

LA INVESTIGACIÓN:
FACTOR DETERMINANTE PARA
LA ACTUALIZACIÓN DE LOS
PLANES DE ESTUDIO DE INGENIERÍA:
APORTES DE DOCENTES Y ESTUDIANTES




**COMUNICACIÓN
CIENTÍFICA**



Nivia Tomasa Álvarez Aguilar
Lizbeth Habib Mireles
Fernando Banda Muñoz
(coordinadores)

La investigación, factor determinante para la
actualización de los Planes de Estudio de Ingeniería:
aportes de docentes y estudiantes



Ediciones Comunicación Científica se especializa en la publicación de conocimiento científico de calidad en español e inglés en soporte de libro impreso y digital en las áreas de humanidades, ciencias sociales y ciencias exactas. Guía su criterio de publicación cumpliendo con las prácticas internacionales: dictaminación de pares ciegos externos, autenticación antiplagio, comités y ética editorial, acceso abierto, métricas, campaña de promoción, distribución impresa y digital, transparencia editorial e indexación internacional.

Cada libro de la Colección Ciencia e Investigación es evaluado para su publicación mediante el sistema de dictaminación de pares externos y autenticación antiplagio. Invitamos a ver el proceso de dictaminación transparentado, así como la consulta del libro en Acceso Abierto.



www.comunicacion-cientifica.com

[DOI.ORG/10.52501/cc.264](https://doi.org/10.52501/cc.264)



La investigación, factor determinante para la
actualización de los Planes de Estudio de Ingeniería:
aportes de docentes y estudiantes

NIVIA T. ÁLVAREZ AGUILAR
LIZBETH HABIB MIRELES
FERNANDO BANDA MUÑOZ

(COORDINADORES)



**COMUNICACIÓN
CIENTÍFICA**

La investigación, factor determinante para la actualización de los planes de estudio de ingeniería : aportes de docentes y estudiantes / coordinadores Nivia T. Álvarez Aguilar, Lizbeth Habib Mireles, Fernando Banda Muñoz.— Ciudad de México : Comunicación Científica, 2025.(Colección Ciencia e Investigación).

149 páginas : gráficas ; 23 x 16.5 centímetros

DOI: 1052501/cc.264

ISBN: 978-607-2628-13-7

1. Educación superior -- Currículo. 2.Educación superior – Planes de estudio. I. Álvarez Aguilar, Nivia T., coordinadora. II. Habib Mireles, Lizbeth, coordinadora. III. Banda Muñoz, Fernando, coordinador.

LC: LB2362.E7 I58

DEWEY: 378.199094 I58

La titularidad de los derechos patrimoniales y morales de esta obra pertenece a los coordinadores D. R. © Nivia T. Álvarez Aguilar, Lizbeth Habib Mireles y Fernando Banda Muñoz, 2025. Reservados todos los derechos conforme a la Ley. Su uso se rige por una licencia Creative Commons BY-NC-ND 4.0 Internacional, <https://creativecommons.org/licenses/by-nc-nd/4.0/legalcode.es>

Primera edición en Ediciones Comunicación Científica, 2025

Diseño de portada: Francisco Zeledón • Interiores: Guillermo Huerta

Ediciones Comunicación Científica, S. A. de C. V., 2025

Av. Insurgentes Sur 1602, piso 4, suite 400

Crédito Constructor, Benito Juárez, 03940, Ciudad de México,

Tel.: (52) 55-5696-6541 • Móvil: (52) 55-4516-2170

info@comunicacion-cientifica.com • www.comunicacion-cientifica.com

 [comunicacioncientificapublicaciones](#)  @ ComunidadCient2

ISBN 978-607-2628-13-7

DOI 10.52501/cc.264



Esta obra fue dictaminada mediante el sistema de pares ciegos externos.
El proceso transparentado puede consultarse, así como el libro en acceso abierto,
en <https://doi.org/10.52501/cc.264>

Índice

<i>Prólogo</i>	11
--------------------------	----

SECCIÓN I PROCESO DE INVESTIGACIÓN PREVIO AL DISEÑO Y REDISEÑO CURRICULAR

1. Desarrollo del proyecto de investigación para la elaboración de los estudios de fundamentación del rediseño curricular <i>Fernando Banda Muñoz, Arnulfo Treviño Cubero y Lizbeth Habib Mireles</i>	15
--	----

SECCIÓN II APORTES DE DOCENTES AL DISEÑO CURRICULAR DE DIFERENTES CARRERAS

2. Contribución de los profesores a la modernización curricular de la Licenciatura en Ingeniería en Administración y Sistemas <i>Laura Del Bosque Vega, Lizbeth Habib Mireles y Mayra Deyanira Flores Guerrero</i>	29
---	----

3. Estudio de fundamentación de profesores del Programa Educativo de Ingeniero en Electrónica y Comunicaciones
Brenda Janett Alonso Gutiérrez, Jorge Alberto Becerra-Turrubiartes y Sara Judit Olivares González 47
4. Evaluación de necesidades y expectativas de profesores para la implementación de un Programa de Ingeniería en Inteligencia artificial, *Romeo Sánchez Nigenda, Erick de Jesús Ordaz Rivas y María Angélica Salazar Aguilar* 61
5. Aportes de profesores al rediseño de la carrera Licenciatura en Ingeniería en Tecnología de *Software* (ITS), *Claudia Elisa Luna Mata, Anel Jacaranda Torres Díaz y Nivia T. Álvarez Aguilar* . . . 71

SECCIÓN III

APORTES DE ESTUDIANTES AL REDISEÑO DE DIFERENTES CARRERAS DE INGENIERÍA

6. Estudio de fundamentación de estudiantes: iniciales, intermedios y finales del Programa Educativo Ingeniero en Tecnología de *Software*, *Dra. Raquel Martínez Martínez, Dr. Jesús Adolfo Meléndez Guevara y M. C. María Magdalena Rodríguez López* . . . 85
7. Estudio de fundamentación de estudiantes para el Programa Educativo de la Licenciatura en Ingeniería en Electromovilidad *Brenda Janett Alonso Gutiérrez, Roberto Salinas Navarro y Mario Alberto González Vázquez* 105
8. Evaluación de necesidades y expectativas de estudiantes para la implementación de un programa de ingeniería en Inteligencia Artificial, *Erick de Jesús Ordaz Rivas, Romeo Sánchez Nigenda e Iris A. Martínez Salazar* 119

SECCIÓN IV

APORTES INTEGRADOS DE DOCENTES Y ESTUDIANTES

9. Contribución de profesores y estudiantes a la actualización del Programa Educativo en Ingeniería de Materiales, <i>Pablo Ernesto Tapia González, Dora Irma Martínez Delgado y Yadira González Carranza</i>	131
<i>Sobre los autores</i>	145

Prólogo

NIVIA T. ÁLVAREZ AGUILAR
LIZBETH HABIB MIRELES
FERNANDO BANDA MUÑOZ

La formación de ingenieros constituye una de las vías esenciales para el avance tecnológico y la innovación en todas las esferas de la sociedad. En la actualidad vivimos en una época de constante transformación en la cual el mercado laboral tiene grandes demandas y retos que sobrepasan un contexto de actuación. Estas condiciones determinan la necesidad de formar profesionales integrales con una visión más proactiva que les permita no sólo adaptarse a las características de la sociedad actual, sino también transformarla.

Las razones apuntadas indican la importancia de la renovación constante de los planes de estudio de las carreras de ingeniería; si bien es cierto que cada cierto tiempo, las instituciones educativas dedican tiempo y esfuerzo a esta tarea, es necesario que, en particular, las instituciones de educación superior, actualicen sus planes de estudio, de acuerdo con las necesidades que surgen, de una manera dinámica y sistemática

En este libro, se aborda el rediseño de los planes de estudio en ingeniería como un auténtico proceso de investigación que se fundamenta en las necesidades, tanto del sector productivo de la sociedad, así como en las tendencias en los modelos educativos. Por esta razón, un proceso de diseño curricular requiere enfocarse desde una perspectiva investigativa integral, que aporte los elementos necesarios con una adecuada fundamentación, teórica, metodológica y práctica.

Esta investigación para el rediseño curricular, requiere un diálogo sistemático entre la academia, el mercado laboral y toda la sociedad, lo cual

permite que el rediseño sea una adecuada respuesta fundamentada a las exigencias del entorno. Esta respuesta va desde los acelerados avances tecnológicos a la necesidad de desarrollar las llamadas “competencias blandas” que permitan un desenvolviendo del ingeniero en el aspecto individual y el social. Significa que la actualización de los planes de estudio no se ha de limitar a la actualización del contenido, sino al logro de un egresado más integral y competente.

En aras de ser coherentes con la idea anterior, el abordaje del rediseño curricular en la Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica se organizó a través de un amplio proyecto de investigación que involucró a todas las estructuras de la Secretaría Académica, tales como: coordinadores, jefes de carrera, jefes de Academia, Departamentos, profesores y estudiantes. Como es conocido, la actualización de planes de estudio abarca varias dimensiones, la investigación en cada una de ellas arroja resultados que se enriquecen y complementan entre sí.

Esta obra revela resultados del citado proyecto de investigación para el rediseño que constó de diferentes etapas. En este caso, sólo se muestran aquellos resultados que se correspondieron con la fundamentación de los planes de estudios y en particular los relacionados con los aportes de docentes y estudiantes de 6 carreras de ingeniería. Vale destacar que de ese total, en este proyecto también se incluyeren 2 nuevas carreras: Ingeniería en Electromovilidad e Ingeniería en Inteligencia Artificial.

En cuanto a los profesores y estudiantes, el estudio se desarrolló en diferentes etapas, tales como: 1) Estudio y fundamentación de los diseños curriculares, 2) Capacitación de directivos y docentes para desarrollar los estudios de fundamentación, 3) aplicación de metodología a utilizar y 4) Análisis de resultados y realización de propuestas. Estas etapas se detallan en el capítulo 1.

La investigación en torno a la actualización curricular permitió identificar competencias, conocimientos y habilidades claves a partir del modelo Educativo de la UANL para los ingenieros contemporáneos y del futuro.

Sección I

Proceso de investigación previo
al diseño y rediseño curricular

1. Desarrollo del proyecto de investigación para la elaboración de los estudios de fundamentación del rediseño curricular

FERNANDO BANDA MUÑOZ*

ARNULFO TREVIÑO CUBERO**

LIZBETH HABIB MIRELES***

<https://doi.org/10.52501/cc.264.01>

En un mundo laboral en constante evolución, la pertinencia y actualización permanente de los planes de estudio se ha vuelto un imperativo, en cualquier área del conocimiento. Esta obra explora la importancia de la investigación en el rediseño curricular particularmente en carreras de ingeniería, destacando cómo la inclusión de las perspectivas de profesores, exalumnos y alumnos puede garantizar que la formación académica responda a las demandas actuales y futuras del mercado laboral, considerando que la tecnología impacta en esta área de forma permanente.

En reformas curriculares previas, era común que las Instituciones Educativas (IE) integraran nuevos conocimientos mediante Unidades de Aprendizaje (UA) para cumplir con las demandas detectadas, en algunos casos ampliando los Programas Educativos (PE), incrementando los créditos o bien disminuyendo la profundidad de los contenidos existentes para reacomodar los créditos en otras UA, presentando un mayor número de asignaturas, pero abordadas de forma superficial, por el poco tiempo disponible para cada tema (OCDE, 2020).

En este contexto, el presente libro tiene como objetivo demostrar la necesidad de enfocar el rediseño curricular con un enfoque investigativo. El proyecto de proyecto de investigación elaborado al efecto, fue el motor

* <https://orcid.org/0000-0002-0155-9696>

** <https://orcid.org/0000-0002-0958-8352>

*** <https://orcid.org/0000-0003-2604-3861>

de cambio en el rediseño curricular llevado a cabo, al permitir identificar las necesidades de los diferentes actores involucrados en el proceso educativo y al proporcionar los fundamentos teóricos y empíricos para tomar decisiones informadas (UANL, 2022).

El proyecto de investigación a partir del cual se desarrollan los capítulos del presente libro, consistió no sólo en el acompañamiento en la elaboración de instrumentos, sino en un arduo proceso que incluyó desde el estudio y la difusión de documentos institucionales, los cuales son la base para la toma de decisiones como son: el modelo académico, modelo educativo, la caracterización de los estudios de fundamentación, programas de capacitación donde se sumaron a todos los docentes para el diseño de los programas sintéticos y analíticos, hasta la formación de cuerpos colegiados que apoyaron la realización de todos los estudios de las propuestas integradas; de ellas se presentan en este libro particularmente la opinión de profesores y de estudiantes.

Diseño y rediseño curricular

Cuando se habla de diseñar o rediseñar un currículo, existen dos posturas comunes entre los expertos, la primera es una visión centrada en los contenidos y la segunda, centrada en las competencias; a pesar de que ambas deberían ser consideradas para una implementación correcta, es habitual que esto no ocurra, encontrándonos profesores que defienden el contenido de sus materias y en el otro extremo, las competencias, descuidando los conocimientos necesarios.

El rediseño curricular requiere un análisis detallado y fundamentado que integre las perspectivas de los actores clave en el proceso educativo. Para ello, se diseñaron estudios que permiten recopilar información desde distintos enfoques, enfocándose en los profesores y los estudiantes como principales informantes. Estas perspectivas ofrecen un panorama integral que respalda las decisiones en el rediseño de las carreras.

Uno de los elementos de mayor relevancia que se consideran en los diseños y rediseños curriculares es el enfoque en competencias, lo que implica, no sólo los conocimientos de los estudiantes, sino el desarrollo de habili-

dades y actitudes, con la finalidad de un aprendizaje más profundo (Reimers, 2021).

Egido Gálvez (2022) coincide en la importancia de incluir el análisis de las áreas de oportunidad de los programas previos y actuales, además de considerar informes de expertos, analizar otras instituciones, propuestas de organismos internacionales y buenas prácticas.

Para la Universidad Autónoma de Nuevo León, el diseño curricular es un proceso riguroso, mediante el cual se evalúan los programas educativos, analizando diversos puntos desde la perspectiva de sus actores (profesores y estudiantes), mismos que son presentados en este libro como una parte de los resultados del proyecto de investigación institucional.

Otros elementos considerados fueron las aportaciones desde el campo laboral de los empleadores y egresados, trayectoria escolar, planes de estudio afines, recomendaciones de órganos colegiados, consejos consultivos, organismos acreditadores y resultados de evaluaciones de egreso, todos ellos de suma importancia, pero no considerados en este libro.

A continuación se presenta una breve descripción de las etapas del proyecto de investigación que se siguieron para el desarrollo de los estudios de fundamentación del rediseño curricular:

Primera etapa. *Análisis y socialización de documentos institucionales para el desarrollo del rediseño.*

La primera etapa consistió en que los profesores conocieran el Modelo Educativo (UANL, 2015); el Modelo Académico Técnico Superior Universitario, Profesional Asociado y Licenciatura (UANL, 2022); los estudios de fundamentación para la toma de decisiones en el diseño curricular (UANL, 2020a); el diseño de programas sintéticos y analíticos de las Unidades de Aprendizaje para programas educativos de nivel superior (UANL, 2020b); manual para la presentación de propuestas de creación o rediseño curricular de programas educativos de Técnico Superior Universitario, Profesional Asociado y Licenciatura de la UANL (UANL, 2020c) y la desagregación de las competencias generales de la UANL para el nivel de licenciatura, técnico superior universitario y profesional asociado (UANL, 2020d)

Segunda etapa: *Trabajo colaborativo en cuerpos colegiados.*

En la segunda etapa, una vez que los profesores y directivos conocían al menos lo elemental del proceso, se empezó a trabajar por cuerpos colegiados por Programa Educativo (PE), además se solicitó apoyo a cada Consejo Consultivo con el que cuenta cada PE, quienes en conjunto con el jefe del programa determinaron el estudio y técnicas para obtener la información y se elaboraron instrumentos.

Tercera etapa: *Aplicación de los instrumentos.*

En esta etapa, los cuerpos colegiados determinaron los instrumentos pertinentes, se procedió a determinar la población y la muestra y se aplicaron de modo presencial algunos y otros a través de *Microsoft Forms*.

Cuarta etapa: *Análisis de los datos obtenidos.*

La presente etapa se dedicó a la aplicación de los instrumentos en diversos contextos (profesores, estudiantes, exalumnos, empleadores, etc.) se analizaron los datos obtenidos para conformar los estudios de fundamentación.

Quinta etapa: *Elaboración de las conclusiones y recomendaciones.*

En la etapa final se elaboraron las conclusiones y recomendaciones, mismas que fueron elementales para la toma de decisiones en el diseño o rediseño curricular, siguiendo las políticas institucionales

En este libro aparecen los estudios de fundamentación sobre los aportes que realizaron profesores y estudiantes al rediseño de diferentes carreras de ingeniería.

Estudio de profesores

Los profesores constituyen una fuente esencial de información en el rediseño curricular, ya que son quienes implementan el Programa Educativo y tienen una visión cercana al desarrollo real de las Unidades de Aprendizaje. Su experiencia permite identificar las discrepancias entre el currículo formal y su ejecución, así como las áreas de oportunidad para mejorar tanto la estructura como el contenido del programa.

El estudio tiene como objetivo recabar información acerca de las fortalezas y áreas de mejora detectadas durante la implementación del Plan de Estudios. Los profesores también pueden proponer cambios que respondan a las demandas actuales del campo profesional y las necesidades emergentes de los estudiantes.

A lo largo de los diferentes capítulos se consideran distintas metodologías para recabar la información, tales como creación de grupos focales que fomentan la apertura y el intercambio respetuoso de ideas, donde es posible identificar problemas generales del programa, como la distribución de créditos, la pertinencia de las Unidades de Aprendizaje y las estrategias pedagógicas.

Otros capítulos profundizan con instrumentos específicos como encuestas o entrevistas a la planta docente, cuya principal característica, para el diseño de los instrumentos, es que deben ser concisos, focalizándose en las áreas clave de mejora y evitar la repetición.

Los aspectos fundamentales a evaluar incluyen la pertinencia del Plan de Estudios frente a las demandas profesionales, las Unidades de Aprendizaje que necesitan actualización, la inclusión de áreas emergentes del campo profesional, y los problemas más comunes en la distribución de tiempo y créditos. También es crucial revisar la alineación del perfil de egreso con las competencias requeridas en el ámbito laboral.

El objetivo del estudio es: “determinar las fortalezas y áreas de oportunidad que los profesores y estudiantes han detectado durante la implementación del Programa Educativo actual” (UANL, 2020, p. 16). A partir de estos análisis, se propusieron los cambios pertinentes para el logro de un egresado competente y a tono con las exigencias actuales.

Estudio de estudiantes

El estudio de los estudiantes es igualmente relevante, ya que aporta una perspectiva complementaria desde el rol principal en el proceso educativo. Este análisis permite evaluar el impacto real del Programa Educativo en quienes lo cursan, identificando las fortalezas, desafíos y áreas de mejora desde su experiencia directa.

Este estudio abarca tanto a los aspirantes como a los estudiantes actuales del programa, dividiéndolos en tres etapas clave: iniciales, intermedios y finales. Los aspirantes brindan información sobre su nivel de preparación al egresar del bachillerato, sus motivaciones para elegir la carrera y sus aspiraciones profesionales. Por otro lado, los estudiantes actuales ofrecen detalles específicos sobre su trayectoria académica en relación con las expectativas iniciales, la pertinencia de los contenidos y el desarrollo de competencias.

El objetivo principal de este estudio es recopilar información sobre las expectativas de los aspirantes y la percepción de los estudiantes sobre el Plan de Estudios. Se buscó evaluar aspectos como la relevancia de los contenidos, la eficacia de las estrategias pedagógicas, la adecuación de la carga de trabajo y la conexión con las demandas del campo laboral (UANL, 2020a).

Para el diseño de este estudio, fue importante que la muestra representativa que incluyera a estudiantes de diferentes generaciones y etapas del programa. Los instrumentos contenían preguntas claras y enfocadas. Los aspectos a considerar incluyen las expectativas de los aspirantes sobre el programa, la estructura del Plan de Estudios, las competencias generales y específicas y las experiencias de aprendizaje exitosas. También se abordan a lo largo de los diferentes capítulos de este apartado los retos encontrados durante la trayectoria académica, como la distribución de la carga de trabajo y las metodologías de enseñanza.

Las técnicas utilizadas incluyeron encuestas para captar una visión amplia de los estudiantes, complementadas con grupos focales y entrevistas que permitan profundizar en aspectos específicos. Este enfoque garantizó la obtención de información rica y detallada que fue utilizada para la toma de decisiones en el rediseño curricular.

Distribución de capítulos por secciones

A continuación se presentan cada uno de los capítulos, los cuales fueron distribuidos en 4 secciones, considerando la participación de algunos PE, con los resultados de profesores, estudiantes o bien un estudio con ambas perspectivas.

Sección I. Proceso de investigación previo al Diseño y Rediseño Curricular

Esta sección está conformada, únicamente por el capítulo: “Desarrollo del proyecto de investigación para la elaboración de los estudios de fundamentación del rediseño curricular”, que expone el proceso de investigación previo a la elaboración de los diseños y rediseños realizados.

Sección II. Aportes de profesores

El capítulo 1. “Contribución de los profesores en la modernización curricular de la Licenciatura en Ingeniería en Administración y Sistemas”, ofrece un estudio de la opinión de 25 profesores que consideró la pertinencia aportando recomendaciones como analizar la cronología, mejorar la calidad o aumentar la oferta de horarios; en el Plan de Estudios, las aportaciones se enfocaron en una actualización constante y considerar más el enfoque de la industria y la demanda laboral; respecto a las Unidades de Aprendizaje (UA), el 64% considera que sí tienen el nivel para cursar las UA identificando asignaturas que ya no son necesarias y proponiendo nuevas UA como Ciberseguridad y Python; las principales debilidades encontradas dentro del estudio fueron la horas insuficientes de laboratorio, falta de actualización acorde a las necesidades futuras, y asignaturas puramente teóricas que no permitían la aplicación en el contexto real.

El capítulo 2. “Estudio de Fundamentación de profesores para el Programa Educativo de la Licenciatura en Ingeniería en Telecomunicacio-

nes y Sistemas Electrónicos”, revela la necesidad de actualizar y modernizar el PE, pues a pesar de tener fortalezas como la experiencia docente y la certificación CISCO, se encuentran áreas de oportunidad importantes, en la actualización de laboratorios y la infraestructura, requerimientos para actualizar el contenido y las UA, el perfil de egreso se consideró necesario adecuarlo para cumplir con la demanda laboral, entre sus principales hallazgos.

El PE de nueva creación de Inteligencia Artificial (IA), presenta en el capítulo 3. “Evaluación de necesidades y expectativas de profesores para la implementación de un programa de Ingeniería en Inteligencia Artificial”, permitió recabar información de 173 profesores; entre los principales hallazgos están la necesidad de capacitación en el área, la necesidad de contar con infraestructura tecnológica adecuada y el desarrollo de la ética en los estudiantes; con respecto a los profesores, los resultados revelan una sólida experiencia como profesores, pero limitada formación en proyectos prácticos de IA, por lo que se evidencia la necesidad de proporcionar a los docentes las herramientas y recursos necesarios para enseñar IA de manera efectiva.

Otro de los capítulos, el 4 denominado “Aportes de profesores al rediseño de la carrera Licenciatura en Ingeniería en Tecnología de *Software* (ITS)”, se centra en la participación activa de los docentes mencionando que es crucial para asegurar la calidad y pertinencia de los programas educativos. A través de un análisis detallado de las aportaciones de los profesores, se buscó determinar cómo sus conocimientos y experiencias pueden enriquecer el proceso de diseño curricular. El estudio concluye que los perfiles de ingreso y egreso son pertinentes, ya que genera propuestas sobre adecuación de las UA, sin embargo consideran que están bien ubicadas dentro de la malla curricular, considerando aumentar las horas prácticas o de laboratorio, como principales resultados.

Sección III. Aportes de estudiantes

En la segunda sección referente a estudiantes, el capítulo 6. “Estudio de fundamentación de estudiantes: iniciales, intermedios y finales del Programa Educativo Ingeniero en Tecnología de *Software*”, se consideraron las

opiniones de 156 estudiantes en las tres etapas mencionadas, según el semestre de avance, presentando los resultados relevantes del instrumento que abordaba la trayectoria escolar del Plan de Estudios, el proceso de enseñanza-aprendizaje, el desarrollo de competencias generales, así como específicas, considerando la necesidad de incluir UA relacionadas a la Nube y actualizar las UA existentes con las tendencias futuras que permitan egresar con las competencias necesarias para enfrentar los cambios tecnológicos.

Por su parte el capítulo 7. “Estudio de fundamentación de estudiantes para el Programa Educativo de la Licenciatura en Ingeniería en Electromovilidad”, al ser uno de los programas de nueva creación basa su análisis en estudiantes de nivel medio superior o bachillerato, con la finalidad de identificar las habilidades blandas y competencias técnicas, para el perfil de ingreso, así como la posible demanda, alcanzando un total de 18 603 estudiantes, entre los cuales se pudo observar un amplio interés en el nuevo PE, aún considerando que el perfil de ingreso requería requisitos adicionales como el dominio del inglés y un desempeño mínimo de 80 durante su bachillerato; además, se obtuvo una visión sobre las expectativas laborales de los estudiantes y la importancia de la vinculación con la industria.

Otro de los PE que presenta sus resultados es el IA, con su capítulo 8. “Evaluación de necesidades y expectativas de estudiantes para la implementación de un Programa de Ingeniería en Inteligencia Artificial”, el cual como se puede observar a lo largo de su capítulo es un programa de nueva creación, por lo que presenta los resultados del instrumento que buscaba conocer el interés, expectativas y preferencias de los estudiantes, considerando que uno de los puntos clave era la implicación de la ética en la IA, también revela un fuerte interés por áreas relacionadas con la informática y el desarrollo de *software*, logrando identificar una alta demanda por un programa de IA, al considerarlo una opción atractiva y relevante para su futuro profesional.

Sección IV. Aportes integrados de profesores y estudiantes

En la última sección se presenta el capítulo 9. “Contribución de profesores y estudiantes en la actualización del Programa Educativo en Ingeniería de Materiales” que considera tanto la contribución de profesores como la de

estudiantes; a lo largo del presente estudio se pueden observar las expectativas altas de los estudiantes sobre su PE, considerándola una carrera del futuro; al cuestionarlos sobre el dominio de sus profesores arrojan una valoración positiva, sobre el cumplimiento con los conocimientos que adquirieron. Conforme a los resultados de los instrumentos aplicados a los profesores, los hallazgos fueron los siguientes: reforzar las áreas principalmente de materiales y ciencias básicas, considerando, además de reforzar las UA actuales, incluir algunas de diseño y simulación, administración y sustentabilidad.

Los estudios de fundamentación presentados a lo largo del presente libro ponen de manifiesto la importancia de integrar las voces de los docentes y estudiantes en el proceso de diseño y rediseño curricular. Sus percepciones y experiencias enriquecen significativamente la comprensión de las necesidades actuales y futuras del campo de la ingeniería. Los docentes, como expertos en sus disciplinas, aportan conocimientos especializados y una visión a largo plazo sobre la evolución de las áreas de estudio. Por su parte, los estudiantes, como los principales beneficiarios de la formación, ofrecen una perspectiva fresca y actualizada sobre las herramientas y competencias que requieren para desenvolverse en un entorno laboral cada vez más dinámico y competitivo. Al considerar estas múltiples perspectivas, las instituciones educativas pueden desarrollar planes de estudio más pertinentes y atractivos, que fomenten el aprendizaje activo, la creatividad y el espíritu emprendedor.

En este sentido, es fundamental que las instituciones educativas implementen mecanismos de participación continua que permitan a docentes y estudiantes expresar sus opiniones y sugerencias. La creación de cuerpos colegiados, comités consultivos, la realización de encuestas y la organización de talleres, son algunas estrategias que pueden favorecer este diálogo. Asimismo, es necesario invertir en la formación continua de los docentes, proporcionándoles las herramientas y los conocimientos necesarios para incorporar las nuevas tecnologías y metodologías pedagógicas en sus clases. De esta manera, se garantizará que los estudiantes reciban una formación de calidad, alineada con las demandas del mercado laboral y los desafíos de la sociedad del siglo XXI.

Referencias

- Egido Gálvez, I. (2022). La reforma del currículo para responder a los retos del futuro. España en perspectiva internacional. *Revista española de pedagogía*, 80(281), 175-192.
- OECD (2020). Curriculum overload: A way forward. <https://doi.org/10.1787/3081ceca-en>
- Reimers, F. M. (Ed.) (2021). *Implementing deeper learning and 21st education reforms: Building an education renaissance after a global pandemic*. Springer Nature
- UANL (2015). Modelo Educativo de la UANL. 1ª actualización. <https://www.uanl.mx/wp-content/uploads/2018/07/Modelo-Educativo-de-la-UANL-versio%CC%81n-2015.pdf>
- . (2020a). Los estudios de fundamentación para la toma de decisiones en el diseño curricular. 1ª edición. <https://www.uanl.mx/wp-content/uploads/2018/08/Los-estudios-de-fundamentaci%C3%B3n-para-la-toma-decisiones-en-el-dise%C3%B1o-curricular.pdf>
- . (2020b). El diseño de programas sintéticos y analíticos de las Unidades de Aprendizaje para programas educativos de nivel superior. 2ª edición. <https://www.uanl.mx/wp-content/uploads/2018/08/El-dise%C3%B1o-de-programas-sint%C3%A9ticos-y-anal%C3%ADticos-de-las-unidades-de-aprendizaje-para-programas-educativos-de-nivel-superior.pdf>
- . (2020c). Manual para la presentación de propuestas de creación o rediseño curricular de programas educativos de Técnico Superior Universitario, Profesional Asociado y Licenciatura de la UANL. 3ª actualización. <https://www.uanl.mx/wp-content/uploads/2018/08/manual-1.pdf>
- . (2020d). Desagregación de las competencias generales de la UANL para el nivel de licenciatura, técnico superior universitario y profesional asociado. 2ª actualización. https://www.uanl.mx/wp-content/uploads/2018/08/Desagregacion_competencias_generales_2020-1.pdf
- . (2022). Modelo Académico de Técnico Superior Universitario, profesional Asociado y Licenciatura. 4ta actualización. https://www.uanl.mx/wp-content/uploads/2018/08/Modelo_Academico_de_TSU_PA_y_Licenciatura_UANL.pdf

Sección II

Aportes de docentes al diseño curricular
de diferentes carreras

2. Contribución de los profesores a la modernización curricular de la Licenciatura en Ingeniería en Administración y Sistemas

LAURA DEL BOSQUE VEGA*

LIZBETH HABIB MIRELES**

MAYRA DEYANIRA FLORES GUERRERO***

<https://doi.org/10.52501/cc.264.02>

Introducción

La modernización curricular es un proceso esencial para mantener la relevancia y calidad de los programas educativos en un mundo en constante cambio. En el contexto de la Licenciatura en Ingeniería en Administración y Sistemas (IAS), la participación activa de los profesores es fundamental para asegurar que los contenidos y métodos de enseñanza se adapten a las nuevas demandas del mercado laboral y las innovaciones tecnológicas. Los profesores, con su experiencia y conocimiento, juegan un papel crucial en la identificación de áreas de mejora y en la implementación de cambios que beneficien tanto a los estudiantes como a la institución educativa.

La Ley Orgánica de Modificación de la Ley Orgánica de Educación (LOMLOE) destaca la importancia de la colaboración docente en la actualización curricular, subrayando que los profesores deben tener un rol protagónico en la definición y adaptación de los contenidos educativos (Coll & Martín, 2021). Esta ley proporciona un marco que permite a los docentes ejercer mayor autonomía y responsabilidad en la configuración de los programas educativos, promoviendo un enfoque más práctico e interdisciplinar (Burgos, 2021).

* <https://orcid.org/0000-0003-4873-7717>

** <https://orcid.org/0000-0003-2604-3861>

*** <https://orcid.org/0000-0001-7226-7589>

En este capítulo, se explorará cómo los profesores de la Licenciatura en Ingeniería en Administración y Sistemas (IAS) han contribuido a la modernización curricular, destacando opiniones, puntos de vista, experiencias. Además, se analizarán los desafíos y oportunidades que enfrentan los docentes en este proceso, proporcionando recomendaciones para fortalecer el Programa Educativo y maximizar el impacto positivo en la educación superior.

Metodología

El instrumento utilizado para reconocer las áreas de oportunidad y los aspectos mencionados anteriormente fue una encuesta dirigida los profesores que pertenecen al Programa Educativo (PE). No se realizaron pruebas piloto, la encuesta se validó con expertos en educación, sólo se aplicaron encuestas, no se consultó otro instrumento. Las categorías tomadas en cuenta en la encuesta fueron las solicitadas para este estudio y se mencionan a continuación:

- **Pertinencia.** Esta categoría indica la correspondencia del Programa Educativo con las condiciones actuales, tanto científicas, tecnológicas como sociales
- **Plan de estudio.** Se refiere a la conformación de las diferentes actividades tanto académicas como laborales que permiten al egresado desarrollar sus competencias. En este reporte se describen las fortalezas y debilidades que posee el PE actual y se complementa con el reporte sobre análisis de planes de estudio afines.
- **Unidades de Aprendizaje.** Constituyen aquellas materias que integran el Plan de Estudios, a través de las cuales se desarrollan las competencias transversales y específicas que se requiere en Licenciatura en Ingeniería en Administración de Sistemas.
- **Modalidad.** Se refiere a la forma en que se imparten las UA, tales como: presencial, híbrida y en línea.
- **Perfil de egreso.** Indica la preparación que requiere tener este profesional para su ingreso en el mercado laboral. Este reporte brinda los criterios de los profesores sobre el mismo, pero se complementa con el reporte técnico sobre “egresados”.

Delimitación y características de la muestra o población

Se elaboró una primera encuesta que fue enviada a 120 profesores que imparten Unidades de Aprendizaje de este PE, el porcentaje de participación fue de 37%, que corresponde a 44 profesores que contestaron la encuesta en forma anónima, ya que de así tienen más libertad para aportar sus ideas. Fue necesario aplicar una encuesta complementaria para recabar toda la información. Dicha encuesta fue enviada a 90 profesores y contestada por 53 (59%) profesores que también contestaron de manera voluntaria, anónima y de igual forma, imparten Unidades de Aprendizaje que corresponden al PE Licenciatura en Ingeniería de Administración de Sistemas.

A continuación, se muestran los datos obtenidos de los profesores que imparten clases en este Programa Educativo, según Recursos Humanos (RH) de la FIME. No se precisan los datos de los participantes en la encuesta debido a su carácter anónimo. No obstante, pertenecen a esta población.

Características de la población de profesores vinculados al Programa Educativo

Grado académico	Promedio de años en el PE	Profesores de planta	Profesores por hora	Vinculación con campo laboral
92% con posgrado	16 años	63%	37%	36%

Proceso de aplicación

La herramienta utilizada para la aplicación de la encuesta fue la plataforma virtual *Forms de Microsoft*. La manera en que se dio a conocer la encuesta a los profesores fue mediante las juntas de academia del PE, así como a través de las redes sociales de la institución.

Análisis y discusión de resultados

Procesamiento de la información

Las encuestas aplicadas contenían preguntas abiertas, cerradas y semi-cerradas. En el caso de preguntas abiertas, se revisaron las respuestas apor-

tadas y de acuerdo con la calidad de estas (porque algunas no aportaban nada) y de su esencia, se establecieron categorías para elaborar las figuras y las tablas. Las figuras y tablas que muestran datos de respuestas abiertas están expresadas en frecuencia para mayor exactitud, ya que cada profesor ofrecía una o más respuestas, por tanto, lo que reflejan no coincide con la cantidad de participantes, sino con la cantidad de respuestas iguales. En el caso de incisos abiertos en preguntas cerradas, se enlistan las respuestas ofrecidas, después de una selección para no repetir ideas. El procesamiento de los resultados fue mediante gráficas en Excel, obteniéndose resultados de las diferentes categorías que requerían ser exploradas para el rediseño. En cada categoría se incluyeron una o más figuras, según el caso.

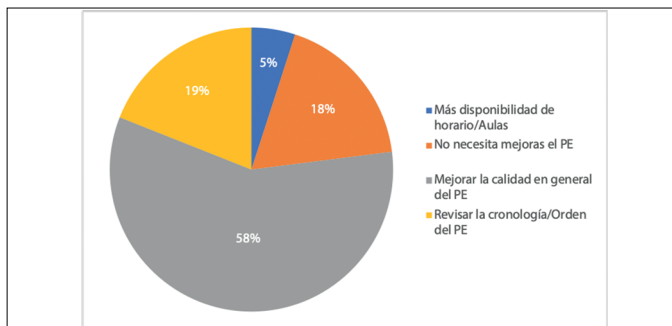
Interpretación de los resultados más significativos del instrumento

A continuación se muestran los resultados de las encuestas aplicadas, según las características mencionadas anteriormente. Vale aclarar que la separación de estas categorías responde a fines prácticos, ya que los resultados obtenidos en cada una de ellas, impacta en las demás.

Pertinencia del Programa Educativo

En la figura 1 se muestran sugerencias sobre el Programa Educativo actual, para esto se logró dividir las opiniones en cuatro: el 58% (25 maestros) de los encuestados hablan de manera general de la calidad del programa, partiendo de la evaluación de actividades así como la actualización de fuentes de información; siguiendo con el 19% (9 maestros) que mantienen un rotundo no a tener que necesitar alguna mejora; el 18% (8 maestros) de los encuestados se enfocan más en la cronología de aprendizaje con algunas materias base para los alumnos; por último, un 5% (2 maestros) hablan sobre aumentar la disponibilidad tanto de aulas como de horarios.

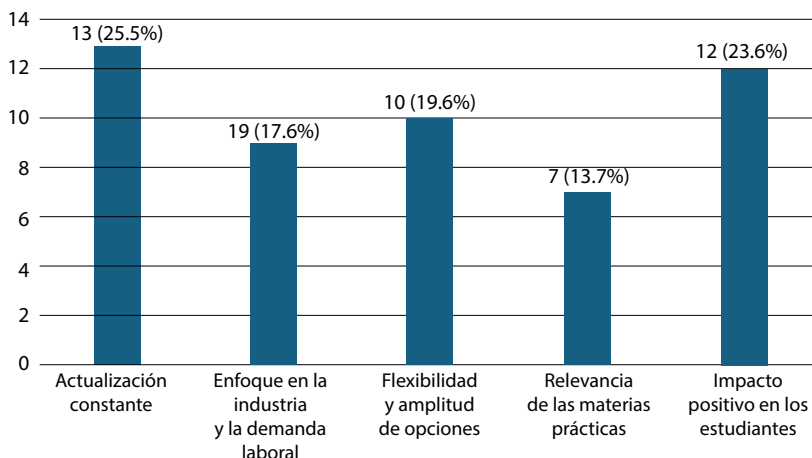
Figura 1. Recomendaciones para mejorar el Programa Educativo, según profesores



Plan de estudios (PE)

Las respuestas a la pregunta abierta ¿Cuáles consideras que son las principales fortalezas del PE?, permitieron establecer las 5 variables que aparecen en la Figura 2. La mayor cantidad de respuestas de los profesores encuestados el 25.5% (13 respuestas) expusieron que una de las fortalezas del Plan de estudios es la constante actualización, seguido del impacto educativo en los Estudiantes con 12 respuestas (23.6%). La menor cantidad de respuestas (7) el (13.7%) se relacionaron con la relevancia de las materias prácticas.

Figura 2. Fortalezas del Plan de Estudios, según profesores



La Tabla 1 integra la frecuencia en las respuestas de los profesores a la pregunta abierta: ¿Cuáles son las debilidades del Plan de Estudio? La mayor cantidad de respuestas estuvieron concentradas en las variantes “insuficientes horas de laboratorio” y “falta de actualización en las UA en programación” (10.85%), respectivamente. Muy relacionado con estos datos el 8% de las opiniones se concentraron en el criterio de “asignaturas totalmente teóricas”. En la tabla se visualizan otras debilidades que presentaron una menor frecuencia de respuestas.

Tabla 1. *Debilidades del Plan de Estudio*

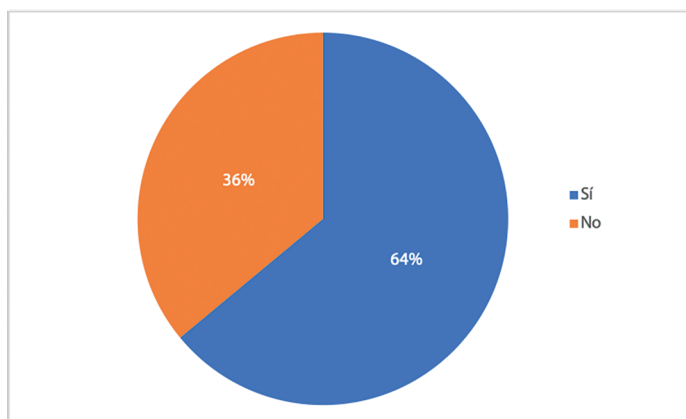
Debilidades en el Plan de estudios	N° de respuestas	Frecuencia
Profesores poco actualizados y comprometidos	2	5.25%
Necesidad de más profesores	1	3%
Asignaturas totalmente teóricas	3	8%
Falta de proyectos multidisciplinarios para desarrollar competencias	1	3%
Insuficiente actualización acorde a las necesidades futuras	3	8%
Insuficientes horas de laboratorio	4	10.85%
Poca exigencia a los alumnos	1	3%
Insuficiente preparación para el diseño de proyectos, control y seguimiento	2	5.25%
Necesidad de abordar la ciberseguridad y servicios en la nube	2	5.25%
Pocas Unidades de Aprendizaje optativas	2	5.25%
Falta de equipo en laboratorios	2	5.25%
Poca oferta de Unidades de Aprendizaje en línea	2	5.25%
Pocas Unidades de Aprendizaje de matemáticas que desarrollen el pensamiento lógico	2	5.25%
Pocos docentes vinculados a la industria	2	5.25%
Falta de proyectos vinculados a la industria	2	5.25%
Falta de actualización de las UA en programación	4	10.85%
Falta de bases teóricas para programar	1	3%
Falta de materias enfocadas a la innovación en la industria	1	3%
TOTAL	37	100%

Unidades de aprendizaje

A continuación, se detallan los resultados de varias preguntas sobre las UA, ya que es el apartado en el cual los profesores pueden aportar mayores argumentos, por el dominio que de ellas poseen.

La Figura 3 contiene los datos obtenidos sobre el nivel de aprendizaje que poseen los estudiantes para asimilar la UA que imparte cada profesor encuestado (tégase en cuenta que un profesor puede impartir más de una UA). Se observa que un 64% (28 maestros) de los encuestados opina que, sí cumple el conocimiento básico, mientras que el 36% (16 maestros) de los encuestados mantienen una postura contraria. (44 maestros).

Figura 3. Nivel de aprendizaje del estudiante cuando empieza la UA



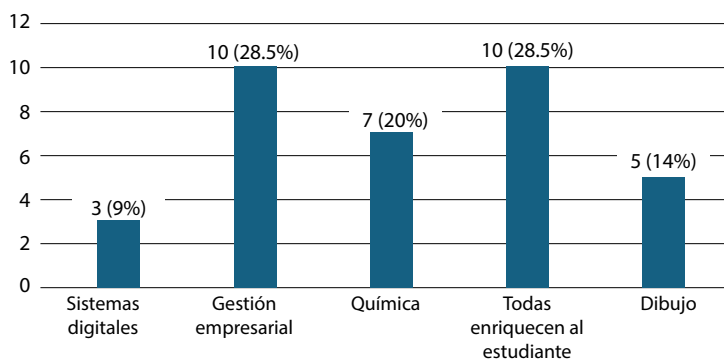
La Figura 4 muestra los resultados obtenidos en la pregunta abierta: Mencione las Unidades de Aprendizaje que ya no responden a las necesidades del Plan de Estudios. Las respuestas se agruparon, según las UA mencionadas. Fueron identificadas las que aparecen en la figura. La mayor cantidad de respuestas (10), el 28.5%, consideraron la Gestión Empresarial. De igual forma, 10 respuestas (28.5%) indicaron que todas “enriquecen al estudiante”, 7 respuestas (20%) corresponden con la opinión de que Química no responde a las necesidades actuales y 5 (14%) en la UA de Dibujo.

Los profesores mencionaron otras UA, pero por tener respuestas únicas no están en la figura anterior, estas fueron: Organización Empresarial, Antropología Social, Análisis Numérico.

Se indicó el porqué esas Unidades de Aprendizaje no responden a las necesidades actuales, señalando que no impactan en el área de sistemas de las empresas; varios profesores opinaron que todo estaba bien o que no

tenían clara la idea; algunos expresaron que no podían contestar y otros que todo estaba correcto.

Figura 4. Unidades de Aprendizaje que ya no responden a las necesidades actuales del Plan de Estudios



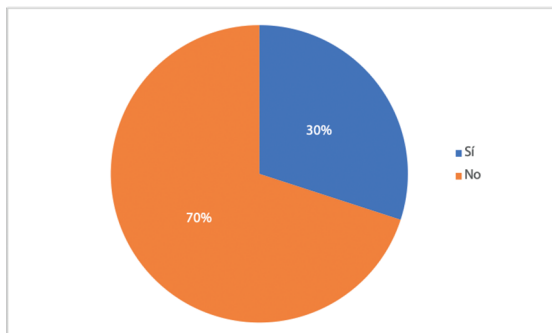
Al preguntarle a los profesores acerca de la necesidad de actualizar el contenido de las UA, la mayoría expresaron que en la que imparten no hay necesidad de actualizar el contenido 37 (70%) y el 16 (30%) respondieron que sí. (Figura 5)

Los profesores que mencionaron la necesidad de actualizar el contenido de las Unidades de Aprendizaje indicaron que se debe incluir: Red team, Blue Team, Ingeniería Social, Aduana, mayor profundidad en la evaluación de mercados internacionales, medición de riesgo país, tipos de cambio ciberseguridad.

También se propuso tomar en cuenta; estándares internacionales, metodologías enfocadas a informática, álgebra, temas de factorización, sistemas de ecuaciones, aplicaciones de matemáticas IV, actualización de *software*, validación de captura de datos, requerimientos actuales de las empresas, bases de datos, *cloud computing* y seguridad de la información.

Las respuestas a la pregunta abierta ¿Qué unidades de aprendizajes incluiría para cubrir las necesidades emergentes del campo profesional actual y futuro?, se clasificaron e incluyeron en las 5 variantes que aparecen en la Figura 6. Los profesores participantes en el estudio indican que se debe incluir Programación *Python* y Actualizaciones de bases de datos 11 (24%) profesores, respectivamente. 9 (19.5%) expresaron que debe incluirse Ci-

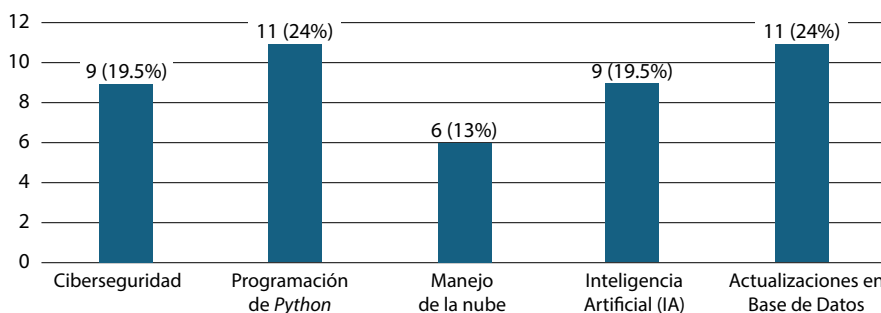
Figura 5. Criterios sobre actualización del contenido de las UA



berseguridad e Inteligencia Artificial y sólo 6 (13%) profesores indicaron “manejo de la nube”.

Además de las UA que aparecen en la figura con una menor frecuencia se propusieron otras unidades que no aparecen en la figura, ya que en cada caso fue un profesor quien la señaló. Ejemplo de ello es Metodología Científica, Probabilidad y Estadística, Comercio Internacional, Internet de las Cosas, *big data* y *Machine Learning*, Ética Computacional, Innovación en Sistemas y Programación, Matlab orientado a la carrera y Finanzas.

Figura 6. Propuesta de inclusión de UA para cubrir las necesidades del campo laboral

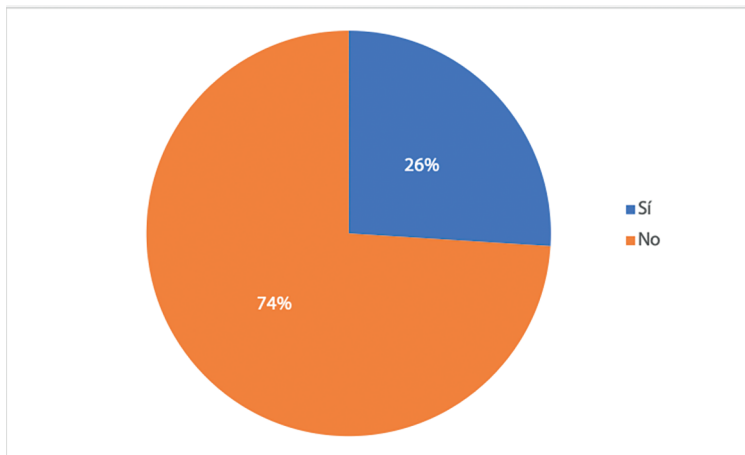


La figura 7 indica el porcentaje de profesores que consideran que algunas UA deben ubicarse en otros semestres. La mayoría de las respuestas, 39 (74%) contestaron “NO” y 14 (26%) contestaron “SÍ”.

Los profesores que respondieron afirmativamente propusieron lo siguiente:

- Antes de la materia “Proyecto Integrador y 2, deberían de cursar la materia de Ingeniería de *Software*.
- Ingeniería Económica se debería mover al séptimo u octavo, de acuerdo con la madurez de los estudiantes que requieren sus temas.
- La materia Análisis de Sistemas debería llevar previamente, Bases de datos y Lenguajes de Programación.
- Programación Básica que se imparta en tercer semestre.
- Que se impartan a la vez, Matemáticas 1 y Cálculo Diferencial.
- Estructura de Datos después de la primera materia de Programación Estructurada.
- Bases de datos y Lenguaje debe impartirse antes de Programación Orientada a Objetos.

Figura 7. Propuesta de ubicación de UA en otros semestres



Se realizó la proposición abierta: Mencione los temas que requieren conocimientos previos o sirven de base a otros.

Con relación a las materias que requieren conocimientos previos, se incluyeron en la Tabla 2. Como se puede observar se realizaron varias propuestas acerca de las materias que anteceden.

Los profesores señalaron los conocimientos que requieren diferentes materias, tal es el caso de:

- Administración Financiera requiere de conocimiento contable.
- Análisis de Sistemas necesita la acreditación de bases de datos y lenguajes de programación.
- Transmisión y Comunicación de Datos para el tema direccionamiento lógico IP, requiere conocimientos previos de sistemas digitales y sistemas de numeración.
- Investigación de Operaciones ocupa conocimientos de algebra lineal.
- Matemáticas 4 se basa en Matemáticas 1, 2 y 3.
- Para la UA de interfaces computacionales se necesitan conocimientos de programación *web* y programación orientada a objetos.
- Lenguajes de Programación requiere conocimientos de Programación Estructurada.

Algunas respuestas no fueron consideradas porque la observación no era pertinente en cuanto a lo solicitado, por ejemplo:

Todas la materias o nombres de UA inconclusos, que no permitían identificarlos, etc.

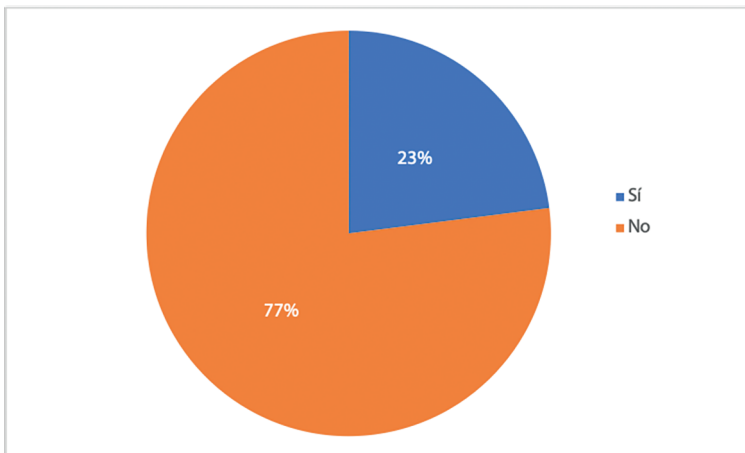
Al preguntar cuáles materias sirven de bases a otras, señalaron:

- Redes Computacionales sirve de base para las materias Seguridad y Ciber Seguridad.
- Matemáticas 1, 2,3 y 4 se ocupan para el tema teoría de control.
- La UA de interfaces computacionales y conocimiento de programación *web* y programación orientada a objetos son utilizadas en las prácticas profesionales.
- Los temas de bases de datos y programación de aplicaciones *web* se aplican en redes, instalaciones e infraestructuras.
- La materia Análisis de Sistemas aporta conocimientos y habilidades a las materias de lenguaje de programación y programación estructurada.

Tabla 2. *Materias que requieren conocimientos previos o sirven de base a otras*

Respuestas	N° de respuestas	Frecuencia
Metodología de la Investigación	2	6.06%
Probabilidad y Estadísticas	2	6.06%
Proyecto Integrador 1 y 2	3	9.09%
Análisis y Diseño de Sistemas de Programación	2	6.06%
Administración Financiera	2	6.06%
Cuantificadores y Representaciones de Gráficas	3	9.09%
Investigación de Operaciones	3	9.09%
Conocimientos en Excel	2	6.06%
Transmisión y Comunicación de Datos	3	9.09%
Circuitos Lógicos	3	9.09%
Matemáticas para Ingeniería	3	9.09%
Matemáticas IV	2	6.06%
Programación	3	9.09%
TOTAL	33	100

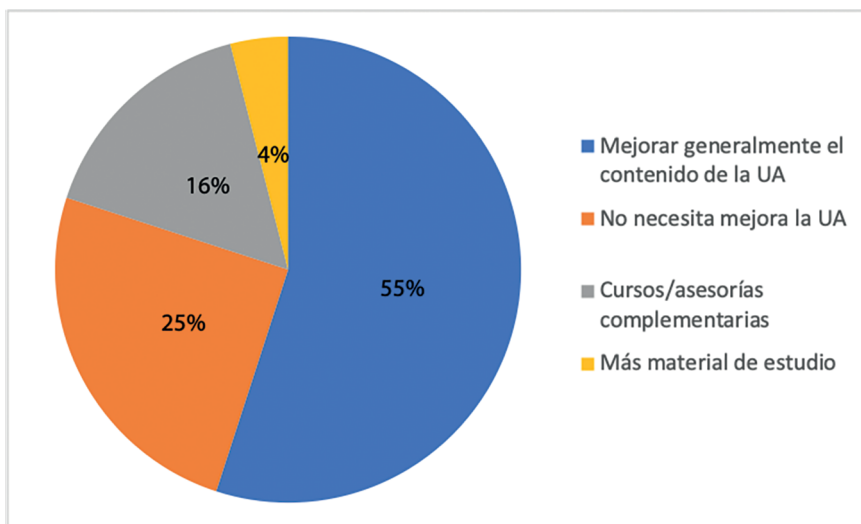
A la pregunta relacionada con los criterios sobre la cantidad de horas extra-aula y horas prácticas en el aula, la mayoría de los docentes, 41 de ellos (77%) opinó que la distribución en este sentido está correcta. Los que contestaron SÍ a la pregunta anterior, propusieron agregar 2 horas presenciales para Redes, Laboratorio de Transmisión y Comunicación de Datos, Contabilidad y Costos, y 2 horas de laboratorio para las materias que utilizan las

Figura 8. *Criterios sobre la cantidad de horas extra-aula y horas prácticas en el aula*

plataformas de netAcad/cisco. También en todas las matemáticas y en el Laboratorio de Programación *web* (Figura 8).

Por último, se solicitó a los profesores que hicieran alguna recomendación para mejorar la UA que imparte. La Figura 9 indica que el 55% (24 profesores) no están conformes con el contenido de las UA por semestre. El 25% (11 maestros) no aportaron sugerencias relevantes. El 16% (7 profesores) manifiestan que el complementar con un curso o asesoría fuera de la Unidad de Aprendizaje ayudará a una mejor comprensión del contenido. Un 4% (2 profesores) opinan que tener mayor material de estudio facilitaría el aprendizaje.

Figura 9. Recomendaciones de los profesores para mejorar su Unidad de Aprendizaje



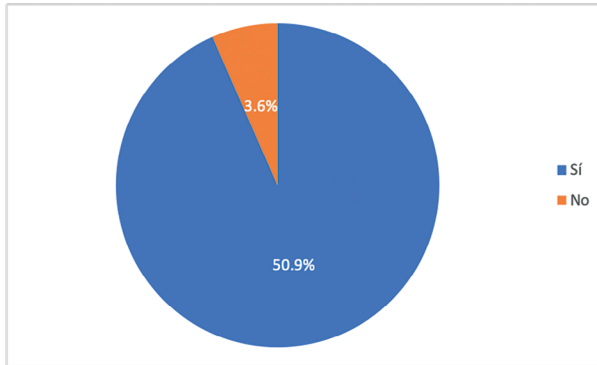
Modalidad

A la pregunta, ¿Según su criterio, la modalidad que se aplica en la (s) Unidades de Aprendizaje que imparte es pertinente? La mayoría de los profesores 50 (94%) aluden que es correcta la modalidad que se usa, que en este caso es presencial (Figura 10).

Los profesores que contestaron “NO”, propusieron:

- En línea a través de *TEAMS* para semestres avanzados, ya que la mayoría de los estudiantes trabajan y se les dificulta el desplazamiento.
- Híbrido, 33% de estancia y 66 presencial no escolarizada

Figura 10. *Idoneidad de la modalidad usada para impartir las UA*

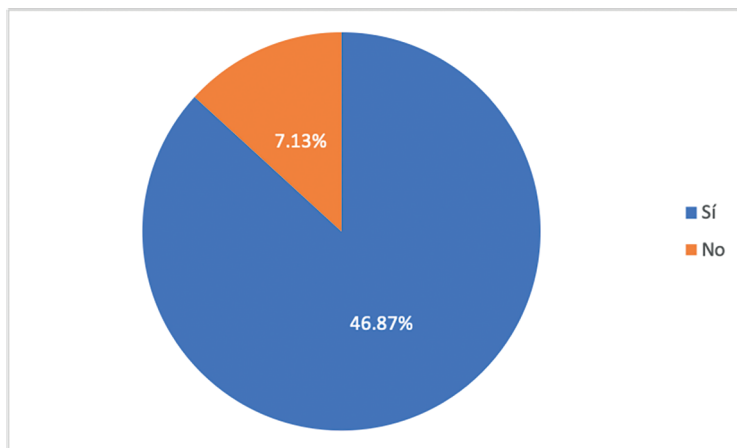


Perfil de egreso

Se les describió el perfil de egreso a los profesores para que, sobre esa base, opinaran si lo consideraban correcto o no (figura 11). La mayoría coincidió en que era idóneo, 46 profesores (87%); 7 de ellos (13%) opinó que NO y que se deben agregar las siguientes competencias o áreas del campo laboral:

- Habilidades en el manejo de equipo de conexión.
- Necesidades globales de empresas de capital extranjero con requerimientos y estándares internacionales buscando la competitividad internacional.
- Incluir manejo de metodologías de trabajo en empresas de desarrollo
- Que tenga más horas en el componente práctico.
- Que permita la globalización y/o internacionalización.

Figura 11. Valoración de los profesores sobre el perfil de egreso



La pregunta sobre ¿Qué recomendaciones harías para que los egresados cuenten con una preparación acorde a las exigencias actuales de las organizaciones donde pueden insertarse? Se categorizó tomando en cuenta las recomendaciones de los profesores, lo que permitió construir la Tabla 3. La mayor frecuencia de respuestas se concentró en la recomendación “más experiencia práctica” con 14 respuestas (32%). El fomento de las certificaciones en redes y seguridad contó con una frecuencia de 21% (9 profesores). El 18% (8 profesores) recomendó el autodidactismo de los estudiantes. Las demás propuestas aparecen en la tabla.

Tabla 3. Recomendaciones para lograr una mejor preparación de los estudiantes acorde a las posibles organizaciones para su inserción laboral

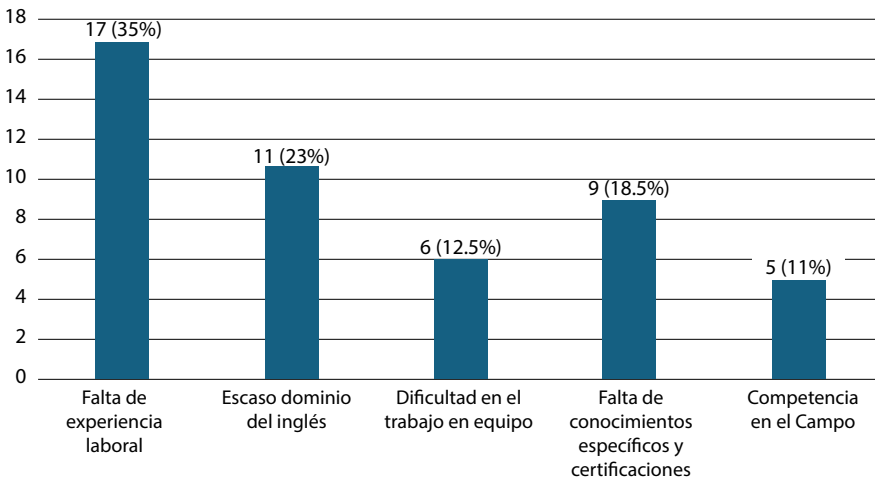
Recomendación	N° de respuestas	Frecuencia
Autodidactismo	8	18%
Fomentar las certificaciones en redes y seguridad	9	21%
Incluir finanzas personales	1	2%
Más experiencia práctica	14	32%
Cursos de actualización	5	12%
Más énfasis en idiomas	3	7%
Mas formación general	1	2%
Énfasis en globalización	2	4%
Reforzar temas de programación	1	2%
TOTAL	44	100%

En cuanto a la pregunta: ¿Podrías mencionar algunas de las dificultades que presenta el licenciado en Ingeniería en Administración de Sistemas para insertarse en el campo laboral?, según los profesores encuestados la mayor dificultad detectada se relaciona con la falta de experiencia laboral, 17 respuestas (35%). El escaso dominio del inglés también se indica como una dificultad, 11 respuestas (23%). El 18.5% (9 respuestas) opinan que una dificultad es la falta de conocimientos específicos y las certificaciones. En menor medida se encuentra la dificultad para trabajar en equipo (6 respuestas) y la competencia en el campo (5 respuestas) (Figura 12).

Las principales dificultades están recogidas en la Figura 12. No obstante se mencionan otras:

La gran competencia que existe en el mercado laboral, el Plan de Estudios posee demasiadas opciones lo que dificulta la elección y especialización de una rama específica, falta de experiencia práctica en los procesos de negocios, la existencia de carreras similares en otras instituciones y la falta de visión global.

Figura 12. Dificultades que presenta el licenciado en Ingeniería en Administración de Sistemas para insertarse en el campo laboral



Conclusiones y recomendaciones

El alcance establecido para este estudio se cumplió, ya que los profesores aportaron ideas muy útiles para el rediseño en las diferentes categorías exploradas.

Se obtuvieron los resultados necesarios para detectar cuáles son las áreas de oportunidad del PE según la visión de los profesores encuestados, así como las fortalezas del programa.

Se relacionan los resultados más significativos obtenidos en cada una de las categorías analizadas. Los resultados aportaron sugerencias muy valiosas que se deben tomar en cuenta para incluir en el rediseño lo que redundará en una mayor calidad de nuestros egresados, por lo que se establecen propuestas a partir de dichas recomendaciones.

Referencias

- Los estudios de fundamentación para la toma de decisiones en el diseño curricular. Dirección del Sistema de Estudios de Licenciatura. UANL. Primera Edición, 2020. <https://www.uanl.mx/wp-content/uploads/2018/08/Los-estudios-de-fundamentaci%C3%B3n-para-la-toma-decisiones-en-el-dise%C3%B1o-curricular.pdf>
- Coll, C., & Martín, E. (2021). La LOMLOE: una oportunidad para la modernización curricular. *Avances en supervisión educativa: Revista de la Asociación de Inspectores de Educación de España*, (35), 1-22.
- Burgos, N. (2021). Los docentes opinan sobre la propuesta curricular de la LOMLOE. *Educación 3.0. Recuperado de Educación 3.0*.
- Florián Gaviria, B., Pinzón Cárdenas, M. H., Uribe Martínez, R., & Barona Ramírez, S. M. (2021). Implantación del método de desarrollo curricular para el rediseño de los programas académicos de la Facultad de Ingeniería de la Universidad del Valle. *Encuentro Internacional de Educación en Ingeniería*. <https://doi.org/10.26507/ponencia.1977>

3. Estudio de fundamentación de profesores del Programa Educativo de Ingeniero en Electrónica y Comunicaciones

BRENDA JANETT ALONSO GUTIÉRREZ*

JORGE ALBERTO BECERRA-TURRUBIARTES**

SARA JUDIT OLIVARES GONZÁLEZ***

<https://doi.org/10.52501/cc.264.03>

Introducción

Los profesores, en su calidad de coordinadores pedagógicos, constituyen una base esencial en el marco contemporáneo de los programas educativos y asumen un papel fundamental en las fases de rediseño curricular. Su amplia participación en la continuidad de la enseñanza y el aprendizaje facilita la mejora de los programas educativos al ofrecer información invaluable pertinente a cada etapa de la ejecución (Díaz & Gallardo-González, 2024). Esta responsabilidad enfatiza su importancia para elevar la calidad educativa y fortalecer las competencias profesionales, garantizando así que el Plan de Estudios se alinee de manera más efectiva con los requisitos y objetivos de capacitación vigentes en la industria, lo cual facilita la inserción de los estudiantes a la vida laboral cumpliendo con las expectativas de la industria. El objetivo de este estudio es analizar las aportaciones de los coordinadores pedagógicos en el Programa Educativo, e identificar posibles áreas de mejora en las Unidades de Aprendizaje (UA) del Plan de Estudios de la Licenciatura en Ingeniería en Telecomunicaciones y Sistemas Electrónicos, con la intención de actualizarlo y alinearlo con las demandas actuales del sector.

* <https://orcid.org/0000-0002-1199-2354>

** <https://orcid.org/0009-0000-1751-599X>

*** <https://orcid.org/0009-0001-5595-531X>

Metodología

Alcance

El alcance del presente estudio es recabar información sobre el estatus del Programa Educativo a través de la retroalimentación de los coordinadores pedagógicos del área, así como la identificación de áreas de oportunidad en las Unidades de Aprendizaje (UA) del plan del programa de la carrera de Ingeniero en Electrónica y Comunicaciones (IEC).

Categorización de la información

Para la categorización de la información se utiliza una encuesta digital como herramienta principal para recabar información sobre el Programa Educativo de Ingeniero en Electrónica y Comunicaciones (IEC). Esta encuesta se organiza en categorías que incluyen datos generales, la pertinencia del programa, las Unidades de Aprendizaje (UA) y el perfil de egreso. La sección de datos generales permite contextualizar a los participantes, mientras que la evaluación de la pertinencia se enfoca en la alineación del currículo con las demandas del mercado laboral. Asimismo, se examinan las características específicas de las Unidades de Aprendizaje y se busca identificar las competencias necesarias para los graduados. Las reuniones con los coordinadores pedagógicos fueron cruciales, ya que permitieron la discusión y el enriquecimiento de las preguntas de la encuesta, asegurando que se abordaran adecuadamente las áreas de oportunidad. El Plan de Estudios 401 es el que se encuentra vigente y se considera una fuente clave para guiar el desarrollo del instrumento y validar su contenido, contribuyendo así a la actualización del Programa Educativo en función de las necesidades actuales del sector.

Delimitación y características de la muestra o población

El ecosistema al cual se aplicó la encuesta está definido por los catedráticos que imparten las Unidades de Aprendizaje de especialidad en el Programa Educativo de la Ingeniero en Electrónica y Comunicaciones (IEC). Este entorno fue seleccionado debido al perfil de los docentes, quienes poseen un profundo conocimiento de los avances y tendencias tecnológicas actuales. El perfil de los participantes se basa en su experiencia tanto académica como profesional en el ámbito de la electrónica y las telecomunicaciones, abarcando tanto el contexto nacional como el internacional. La participación del profesorado en las Unidades de Aprendizaje (UA) fue notablemente significativa, ya que se logró una tasa de participación del 86%, lo que corresponde a 31 de un total de 36 educadores involucrados, lo que subraya la dedicación y la importancia de sus contribuciones a la evaluación del Programa Educativo.

Proceso de aplicación

Para la aplicación de los instrumentos de investigación se llevaron a cabo varias etapas. Inicialmente, se delinearon los parámetros de la encuesta, con una articulación precisa de los objetivos y los datos que se recopilarían. En la fase posterior, se delimitó el ecosistema en el que se realizaría la encuesta, lo que garantizó que los participantes fueran miembros del cuerpo docente responsables de impartir asignaturas especializadas dentro del Programa educativo. La tercera etapa consistió en una reunión de las academias, donde se definieron las preguntas que se incluirían en la encuesta, garantizando que fueran relevantes y adecuadas para el contexto. Posteriormente, en la cuarta fase, la encuesta se administró utilizando la plataforma digital *Microsoft Forms*, que facilitó la recopilación de respuestas y su posterior procesamiento analítico. En la quinta etapa, se llevó a cabo una revisión de los resultados obtenidos, permitiendo identificar patrones y áreas de mejora. Finalmente, en la sexta etapa, se definieron las actividades a seguir en función de los hallazgos. Es importante destacar que se notificó a cada profesor del área sobre la aplicación de la encuesta de manera personal, a través

de correos electrónicos y mediante la plataforma utilizada, asegurando así una amplia participación en el proceso.

El procesamiento de la información se llevó a cabo utilizando herramientas de *software*, específicamente *MS Forms*, que facilitaron la obtención de gráficos y promedios de los datos recolectados. Sin embargo, debido a la naturaleza particular de ciertos tipos de información, como las preguntas abiertas y el número de participantes por Unidad de Aprendizaje (UA), se realizó un procesamiento manual en esas áreas específicas. Esto permitió un análisis más detallado y contextualizado de las respuestas, asegurando que se capturaran adecuadamente las opiniones y sugerencias de los coordinadores pedagógicos.

A continuación, se presentan los resultados más destacados. Este análisis se centra en identificar patrones relevantes y áreas de mejora que emergen de las respuestas de los coordinadores pedagógicos, lo que permitirá desarrollar un plan de acción informado para optimizar las Unidades de Aprendizaje dentro del Programa Educativo de Ingeniero en Electrónica y Comunicaciones.

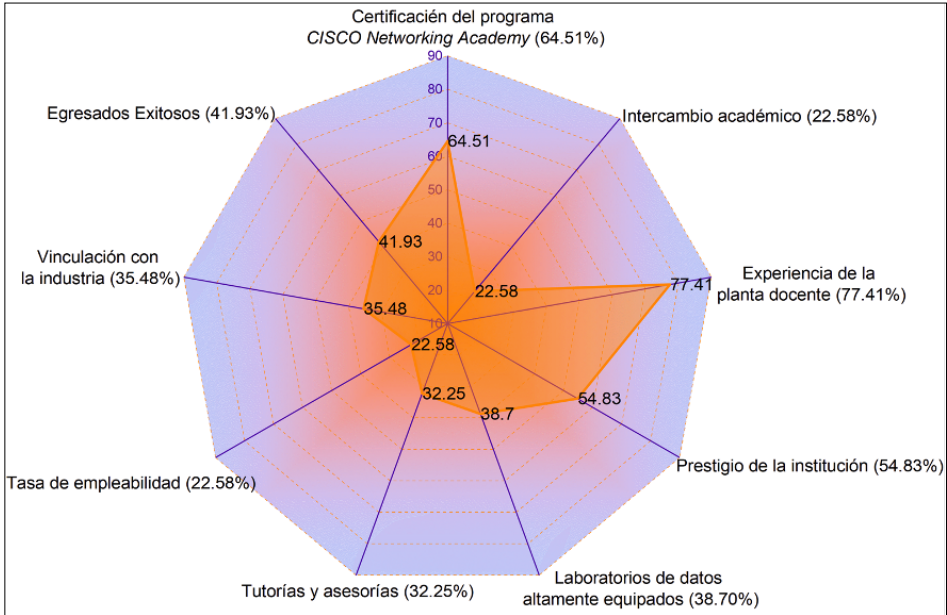
Resultados

Pertinencia

De acuerdo con los porcentajes reflejados en la Figura 1, se puede observar que las principales fortalezas identificadas por los encuestados son, en primer lugar, la experiencia de la planta docente. Esta característica resulta fundamental, ya que el conocimiento y la trayectoria del personal académico en el ámbito educativo contribuyen de manera significativa al proceso de aprendizaje de los estudiantes. En segundo lugar, destacan las certificaciones del programa *Cisco Networking Academy*, las cuales otorgan a los alumnos un reconocimiento valioso en el campo de la tecnología y les brindan habilidades prácticas que son altamente demandadas en el mercado laboral.

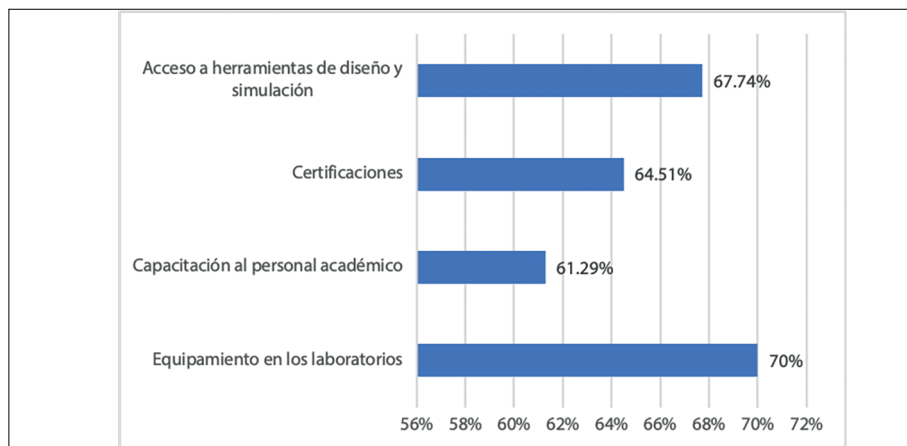
Los resultados presentados en la gráfica de la Figura 2, evidencian varias áreas de oportunidad en el diseño del Programa Educativo actual. En primer lugar, el equipamiento de laboratorios se destaca como un área de oportu-

Figura 1. Fortalezas del Programa Educativo



nidad histórica, con un 70.96% de los encuestados señalando la necesidad de mejorar esta infraestructura. La falta de tecnología adecuada en algunos laboratorios limita el desarrollo práctico de los estudiantes. En segundo lugar, el acceso a licencias de herramientas computacionales para el diseño y la simulación se identifica como otro desafío relevante, con un 67.74% de los encuestados. Este aspecto es crucial, ya que el alto costo de estas herramientas ha llevado a algunos laboratorios a buscar opciones básicas que presentan limitaciones significativas. Asimismo, las certificaciones en radiofrecuencia, microondas y satélites se mencionan con un 64.51%. Si bien estas certificaciones aportan un valor añadido en ciertas áreas, en el ámbito de las comunicaciones inalámbricas se reconoce que hay margen para mejorar la oferta de estos reconocimientos. Por último, un 61.29% de los encuestados señala la importancia de la capacitación del personal académico en áreas específicas. Este aspecto es esencial para asegurar que el cuerpo docente esté alineado con las demandas actuales de la industria y la sociedad, mejorando así la calidad del Programa Educativo.

Figura 2. Áreas de oportunidad del PE

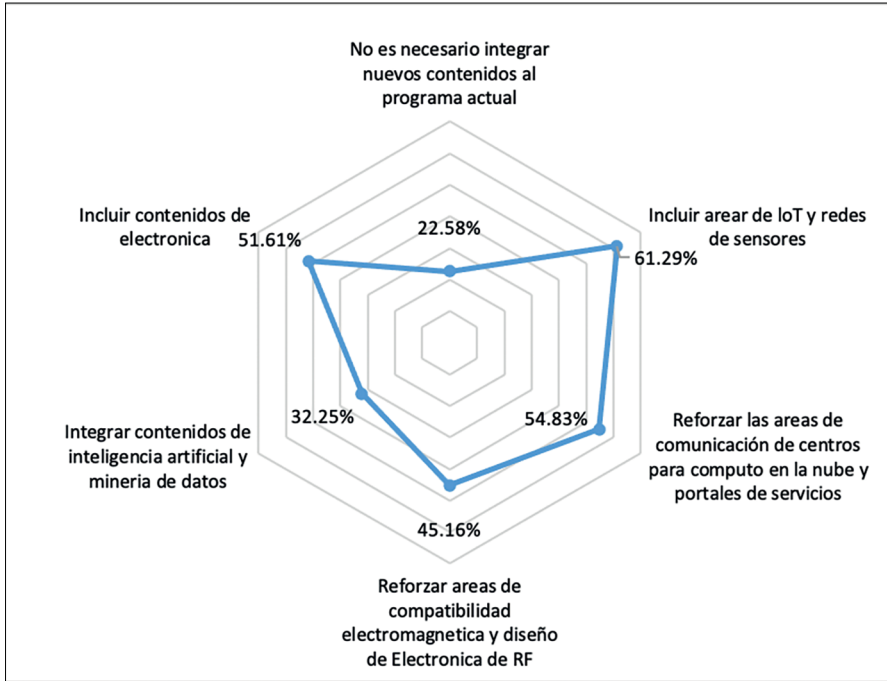


Programa Educativo y sus unidades de aprendizaje

Los resultados mostrados en la, Figura 3 evidencian la necesidad de integrar nuevos contenidos al Programa Educativo para mantener la competitividad en la industria. Entre las seis opciones evaluadas, las tres con mayor porcentaje abordan temas actuales y con potencial de desarrollo. La opción de no integrar nuevos contenidos fue la menos votada, indicando un consenso en torno a la necesidad de actualización. Un 22.58% considera que no es necesario hacer cambios, mientras que un 32.25% opina que se deben incorporar contenidos de inteligencia artificial y minería de datos. Además, un 45.16% sugiere reforzar las áreas de compatibilidad electromagnética y diseño de electrónica de radiofrecuencia (RF). Un 51.61% apoya incluir contenidos sobre electrónica de estado sólido y nanotecnología, y un 61.29% aboga por integrar áreas de Internet de las Cosas (IoT) y redes de sensores. Finalmente, un 54.84% propone reforzar la comunicación en centros de cómputo en la nube y portales de servicios, reflejando una clara tendencia hacia la modernización del programa.

En relación a los nuevos contenidos a integrar al Programa es importante señalar que, al ser una pregunta abierta, los encuestados proporcionaron diversas sugerencias sobre los temas a incluir. Entre los resultados, se

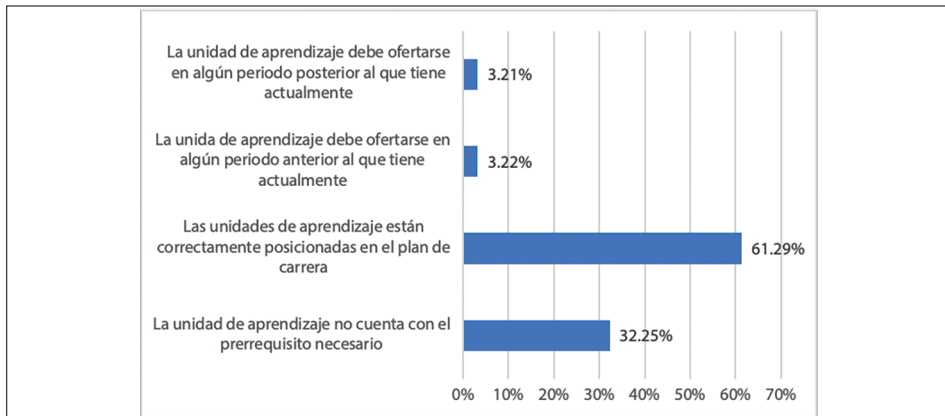
Figura 3. Competencia de las Unidades de Aprendizaje actuales del PE



destacan las siguientes propuestas: Ciberseguridad, que recibió el 40% de las respuestas, abarcando contenidos sobre ciberseguridad, sistemas de seguridad global y *networking*. En segundo lugar, comunicaciones inalámbricas fue mencionado por el 30% de los encuestados, incluyendo redes 5G/6G, ingeniería de microondas y compatibilidad electromagnética. Asimismo, el lenguaje de programación *Python* fue sugerido por el 30% de los participantes. En cuanto a otras áreas, microelectrónica y sistemas embebidos fueron mencionados por el 20% de los encuestados. Estas sugerencias reflejan un interés por parte de los participantes en actualizar y diversificar los contenidos del programa, alineándolos con las necesidades emergentes de la industria. Con base en el análisis del gráfico de la Figura 4 se observa que el 61.29% de los encuestados considera que todas las Unidades de Aprendizaje (UA) están correctamente ubicadas en el plan de carrera. Sin embargo, un 32.25% de los participantes menciona que algunas unidades no están en el periodo adecuado, sugiriendo áreas de mejora en la secuenciación del

currículo. Se identificaron las unidades más mencionadas por los encuestados. Sistemas Embebidos fue señalado por el 9.7% de los participantes, mientras que Teoría Electromagnética, Microcontroladores y Proyecto de Comunicaciones recibieron cada uno un 6.5%. Estas respuestas indican que, a pesar de que la mayoría opina que el plan curricular está bien estructurado, hay inquietudes sobre la ubicación y el momento adecuado para abordar ciertas unidades, lo que podría mejorar la experiencia educativa de los estudiantes.

Figura 4. Estructura de la malla curricular

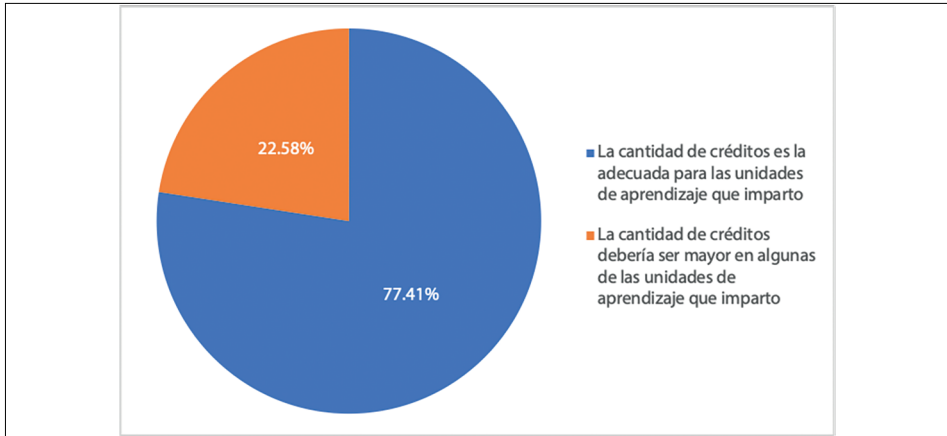


En relación a la pertinencia de la cantidad de créditos asignados a la Unidad de Aprendizaje que cada docente imparte, se observa que el 77.4% de los encuestados está de acuerdo con la cantidad de créditos asignados, como se observa en la Figura 5. Sin embargo, el 22.6% restante considera que se deben realizar ajustes en la asignación de créditos, lo que sugiere que este aspecto requerirá un análisis más profundo en cada academia

Perfil de egreso

Los resultados de la encuesta sugieren que el Programa Educativo requiere ser rediseñado para atender las necesidades actuales de la industria, los

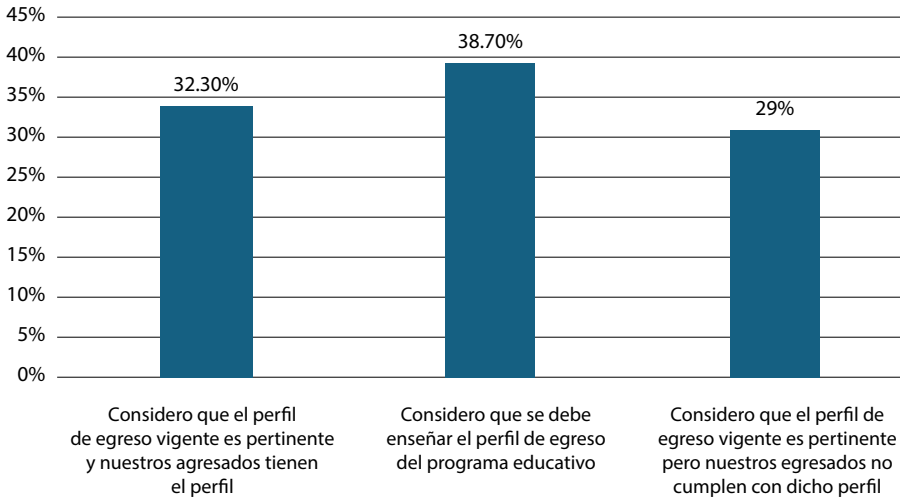
Figura 5. Créditos asignados a las UA



resultados reflejan opiniones diversas entre los encuestados (Figura 6). Un 32.3% considera que el perfil de egreso actual cumple con las expectativas y requerimientos del sector. En contraste, un 38.7% opina que es necesaria una adecuación o actualización del programa para alinearse mejor con los requerimientos de la industria. Además, el 29% de los encuestados afirma que los egresados no cumplen con el perfil de egreso esperado. Este último criterio es fundamental, ya que respalda la necesidad de trabajar en el rediseño del Programa Educativo y en la revisión de los programas analíticos de las Unidades de Aprendizaje de Ingeniero en Electrónica y Comunicaciones.

En cuanto a la pertinencia de integrar al perfil de egreso alguna UA que no esté actualmente, se destaca la Administración de Proyectos, que fue señalada por el 12.9% de los participantes. También se identificaron temas relacionados con Electromagnetismo, incluyendo sistemas de RF y compatibilidad electromagnética, los cuales recibieron un 6.5% de las menciones. Además, el área de Centros de Datos y Programación y Desarrollo de *Software* fueron igualmente mencionadas por el 6.5% de los encuestados. Estas respuestas comunes evidencian la necesidad de considerar campos laborales adicionales que podrían enriquecer el perfil de egreso del Programa Educativo, asegurando que se alinee mejor con las demandas actuales del mercado laboral. En este sentido, se destacan las Unidades de Aprendizaje que han recibido mayor cantidad de menciones entre los encuestados. En primer

Figura 6. Perfil de egreso



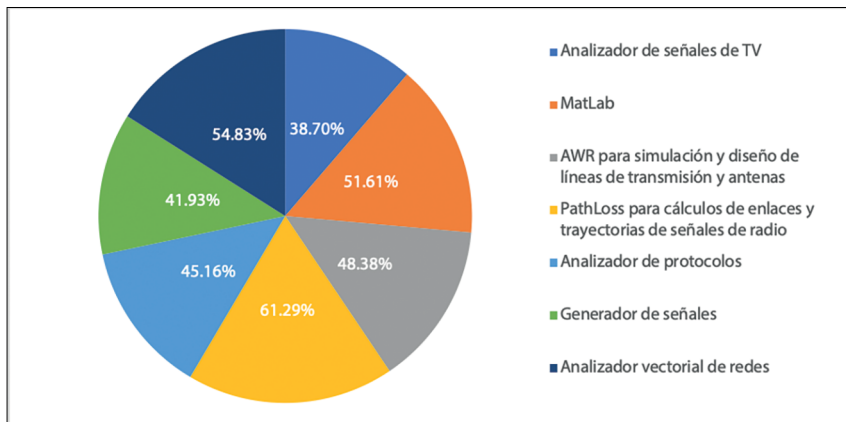
lugar, las unidades relacionadas con Electrónica Analógica y Electrónica Digital fueron citadas en un 12.9% de las respuestas (4 menciones). Asimismo, Sistemas Telefónicos y las unidades vinculadas a Microcontroladores fueron mencionadas en un 6.5% de las respuestas cada una (2 menciones). Este patrón de respuestas subraya la necesidad de actualizar estos programas analíticos para mantener la relevancia y efectividad de la educación en el campo de la electrónica y las comunicaciones.

Infraestructura

En cuanto a las tendencias tecnológicas (*software* y equipo de laboratorio) que deberían considerarse para el rediseño curricular en el área de telecomunicaciones, los resultados en grafica de la Figura 7 indican que los equipos y programas más relevantes, según el porcentaje de respuestas, incluyen el Analizador Vectorial de Redes, mencionado por el 54.83% de los encuestados, seguido por el *software* MathLab con un 51.61%. Asimismo, el AWR para simulación y diseño de líneas de transmisión y antenas, junto con los osciloscopios, recibió un 48.38% de apoyo, mientras que el Analizador de Protocolos fue señalado por un 45.16%. Estos resultados sugieren una prefe-

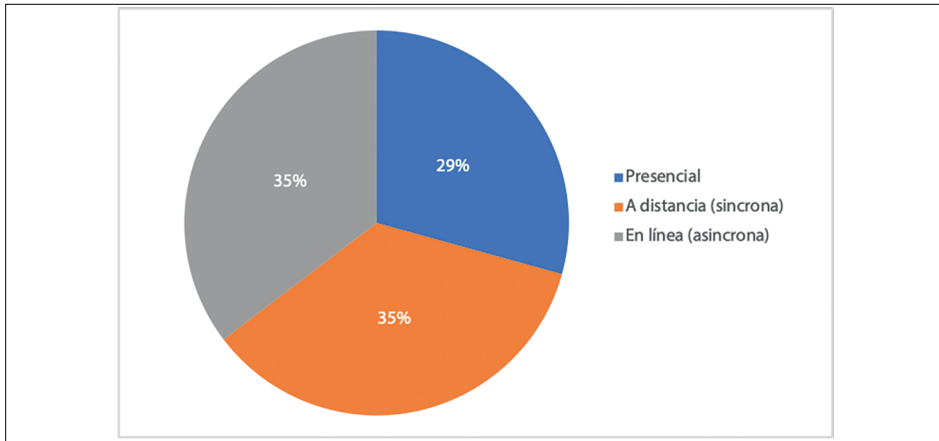
rencia clara por herramientas de análisis y simulación avanzadas que faciliten la enseñanza y el aprendizaje práctico en telecomunicaciones, subrayando su importancia en la actualización del Plan de Estudios. En general, los profesores concuerdan en que se debe realizar una actualización tecnológica de los equipos utilizados, ya que en algunos casos resultan en obsolescencia tecnológica.

Figura 7. Instrumentación en los laboratorios



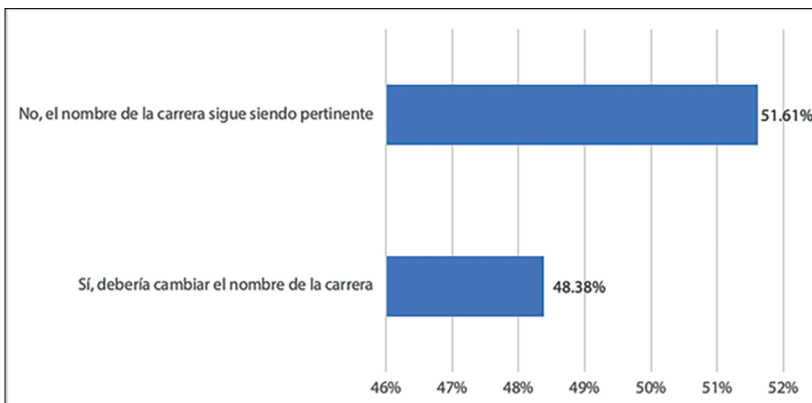
Dado el reciente regreso a clases presenciales tras un periodo en el cual el 100% de las Unidades de Aprendizaje (UA) se impartieron en modalidad en línea debido a la pandemia, los encuestados reflejan en sus respuestas el valor de esta experiencia adquirida (Figura 8). En este sentido, las respuestas están divididas casi en partes iguales, entre las modalidades síncrona y en línea. Sin embargo, algunos comentarios destacan la necesidad de mantener la modalidad presencial en laboratorios, ya que el manejo de equipo físico es indispensable. Por otro lado, se sugiere que las materias optativas y las asignaturas de Formación General Universitaria (FOGU) podrían impartirse en modalidades síncronas o en línea, adaptándose así a las necesidades y características de cada tipo de contenido.

Figura 8. Modalidad de las clases en línea



Las respuestas obtenidas sobre la preferencia por cambiar el nombre del Programa Educativo se pueden observar en la Figura 9. A partir de los comentarios de los encuestados la palabra más frecuentemente mencionada fue Telecomunicaciones, acompañada de términos como Electrónica, Diseño, Circuitos y Sistemas. De esta forma, el nombre con mayor aceptación para el nuevo perfil educativo sería algo similar a Ingeniero en Telecomunicaciones y Diseño Electrónico.

Figura 9. Cambio de nombre del Programa Educativo



Conclusiones y recomendaciones

El análisis revela que los coordinadores pedagógicos son esenciales para la mejora del programa de Ingeniero en Electrónica y Comunicaciones (IEC). La experiencia de los instructores y sus certificaciones fortalecen el perfil de los egresados, pero se identifican áreas de mejora, especialmente en laboratorios, accesibilidad a *software* y desarrollo del profesorado. Es necesario revisar el contenido curricular para incluir materias como IoT, redes de sensores, electrónica de estado sólido y nanotecnología, mejorando así la competitividad del programa y alineándolo con las demandas del mercado. Además, se propone fortalecer áreas clave como ciberseguridad, comunicaciones inalámbricas y programación en *Python*.

Recomendaciones específicas incluyen:

- Modernizar los equipos de laboratorio y asegurar acceso a *software* como MATLAB y AWR para enriquecer la experiencia práctica.
- Implementar un programa de desarrollo profesional para el personal docente en ciberseguridad y sistemas de comunicación avanzados.
- Actualizar el Plan de Estudios con temas contemporáneos como IoT y redes de sensores, y explorar la inclusión de ciberseguridad y *Python*.
- Revisar la secuencia de asignaturas como sistemas integrados y teoría electromagnética.
- Mantener las clases presenciales en laboratorios y considerar modalidades en línea para materias optativas y de educación general.

Por último, se sugiere evaluar un cambio de nombre del Programa Educativo para mejorar su visibilidad y adecuación al perfil profesional requerido.

REFERENCIAS

- Díaz, V., & Gallardo-González, M. (2024). Curricular Redesign With a Model of Professional Competences in Mathematics: A Case in Chile. *Curriculum and Teaching*, 39(1), 23–43. <https://doi.org/10.7459/ct/390103>

4. Evaluación de necesidades y expectativas de profesores para la implementación de un Programa de Ingeniería en Inteligencia artificial

ROMEO SÁNCHEZ NIGENDA*

ERICK DE JESÚS ORDAZ RIVAS**

MARÍA ANGÉLICA SALAZAR AGUILAR***

<https://doi.org/10.52501/cc.264.04>

Introducción

La Inteligencia Artificial (IA), definida como la ingeniería de diseño de agentes inteligentes (Russell & Norvig, 2020), se centra en el desarrollo de sistemas computacionales capaces de realizar tareas que normalmente requieren inteligencia humana como la planeación y el aprendizaje. Esta disciplina, que abarca desde el aprendizaje automático hasta la robótica y el procesamiento de lenguaje natural, es esencial para la innovación tecnológica y el desarrollo industrial. La IA ha transformado numerosas industrias, desde la manufactura hasta la salud, y su impacto en la educación es igualmente significativo (Chen *et al.*, 2020).

La IA ha experimentado un crecimiento vertiginoso a nivel global, transformándose de ser un avance científico a herramientas concretas de ingeniería. Se espera que para el 2025 la IA se encuentre entre las cinco tecnologías de mayor demanda (Industrial Technology Research Institute [ITRI], 2019), y que para el 2030 el 60% de la población mundial esté conectada a internet, generando oportunidades de negocios para aplicaciones digitales que requieren automatización y personalización, siendo la IA una de las tecnologías

* <https://orcid.org/0000-0001-7272-3759>

** <https://orcid.org/0000-0002-4728-7833>

*** <https://orcid.org/0000-0001-5272-4105>

disruptivas de mayor demanda y prioridad para la inversión (Slimi, 2023). La tendencia es que para el 2050, la IA sea parte integral de la economía global, alcanzando trillones de dólares en inversión (Ministry of Defense, United Kingdom, 2018). En consecuencia, la creación de un programa de Ingeniería en IA transversal no solamente es pertinente sino necesaria para responder a la creciente demanda global de especialistas en IA.

El factor de la demanda global, por talento humano en IA, estresa a los sistemas educativos actuales, los cuales deben generar a los profesionistas e investigadores en IA con las habilidades técnicas requeridas para cubrir la demanda actual y futura del mercado global (Tailor *et al.*, 2023). Dentro de las habilidades requeridas para la fuerza laboral del futuro se encuentran aquellas relacionadas con la IA como conocimientos profundos de sistemas autónomos, sensores y actuadores (e. g., IoT, Industria 4.0), IA general y generativa, aprendizaje computacional, robótica, algoritmos de optimización, modelación matemática, entre otras (IEEE Industry Engagement Committee, 2022).

Estas áreas disciplinares requieren factores de transformación dentro del contexto educativo, como la educación continua e interdisciplinaria con pensamiento crítico, intercultural y ético; además de bases sólidas de investigación, desarrollo e innovación tecnológica, los cuales deben de tomarse en cuenta para construir currículos académicos integrales y de vanguardia.

Para la conformación de un currículo académico integral, transversal y actualizado acorde con las tendencias tecnológicas de la profesión, es imprescindible ejecutar estudios de fundamentación adecuados para examinar las percepciones, necesidades y expectativas de los diferentes actores relacionados con el mismo (Dynn *et al.*, 2006). El estudio fundamental que se presenta en este trabajo es el relacionado con el análisis de las impresiones y conocimientos de profesores, con el fin de tomar decisiones informadas sobre la estructura y contenidos de los programas educativos (Swart, 2010) frente a las demandas del mercado laboral (Walkington, 2002; Capobianco *et al.*, 2011).

La Universidad Autónoma de Nuevo León (UANL) utiliza este enfoque en sus procesos de evaluación y actualización curricular para asegurar la pertinencia y calidad de sus programas educativos (Modelo Académico de Técnico Superior Universitario, Profesional Asociado y Licenciatura de la

Universidad Autónoma de Nuevo León, 2022; Modelo Académico de Posgrado, 2022), esperando que los resultados de estos procesos puedan ser de utilidad a otros Institutos de Educación Superior (IES) en el País. En este estudio se realizaron encuestas a 173 profesores de ingeniería de pregrado y posgrado. Los resultados, los cuales se discuten en la sección de Análisis y Discusión de Resultados, proporcionan una visión integral de las necesidades y expectativas del nuevo programa (Silk *et al.*, 2009).

Los hallazgos identificados permiten diseñar currículos que combinan ciencia básica, investigación y desarrollo tecnológico, creando continuidad educativa y rutas de aprendizaje efectivas del pregrado hacia el posgrado. Los resultados del estudio proporcionan bases sólidas para el desarrollo de programas educativos robustos, relevantes y transversales, que preparen a los estudiantes para enfrentar los desafíos de la Inteligencia Artificial en el campo profesional (Eder & Hubka, 2005).

Metodología

Para comprender las percepciones, intereses y expectativas de los profesores sobre la implementación de un Programa de Ingeniería en Inteligencia Artificial, que incluya a la Licenciatura en Ingeniería en Inteligencia Artificial de manera transversal, con programas de posgrado de Maestría y Doctorado en IA, se llevó a cabo un estudio de fundamentación de campo que incluyó una muestra de 173 profesores de ingeniería de nivel pregrado y posgrado de diferentes áreas de especialización de la ingeniería, para obtener un panorama multidisciplinario acerca de los retos y oportunidades de la implementación de un Programa Educativo transversal en IA. El estudio se llevó a cabo entre los meses de enero y febrero de 2024.

El estudio se realizó a través de encuestas digitales anónimas, con preguntas cerradas y abiertas, organizadas en varias categorías. La primera categoría se centra en el perfil mismo del profesor, para entender su grado de expertise en IA, los desafíos y obstáculos que enfrenta para la enseñanza de la disciplina y sus necesidades de desarrollo profesional y actualización. La segunda categoría se relaciona a la visión epistemológica de los profesores sobre un Programa Educativo de IA ideal, que permita identificar el perfil

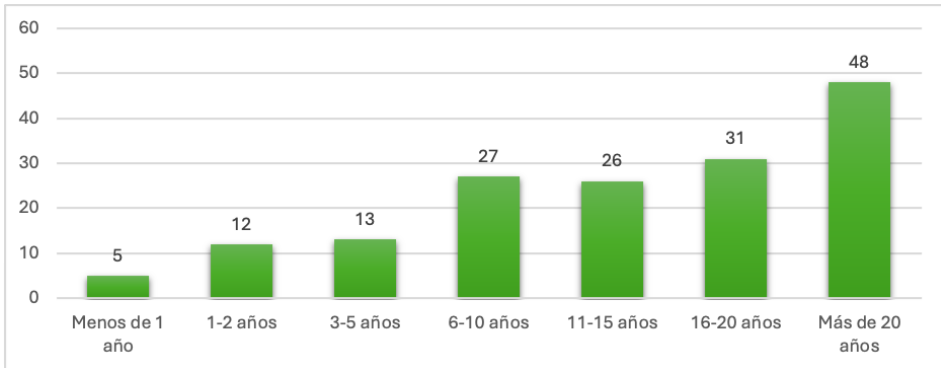
idóneo de los estudiantes, la infraestructura, currículo y modalidad académica del programa, para consolidar el logro profesional de los educandos. Finalmente, la última categoría está relacionada con las contribuciones del programa; es decir, al impacto que éste deberá tener en la industria y sociedad, con el fin de construir un programa transversal articulado, industria-academia, que contribuya a la generación de talento humano que permita resolver los problemas complejos de la actualidad, con responsabilidad social.

Los resultados de las encuestas digitales se procesaron utilizando *Python* para analizar los datos extraídos de Microsoft Excel. Se generaron gráficos y visualizaciones para cada pregunta, permitiendo una interpretación clara de las tendencias y respuestas obtenidas. Estos aspectos permiten que el estudio ofrezca una visión integral y detallada de las percepciones, intereses y expectativas de los profesores, proporcionando una base sólida para el diseño de un Plan de Estudios relevante y pertinente a las exigencias del mercado laboral.

Análisis y discusión de resultados

El análisis de los resultados obtenidos de la encuesta realizada revela importantes hallazgos sobre las percepciones, intereses y expectativas de los profesores respecto a la Licenciatura en Ingeniería en Inteligencia Artificial (LIIA) y la consolidación de un programa transversal a nivel posgrado de la disciplina. A continuación, se presentan los resultados más significativos, apoyados por las gráficas más relevantes para una mejor comprensión visual.

Con respecto a la primera categoría, que nos permite identificar el perfil de los profesores, las encuestas revelaron que un número considerable de los mismos tiene una vasta experiencia docente (ver Figura 1). Alrededor del 30% de la muestra indicaron tener más de 20 años de experiencia docente, seguidos por un 20% de profesores con 16-20 años de experiencia; es decir, el 50% de los profesores cuenta con más de 15 años de experiencia. Este balance en la muestra, entre experiencia y juventud en la práctica docente, es un activo valioso para la implementación de un nuevo programa en Ingeniería en Inteligencia Artificial (IA), ya que combina la profundidad del conocimiento con enfoques pedagógicos diversos y actualizados.

Figura 1. *Experiencia docente (resultados de encuesta)*

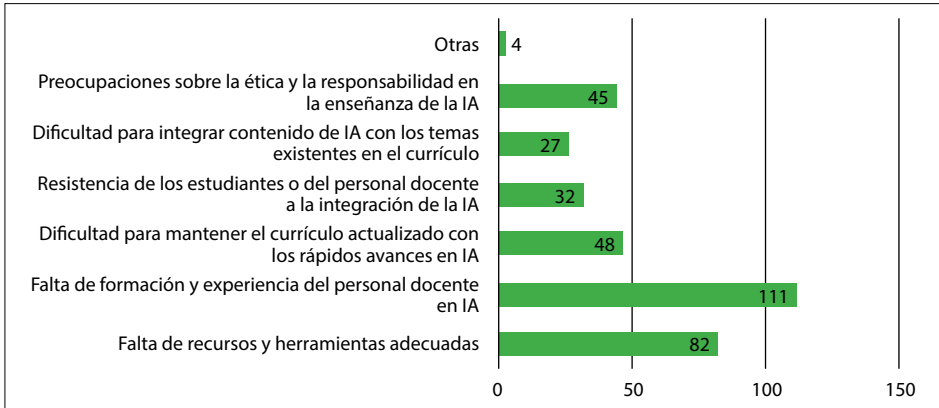
Aunque la mayoría de la planta curricular tiene amplia experiencia en el campo docente, el 61% de los encuestados indicaron no tener formación ni experiencia profesional en IA. Solamente el 19% respondió haber recibido formación en la disciplina, y únicamente el 8% haber participado en proyectos aplicados que requieren el uso de técnicas y metodologías de IA. En resumen, solamente una fracción de la planta docente tiene formación profesional en IA, lo que destaca una necesidad significativa de capacitación y actualización en la disciplina.

En cuanto a los desafíos anticipados para la integración de la IA en el currículo, para dar respuesta a la segunda categoría que define la construcción del Programa Educativo ideal; se reconoce la dificultad del sistema educativo para mantener el currículo actualizado, dado los rápidos avances en investigación y desarrollo de la IA, ante la falta de recursos y herramientas adecuadas (Figura 2). De igual manera, la percepción de los profesores sobre la infraestructura ideal para soportar un currículo académico de vanguardia en IA es mayoritariamente negativa, solamente el 32% de los profesores la consideran de buena a excelente.

En cuanto al contenido curricular que define las competencias técnicas para un Programa Educativo en IA, el 60% de los profesores consideran crítico que los estudiantes desarrollen habilidades de diseño y análisis de algoritmos, y el 55% consideró de suma importancia competencias en programación y codificación (Figura 3). Estos enfoques se alinean con la necesidad de entornos de aprendizaje emergentes en la educación de ingeniería,

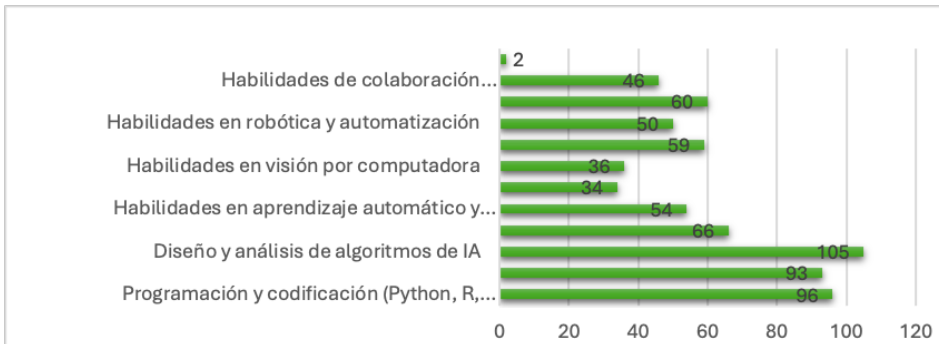
que integran competencias tecnológicas y prácticas en el diseño curricular (Hadgraft & Kolmos, 2020).

Figura 2. Desafíos para la integración de un currículo en IA con datos de encuesta



A nivel posgrado, el estudio validó los resultados del pregrado, al considerar que ambas competencias son vitales para consolidar un perfil de ingreso a un programa de posgrado en IA. Además de los aspectos técnicos, se identificó la importancia de la ética en el desarrollo de un programa en IA, subrayando la necesidad de una formación integral (He *et al.*, 2022).

Figura 3. Habilidades de IA más importantes en un currículo (datos de encuesta)



Los profesores también destacaron la importancia de las competencias transversales. Habilidades como la comunicación efectiva, el trabajo en

equipo y el pensamiento crítico son vistas como esenciales en un programa de IA. Esta visión holística refleja la necesidad de formar profesionales competentes en el ámbito técnico, capaces de enfrentar desafíos multidisciplinares (Bridgstock *et al.*, 2019). La última categoría de este estudio, está relacionada con el impacto que el programa debería tener en la industria y la sociedad; los profesores subrayaron la relevancia de las colaboraciones entre la industria y la academia, que son vitales para mantenerse al día en los avances tecnológicos y asegurar que la formación de los estudiantes esté alineada con las necesidades del mercado laboral.

La inclusión de pasantías, proyectos conjuntos y oportunidades de investigación aplicada se mencionan como estrategias efectivas para fomentar estas colaboraciones, las cuales deben articularse de manera explícita en el currículo del Programa Educativo. De igual manera, para abordar estos desafíos y proporcionar una formación más integral, es imprescindible la integración transversal del programa de Ingeniería en Inteligencia Artificial con un programa de posgrado en inteligencia artificial y optimización. Una estructura transversal facilita una continuidad educativa promoviendo un alto nivel de especialización, para equipar a los estudiantes con habilidades avanzadas que les permitirán destacarse en el dinámico y creciente campo de la Inteligencia Artificial.

Conclusiones

El presente estudio examina las percepciones de profesores de educación media y superior respecto a la creación de programas educativos transversales de Ingeniería en Inteligencia Artificial, lo que permitió el cumplimiento del objetivo propuesto. Los resultados del presente estudio pueden utilizarse por otras instituciones de educación de nivel medio y superior que buscan la creación de programas educativos en esta rama de la ingeniería.

En primer lugar, se destaca la necesidad de una sólida capacitación y desarrollo profesional del profesorado. La mayoría de los docentes expresaron falta de formación y experiencia en IA, lo que subraya la urgencia de ofrecer programas de educación continua que combinen teoría actualizada y práctica aplicada (Peterson, 2020).

La percepción de una infraestructura insuficiente es otro aspecto identificado. Los profesores señalaron la necesidad de mejorar los recursos disponibles, como laboratorios, *software* y *hardware* especializados, para apoyar la enseñanza efectiva de la IA. Invertir en estos recursos es esencial para crear un entorno de aprendizaje que permita a los estudiantes adquirir habilidades prácticas y experimentar con tecnologías de vanguardia para consolidar proyectos aplicados de investigación y desarrollo.

El apoyo generalizado entre los profesores para la integración de la IA en el currículo es un indicador positivo. Los docentes reconocen la importancia de incorporar IA en la educación para preparar a los estudiantes para un mercado laboral en constante evolución y altamente competitivo. Esta disposición favorable es fundamental para el éxito de un nuevo programa académico en IA (Coetzee, 2023). Además, es vital abordar de manera equilibrada la integración de nuevas tecnologías en los programas académicos, asegurando que se respeten las necesidades y prioridades curriculares existentes. Esto incluye considerar el nivel de competencia en IA requerido, según la disciplina específica y los objetivos educativos.

Finalmente, se recomienda adoptar un enfoque interdisciplinario y transversal, que permita una continuidad educativa desde programas técnicos hasta posgrados en IA y optimización. Además, se recomienda fomentar alianzas con empresas tecnológicas de la iniciativa privada para ofrecer pasantías y oportunidades de experiencia profesional para los estudiantes. Este enfoque fortalecerá la formación integral de los estudiantes y fomentará la colaboración y la innovación, preparando a los futuros profesionales para liderar y enfrentar los desafíos tecnológicos del futuro. Implementar estas recomendaciones permitirá establecer un Programa Educativo innovador y de alta calidad, equipando a los educandos con las habilidades y conocimientos necesarios para destacarse en el dinámico y creciente campo de la Inteligencia Artificial.

Referencias

Bridgstock, R., Grant-Iramu, M., & McAlpine, A. (2019). Integrating career development learning into the curriculum: Collaboration with the careers service for employ-

- ability. *Journal of Teaching and Learning for Graduate Employability*. 10(1), 56-72. <https://doi.org/10.21153/jtlge2019vol10no1art785>
- Capobianco, B., Diefes-Dux, H., Mena, I. B., & Weller, J. (2011). What is an Engineer? Implications of Elementary School Student Conceptions for Engineering Education. *Journal of Engineering Education*. 100, 304-328, <https://doi.org/10.1002/j.2168-9830.2011.tb00015.x>.
- Chen, L., Chen, P., & Lin, Z. (2020). Artificial Intelligence in Education: A Review. *IEEE Access*. 8, 75264-75278, doi: 10.1109/ACCESS.2020.2988510.
- Coetzee, M. (2023). Students' career capital resource needs for employability in the technology-driven work world. *Journal of Teaching and Learning for Graduate Employability*. 14(1), 136-150, <https://doi.org/10.21153/jtlge2023vol14no1art1658>.
- Dynn, C. L., Agogino, A. M., Eris, O., Frey, D. D., & Leifer, L. (2006). Engineering design thinking, teaching, and learning. *IEEE Engineering Management Review*. 34(1), 65-65, doi: 10.1109/EMR.2006.1679078.
- Eder, W., & Hubka, V. (2005). Curriculum, pedagogics and didactics for design education. *Journal of Engineering Design*. 16(1), 45-61, <https://doi.org/10.1080/09544820512331326886>.
- Hadgraft, R., & Kolmos, A. (2020). Emerging learning environments in engineering education. *Australasian Journal of Engineering Education*. 25(1), 3-16, <https://doi.org/10.1080/22054952.2020.1713522>.
- He, G., Yu, T., Zhang, M., Sun, H., & Chen, G. (2022). Research on Nurturing Innovative Talents Outside the Classroom Under The "Emerging Engineering Education" Concept. *International Journal of Education and Humanities*. 5(2), 66-68, <https://doi.org/10.54097/ijeh.v5i2.2106>.
- IEEE Industry Engagement Committee. (2022). *Future of Workforce*, IEEE Computer Society, Final Report. 1-54, <https://www.computer.org/communities/future-of-workforce-report>.
- Industrial Technology Research Institute (ITRI). (2019). *2030 Advanced Technology from an Asian Perspective*. 1-25, <https://www.computer.org/publications/tech-news/trends/2030-asia-advanced-technology-itri>.
- Ministry of Defense, United Kingdom. (2018). *Global Strategic Trends – The Future Starts Today*. 1-282, <https://www.gov.uk/government/publications/global-strategic-trends>.
- Modelo Académico de Técnico Superior Universitario, Profesional Asociado y Licenciatura de la Universidad Autónoma de Nuevo León. (2022). *Aprobado por el Honorable Consejo Universitario el 24 de noviembre de 2022*. 1-57, <https://www.uanl.mx/wp-content/uploads/2018/08/modelo-academico-uanl-2022-nivel-superior.pdf>
- Modelo Académico de Posgrado, Segunda Actualización - 2022 de la Universidad Autónoma de Nuevo León. 1-63, <https://www.uanl.mx/wp-content/uploads/2023/04/modelo-academico-nivel-posgrado-uanl-2022.pdf>.
- Peterson, B. (2020). Building STEM Career Interest through Curriculum Treatments. *Journal of STEM Education: Innovations and Research*. 21(1), 64-73, <https://www.jstem.org/jstem/index.php/JSTEM/article/view/2460/2155>.

- Russell, S., & Norvig, P. (2020). *Artificial Intelligence: A Modern Approach* (4th ed.). Pearson. 1-1136, <https://aima.cs.berkeley.edu/>.
- Silk, E., Schunn, C., & Strand Cary, M. G. (2009). The Impact of an Engineering Design Curriculum on Science Reasoning in an Urban Setting. *Journal of Science Education and Technology*. 18, 209-223, <https://doi.org/10.1007/s10956-009-9144-8>.
- Slimi, Z. (2023). The Impact of Artificial Intelligence on Higher Education: An Empirical Study. *European Journal of Educational Sciences*. 10(1), 1-17, <https://doi.org/10.19044/ejes.v10no1a24>.
- Swart, A. (2010). Does it Matter Which Comes First in a Curriculum for Engineering Students — Theory or Practice? *International Journal of Electrical Engineering & Education*. 47(2), 189-199, <https://doi.org/10.7227/IJEEE.47.2.8>.
- Tailor, R., Jain, S., & Kamble, A. (2023). A Review paper on the Impact of Artificial Intelligence on the Job Market. *International Journal of Advanced Research in Science, Communication and Technology*. 68-73, <https://doi.org/10.48175/ijarsct-10724>
- Walkington, J. (2002). A process for curriculum change in engineering education. *European Journal of Engineering Education*. 27(2), 133-148, <https://doi.org/10.1080/03043790210129603>.

5. Aportes de profesores al rediseño de la carrera Licenciatura en Ingeniería en Tecnología de *Software* (ITS)

CLAUDIA ELISA LUNA MATA*

ANEL JACARANDA TORRES DÍAZ**

NIVIA T. ÁLVAREZ AGUILAR***

<https://doi.org/10.52501/cc.264.05>

Introducción

Los estudios de fundamentación, como su nombre lo indica, constituyen la base para proponer una nueva carrera o para rediseñar una ya existente. Estos abarcan todos aquellos sujetos y factores que intervienen en la formación de un determinado profesional. Los estudios de fundamentación indispensables, según se plantea por la Dirección de Licenciatura de la UANL (2020) incluyen: profesores, trayectoria escolar, estudiantes, contexto de la educación superior, egresados, empleadores y campo laboral, planes de estudio afines, evaluación y acreditación externa y examen de egreso. Del análisis riguroso de los datos obtenidos a través de estos aspectos dependerá el éxito del proceso de rediseño.

Es obvio que los profesores constituyan un elemento clave cuando se emprende el rediseño de una carrera, ya que su contribución al buen desarrollo del Plan de Estudios es esencial. Está documentado en la literatura la importancia de que sean los docentes en ejercicio los que aporten sus experiencias para perfeccionar las materias y todo lo que a ellas concierne. Como bien indica Jiménez (2002) en un tiempo eran especialistas quienes

* <https://orcid.org/0009-0001-7301-2120>

** <https://orcid.org/0009-0004-9673-6756>

*** [https:// orcid 0000-0003-4110-8862](https://orcid.org/0000-0003-4110-8862)

tenían a su cargo el diseño y rediseño de las carreras universitarias, pero en la actualidad este proceso ha adquirido una connotación más real, a partir de aquellos sujetos involucrados directamente con todo el proceso formativo del estudiante.

A partir de lo expresado, el objetivo principal de este trabajo consiste en determinar los aportes de profesores de la Licenciatura en Ingeniería en Tecnología de *Software* al diseño curricular a través de la exploración de sus aportaciones en cada uno de los indicadores que aportan a este proceso.

En la Universidad Autónoma de Nuevo León, de manera sistemática se realizan rediseños curriculares, para mantener los estándares de calidad logrados. Estos diseños y rediseños se concretan a partir del Modelo Académico 2022 de la UANL, concebido con un enfoque por competencias. En dicho modelo se describen todas las etapas que deben cubrir estos procesos.

Cada reporte de las categorías que han de analizarse para proponer un rediseño, constituye en sí mismo un proceso de investigación, puesto que se requieren tener suficientes elementos tanto para incluir cambios en el perfil de egreso e ingreso como para actualizar y/o incluir nuevas Unidades de Aprendizaje.

Desarrollo

Se concuerda con Vera (2015) cuando expresa que “El diseño o rediseño curricular es mucho más que la definición del perfil profesional y la configuración de una malla secuencial y lógica de asignaturas y experiencias de aprendizaje organizadas para la formación de futuros profesionales...” (p. 1). Por supuesto que éste abarca varios factores y sujetos que pueden aportar valiosas experiencias para actualizar el currículo, de acuerdo a las tendencias de cada carrera de las universidades.

El acelerado desarrollo científico tecnológico trae aparejado el perfeccionamiento constante del currículo. En este sentido, “la tendencia actual impone la transición de los planes de estudios tradicionales, basados en objetivos y contenidos, a un diseño por competencias y resultados de aprendizaje” (Ganta-Garita; Villalobos-Murillo; Cordero-Esquivel y Cabrera-Alzate, 2021, p. 81)

La elaboración de un diseño o rediseño curricular refleja una nueva realidad que se construye a través de lo que ya existe, es por ello que es requisito seleccionar aquellas facetas que ofrezcan las condiciones mejores para lograr los propósitos esperados. Martínez, Fonseca y Tapia (2019).

Es reconocido que los profesores constituyen un factor esencial en el proceso de diseño curricular. Sin embargo, como señalan Martínez, E. A., Fonseca, R. T., & Tapia, H. P. (2019) en ocasiones existen profesores y grupos de profesores que por diferentes causas no se comprometen con esta tarea, entre otras aluden a el no poseer conocimiento sobre el tema y la pérdida de interés por no ser consideradas sus propuestas. En este sentido, lo ideal es capacitar a los profesores, de manera que estén concientes de su papel en el rediseño y el valor de sus recomendaciones.

Justificación

Tal y como aseveran Téllez, Lazcano, Ramos *et al.* (2018) las propuestas constantes de nuevos rediseños constituyen proyectos institucionales imprescindibles para los sustentos teóricos y operativos que sustentan la práctica educativa en las instituciones de Educación Superior, de modo que respondan a las necesidades socioeconómicas y al cumplimiento del modelo que adopta la discusión. En el caso de los egresados de ingeniería, cada año se aplican encuestas para los empleadores a nivel mundial para determinar las tendencias acerca de las competencias requeridas acordes al desarrollo social, científico y tecnológico.

Metodología

La población total participante en este estudio fue de 94 profesores, que imparten Unidades de Aprendizaje que corresponden al Programa Educativo de Licenciatura en Ingeniería en Tecnología de *Software*. El porcentaje de participación fue de 57%, que corresponde a 54 profesores, quienes contestaron la encuesta de manera anónima. Se usó una muestra por conveniencia, integrada por aquellos docentes que de manera voluntaria accedieron

a participar en el estudio y además imparten Unidades de Aprendizaje del Programa Educativo.

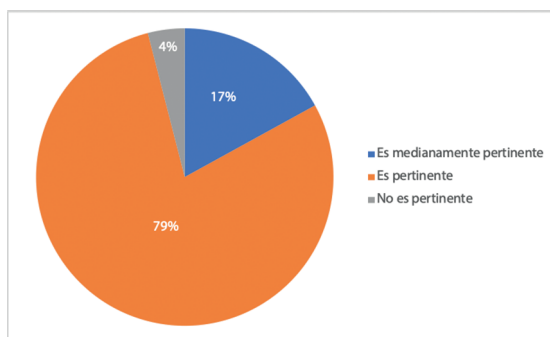
Se aplicó un cuestionario cuyo objetivo consistió en recabar información significativa sobre diferentes aspectos de la carrera que pudieran aportar al proceso de rediseño. El cuestionario fue contestado de forma anónima y voluntaria a través de *Microsoft Forms*, por profesores que pertenecen al Programa Educativo mencionado.

Análisis de resultados

La Figura 1 muestra que el 79% (correspondiente a 43 docentes encuestados), de los profesores participantes considera que el PE es pertinente, el 17% (correspondiente a 9 docentes encuestados) plantea que el PE es medianamente pertinente y el 4% de los profesores encuestados (correspondiente a 2 docentes) considera que el PE no es pertinente.

A. Perfil de ingreso

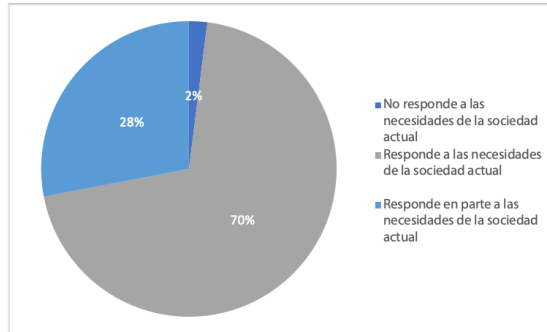
Figura 1. Pertinencia del perfil de ingreso



El 70% de los profesores considera que el PE responde a las necesidades de la sociedad actual, el 28% de los profesores (correspondiente a 15 docentes encuestados) considera que el PE responde en parte a las necesidades de la sociedad actual y el 2% de los profesores (correspondiente a 1 docente en-

cuestado) considera que el PE no responde a las necesidades de la sociedad actual (Figura 2).

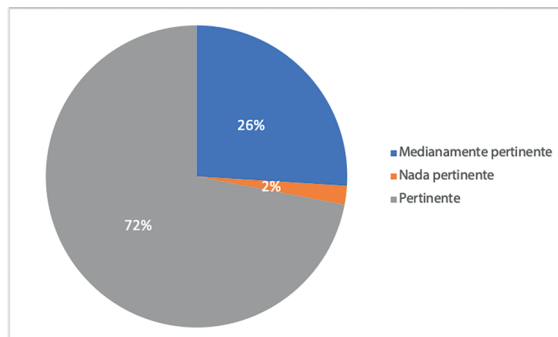
Figura 2. Criterios de profesores sobre el perfil de egreso



B. Sobre el Programa Educativo

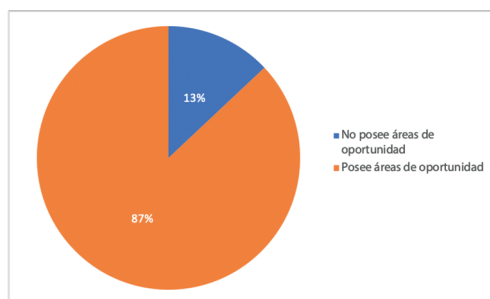
La Figura 3, muestra que el 72% de los profesores (correspondiente a 39 docentes encuestados) considera que el PE es pertinente para el campo laboral; el 26% de los profesores (correspondiente a 14 docentes encuestados) considera que el PE es medianamente pertinente para el campo laboral mencionando que se requiere conocimiento de base de datos y el 2% de los profesores (correspondiente a 1 docente encuestado) considera que el PE es nada pertinente para el campo laboral, la pregunta que se respondió fue ¿Cómo valoraría el estado actual del Programa Educativo? No se obtiene información adicional.

Figura 3. Valoración el estado actual del Programa Educativo



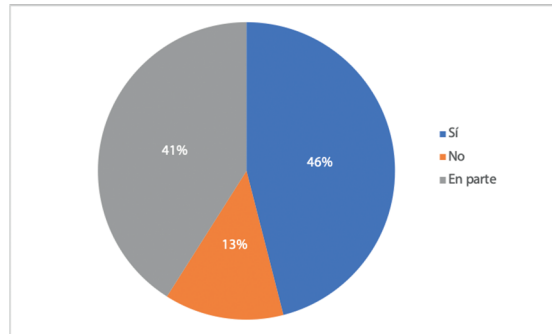
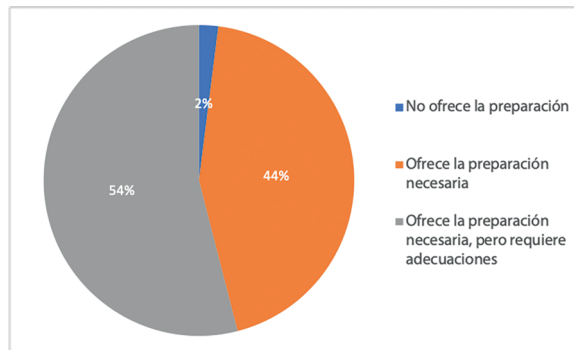
A través de la opinión de los docentes sobre el Plan de Estudios actual, se obtuvo que el 87% de los profesores (correspondiente a 47 docentes encuestados) considera que el Plan de Estudios posee áreas de oportunidad, algunas Unidades de Aprendizaje, además, en temas relacionados con bases de datos y su administración, así como la tendencia en la tecnología, mientras que el 13% de los profesores (correspondiente a 7 docentes encuestados) considera que no se poseen áreas de oportunidad para el Plan de Estudios (Figura 4).

Figura 4. Opinión sobre el Plan de Estudios



Como se puede apreciar en la Figura 5, el mayor porcentaje de profesores 46% que representa 25 profesores, consideró que se requiere hacer adecuaciones al Programa Educativo, en cuanto a los temas de bases de datos y su administración. El 41% (22 profesores), contestó que “en parte” y consideraron que se requieren cambios en las secuencias de las Unidades de Aprendizaje. Solamente el 13% (7 profesores) opinaron que no eran necesarias adecuaciones.

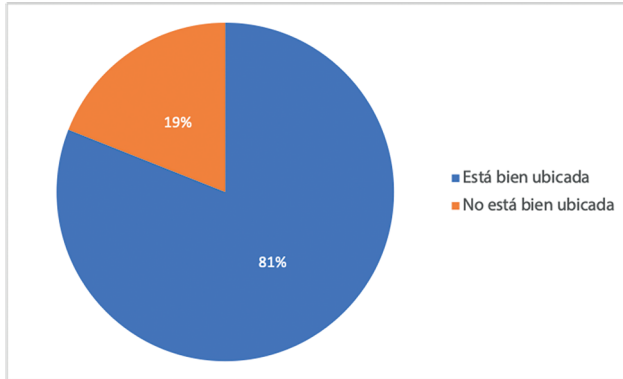
También se les preguntó a los profesores sobre la preparación que ofrece el Programa Educativo ITS, para el buen desempeño de los estudiantes, una vez graduados. El resultado de la encuesta arrojó lo siguiente el 54% de profesores (correspondiente a 29 docentes encuestados) determinó que ofrece la preparación necesaria, pero requiere adecuaciones; el 44% de profesores (correspondiente a 24 docentes encuestados) determinó que ofrece la preparación necesaria, el resto de los profesores (correspondiente a 1 docente encuestado) considera que no ofrece la preparación requerida (Figura 6).

Figura 5. *Criterios de profesores sobre adecuaciones del Programa Educativo*Figura 6. *Sobre la preparación que ofrece el PE*

En la pregunta: ¿Qué piensa sobre la ubicación y secuencia de la Unidad de Aprendizaje que imparte? Se obtuvieron los siguientes resultados: el 81% de los profesores (correspondiente a 44 docentes encuestados) considera que está bien ubicada; en contraparte, el 19% de los profesores (correspondiente a 10 docentes encuestados) considera que no está bien ubicada. Entre ellas Probabilidad y Estadística y Diseño de Experimentos, así como también Programación Estructurada y Estructura de Datos, por mencionar algunas (Figura 7).

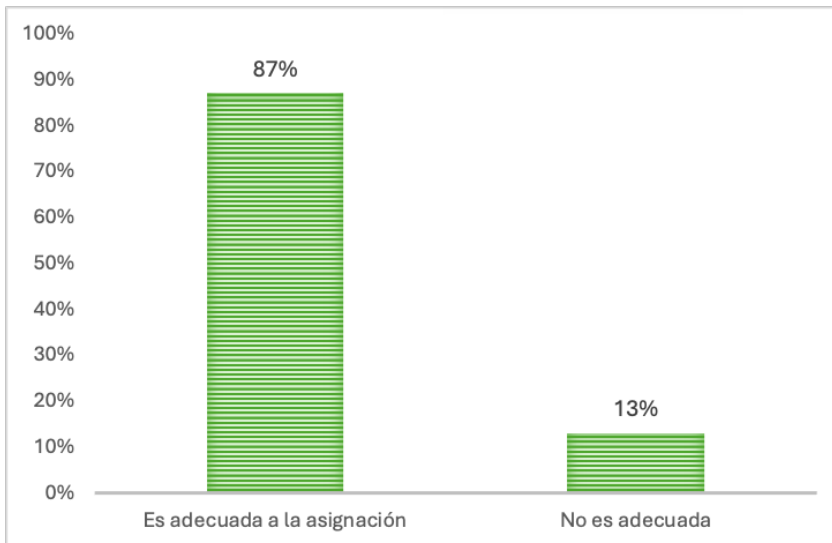
También se indagó con los profesores sobre la modalidad actual de la Unidad de Aprendizaje que imparte. El resultado de la encuesta arrojó lo siguiente: el 87% de profesores (correspondiente a 47 docentes encuestados) determinó que la modalidad actual es adecuada, mientras que el 13% de

Figura 7. Sobre la ubicación y secuencia de la Unidad de Aprendizaje que imparte



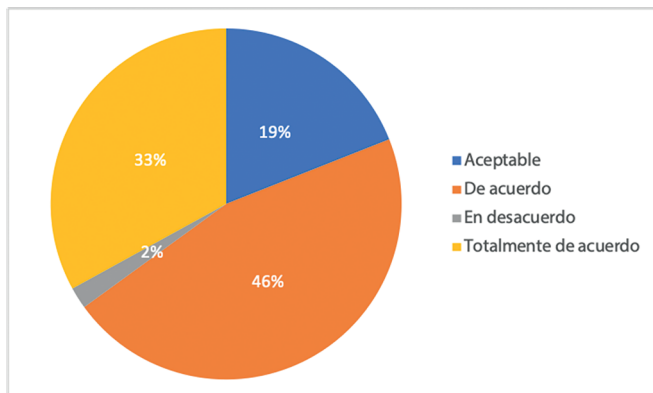
profesores (correspondiente a 7 docentes encuestados) determinó que no es adecuada, y mencionaron que podría ser híbrida o mixta, o en línea. Las materias que según los docentes encuestados pudieran ser: Programación Estructurada, Seguridad de la Información y Criptografía, Optimización, Interacción Humano-Computadora, Sistemas Digitales, Proyecto Integrador (Figura 8).

Figura 8. Sobre la modalidad actual de la Unidad de Aprendizaje que imparte



En opinión de los docentes sobre su consideración acerca del logro de las competencias por parte de los estudiantes de la UA, se obtuvo que el 46% de los profesores (correspondiente a 25 docentes encuestados) están de acuerdo con que el estudiante logra las competencias establecidas, mientras que el 33% (correspondiente a 18 docentes encuestados) respondió que están totalmente de acuerdo. Otro 19% (correspondiente a 10 docentes encuestados) consideran que es aceptable, mientras que el 2% de los profesores (correspondiente a 1 docente encuestado) está en desacuerdo con el planteamiento (Figura 9).

Figura 9. Valoración acerca del logro de las competencias establecidas en las diferentes UA



Conclusiones y recomendaciones

El estudio de fundamentación que aborda este trabajo enfoca las vivencias y experiencias de años de experiencia docente en el Programa Educativo mismo que por su comunicación constante con egresados y empleadores, tiene una amplia visión de lo que necesita hoy día un licenciado en Ingeniería en Tecnología de *Software*.

El análisis del instrumento utilizado aportó datos valiosos a tener en cuenta en el rediseño de la carrera en sentido general. Además de las respuestas a las preguntas abiertas, se realizaron aportes importantes que redundarán en una mayor calidad de los egresados. Con toda la información recabada se hicieron las siguientes propuestas:

Propuestas para el rediseño del PE de ITS a partir de los resultados obtenidos

A continuación, se exponen las propuestas por categorías de acuerdo a los aportes y opiniones de los docentes encuestados.

A. Pertinencia del perfil de ingreso y el perfil de egreso

Se propone mantener el perfil de ingreso y egreso actual del Programa Educativo, ya que se considera pertinente a las necesidades actuales de la profesión, esto llevando a cabo una comunicación constante tanto con los egresados como con el Consejo Consultivo Externo del Programa Educativo con la finalidad de recabar y analizar información tanto interna como externa.

B. Sobre el Programa Educativo

Se propone de incluir algunas Unidades de Aprendizaje que se consideran fundamentales en el desarrollo de *software* y/o proyectos. Este procedimiento requiere revisar a través de juntas con el cuerpo colegiado y profesores que pertenecen al Programa Educativo la malla curricular actual del Plan de Estudios con la finalidad apuntada.

C. Sobre las Unidades de Aprendizaje se imparten en el PE de ITS

En este reporte se presenta la propuesta de analizar con el cuerpo colegiado y maestros que pertenecen al Programa Educativo la secuencia correcta de las Unidades de Aprendizaje del Programa, así como la ubicación dentro de la malla curricular del Plan de Estudios.

- Se considera oportuno proponer que las Unidades de Aprendizaje deberían de ser seriadas (llevar las materias seriadas en distintos semestres) por ejemplo: Estadística Inferencial y Diseño de experimentos, Programación Estructurada y Algoritmos Computacionales y/o Estructura de Datos, por mencionar algunas de ellas; otra de las áreas

de oportunidad es que el actual Plan del Programa Educativo carece de Unidades de Aprendizaje que incluyan las bases de datos.

- Se plantea que, en cada una de las Unidades de Aprendizaje que se mantengan o incluyan en el Plan de Estudios se actualicen contenidos, metodologías a utilizar y fuentes de información, lo que puede lograrse con una minuciosa elaboración de los programas analíticos actuales de estas UA, para establecer los cambios en sus contenidos y sus fuentes de información. Además, se propone tomar muy en cuenta, por ejemplo, la Unidad de Aprendizaje de Seguridad de la Información y Criptografía, también se requiere analizar la malla curricular ya que ésta UA se encuentra mal ubicada, por lo que se propone que se ubiquen en 7º semestre, ya que es necesario que primero cursen temas selectos de TI y *software* I y II, para seguir la línea curricular.
- Se acepta como propuesta, analizar el total de créditos de las UA para determinar la posibilidad de incrementarlos de modo tal que se aumenten las horas prácticas de los estudiantes. Con respecto a los laboratorios, se propone el estudiante debe cursar en el mismo semestre tanto el curso de la Unidad de Aprendizaje como su laboratorio.
- Se considera importante la propuesta de profesores de evaluar la modalidad en que se ofrecen actualmente las Unidades de Aprendizaje y ver la posibilidad de que algunas se impartan de manera virtual o híbrida. En cuanto a las modalidades de aprendizaje, se detectó que las UA Automatización y Control de Sistemas Dinámicos, Programación Estructurada, Seguridad de la Información y Criptografía, Optimización, Interacción Humano-computadora, Transmisión y comunicación de Datos, podrían impartirse en la modalidad no escolarizada, ya que con base en la experiencia vivida en la pandemia, se cuenta con recursos y buenos resultados para llevarse a cabo,
- Es oportuno que el rediseño otorgue un lugar importante a través de sus actividades curriculares y extracurriculares a la vinculación con las empresas, con la finalidad de integrar tecnologías y procesos de certificación, así como plantear actividades con los estudiantes para potenciar el vínculo con la industria.

Referencias

- Garita-González, G., Villalobos-Murillo, J., Cordero-Esquivel, C., & Cabrera-Alzate, S. (2021). Referentes internacionales para el rediseño de un Plan de Estudios: competencias para una carrera en Informática. *Uniciencia*, 35(1), 169-189. <http://dx.doi.org/10.15359/ru.35-1.11>
- Jiménez Ríos, E. (2002). La participación de los académicos en el diseño curricular de planes y programas de estudio en la UNAM. *Perfiles educativos*, 24(96), 73-96. https://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0185-2698200200200005
- Martínez, E. A., Fonseca, R. T., & Tapia, H. P. (2019). Implementación de Rediseños Curriculares Universitarios en Educación, una Tarea Compleja. *Formación universitaria*, 12(3), 55-66. <http://dx.doi.org/10.4067/S0718-50062019000300055>
- Martínez, Édgar A., Fonseca, Ruth T., & Tapia, Hilda P. (2019). Implementation of University Curricular Redesigns in Education, a Complex Task. *Formación universitaria*, 12(3), 55-66. <https://dx.doi.org/10.4067/S0718-50062019000300055>
- Téllez, L. S., Lazcano, A. Y. S., Ramos, M. M., Pérez, M. G. E. Z., Solís, M. E. R., & Chávez, G. Á. G. (2018). El rediseño curricular en el nivel superior como objeto de estudio. In *Debates en Evaluación y Currículum/Congreso Internacional de Educación: Evaluación 2018*. <https://centrodeinvestigacioneducativauatx.org/publicacion/pdf2018/C033.pdf>
- Universidad Autónoma de Nuevo León (2020). Los estudios de fundamentación para la toma de decisiones en el diseño curricular. Dirección del Sistema de Estudios de Licenciatura. Primera Edición. <https://www.uanl.mx/wp-content/uploads/2018/08/Los-estudios-de-fundamentaci%C3%B3n-para-la-toma-decisiones-en-el-dise%C3%B1o-curricular.pdf>
- Universidad Autónoma de Nuevo León (2022). *Modelo Académico de Técnico Superior Universitario, Profesional Asociado y Licenciatura de la Universidad Autónoma de Nuevo León*. <https://uanl.mx/wp-content/uploads/2018/08/modelo-academico-uanl-2022-nivel-superior.pdf>
- Vera Carrasco, O. (2015). El rediseño curricular por competencias: un reto para nuestra Facultad de Medicina. *Cuadernos Hospital de Clínicas*, 56(2), 7-8. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=9124708>

Sección III

Aportes de estudiantes al rediseño
de diferentes carreras de Ingeniería

6. Estudio de fundamentación de estudiantes: iniciales, intermedios y finales del Programa Educativo Ingeniero en Tecnología de *Software*

DRA. RAQUEL MARTÍNEZ MARTÍNEZ*
DR. JESÚS ADOLFO MELÉNDEZ GUEVARA**
M. C. MARÍA MAGDALENA RODRÍGUEZ LÓPEZ***

<https://doi.org/10.52501/cc.264.06>

Introducción

El currículo se percibe como un instrumento que aporta fundamentos y dirección al proceso de enseñanza-aprendizaje y como tal es una fuente configurada de saberes, habilidades y competencias que permiten y alientan la investigación, así como la base de la dirección tanto para las operaciones como para la sistematización y el análisis para la mejora del proceso (Toruño, 2020). La mejora propuesta que se deriva del análisis nos puede llevar al rediseño, como es el caso de este estudio y se refiere a las modificaciones que se realizan al Programa Educativo fundamentalmente en factores importantes como los objetivos generales, el perfil de egreso, la modalidad educativa, cambio de modelo educativo y académico, toda vez que no se afecte el título o designación del Programa Educativo.

En este estudio se pretende obtener información proveniente de uno de los principales actores del proceso de enseñanza-aprendizaje que es el estudiante, atendiendo a la importancia de su visión, opinión y experiencia en el transitar académico-estudiantil; será de gran ayuda observar sus comentarios y compararlos con el hilo conductor de su formación profesional, que

* <https://orcid.org/0009-0000-4727-6125>

** <https://orcid.org/0000-0003-1349-0224>

*** <https://orcid.org/0000-0003-1246-8316>

es el Plan de Estudios, que implícitamente lleva el desarrollo de las competencias por medio de actividades fundamentales descritas en las Unidades de Aprendizaje asimismo con la realidad del campo laboral y el perfil curricular.

A continuación, se presenta la metodología a desarrollar para el alcance efectivo del rediseño desde la perspectiva del elemento Estudiantes iniciales, intermedios y avanzados considerando la trayectoria escolar y detalles técnicos de validación estadística del estudio.

Metodología

Para el desarrollo del presente estudio se revisó puntualmente la metodología propuesta por la Dirección General de Estudios de Licenciatura (DEL), una vez revisado, se llevaron a cabo reuniones con dos de los agentes más importantes en el proceso que son los Jefes de Programas Educativos y el Cuerpo Colegiado, ya que el propósito de dichas reuniones era la selección, diseño y validación del instrumento. Cabe mencionar que para la validación de dicho instrumento, en este caso se seleccionó una encuesta y se solicitó el apoyo de expertos. Una vez validado el instrumento se difundió para su aplicación y recolección de la información mediante redes sociales oficiales y *MS TEAMS*; al obtener las respuestas de la encuesta se analizaron por el Jefe del PE y el Cuerpo Colegiado para la toma de decisiones y la determinación de acciones a llevar a cabo para el rediseño (Universidad Autónoma de Nuevo León, 2020).

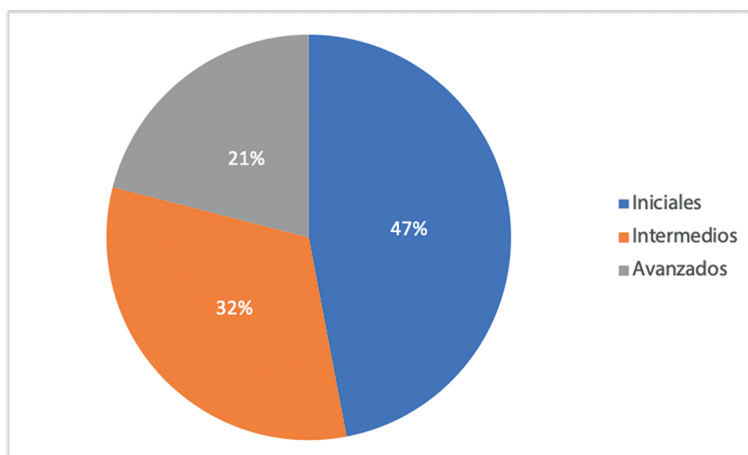
A continuación, se presenta la información pertinente en relación con el PE Ingeniero en Tecnología de *Software*.

El Programa Educativo ITS está dividido en 3 etapas para su análisis, las cuales son, en primera etapa, que se refiera a los estudiantes iniciales y se consideran a aquellos que cursan de 1° a 3^{er} semestre, en la segunda etapa, nombrados los intermedios y son de 4° a 7° semestre y, por último, la tercera etapa son los avanzados, que cursan de 8° a 10° semestre. Como parte de la estrategia para obtener la información de la opinión y experiencia de los estudiantes de estas tres etapas se realizó una encuesta enfocada en la trayectoria escolar del Plan de Estudios, el proceso de enseñanza-aprendizaje, el desarrollo de las competencias generales y específicas, entre otros.

El instrumento utilizado, consta de 20 preguntas, de las cuales: son 5 de respuesta abierta, 10 de opción múltiple y 5 cerradas, cabe mencionar que el instrumento fue validado por especialistas en educación. La población total de estudiantes del PE ITS es de $N = 2\,467$ alumnos, de esta población se recogió una muestra aleatoria de $n = 156$ estudiantes inscritos desde el 1^{er} semestre hasta 10^o semestre, donde fue recolectada la información de manera anónima y aleatoriamente.

La distribución de los estudiantes que respondieron (Figura 1) es el 47% son iniciales, el 32% son intermedios y el 21% son avanzados. Debido a que la muestra es anónima no permite conocer la generación de los estudiantes.

Figura 1. Distribución de los estudiantes que respondieron



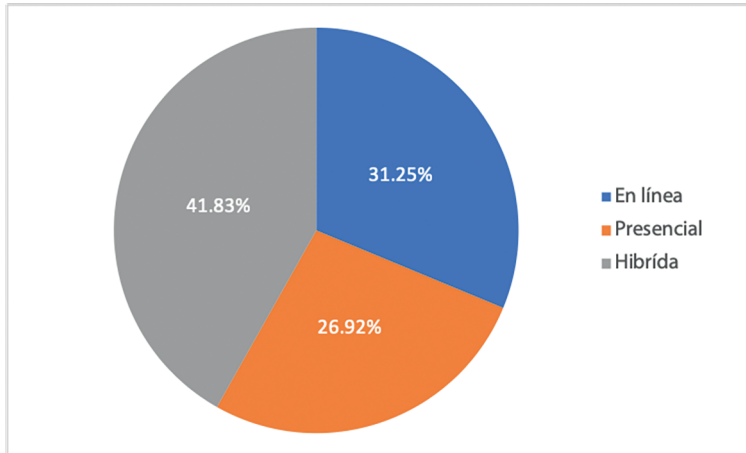
La herramienta utilizada para la aplicación de la encuesta fue la plataforma *Forms de Microsoft*. Para la difusión de dicha herramienta fue mediante plataforma de *MS TEAMS* y redes sociales, por parte de la responsable académica del PE ITS.

Análisis

Los resultados relevantes de la encuesta aplicada se presentan mediante gráficas, obtenidas de los ítems de la encuesta con sus respectivos cálculos numéricos pertinentes.

En la Figura 2, se muestran los resultados obtenidos de la modalidad de recibir las clases; el 31.25% prefiere en línea, 26.92% prefiere presencial; y el 41.83% prefiere híbrida.

Figura 2. Resultados de modalidad de clases



Otro de los ítems que tuvo relevancia es “¿Cuáles considera que son las razones por las cuales se evaden las materias?”, representado en la Figura 3, mostrando que el principal motivo es el profesor con un 36.60%, continuando con un 21.75%, por el horario, y con un mínimo porcentaje el contenido de la Unidad de Aprendizaje (UA) con un 5.04%.

En la Figura 4, se analizan los resultados de las acciones que el estudiante seleccionó que considera que podría reducir el índice de reprobación, teniendo con mayor porcentaje de un 20.49%, tener mayor empatía y comprensión por parte de los profesores y con menor porcentaje, de 2.47%, realizar más proyectos.

Se analizan varios conceptos (Figura 5), que ayudaron a identificar detalles como: si el PE tiene flexibilidad, si es claro el alcance que lograrán en las Unidades de Aprendizaje (UA) que cursaron, qué tan pertinente es el PE en el entorno tanto local como global, y por último, en su ámbito laboral qué tan frecuente resuelven problemas con los conocimientos adquiridos en el PE:

Figura 3. Resultados de razones por lo que evaden una Unidad de Aprendizaje

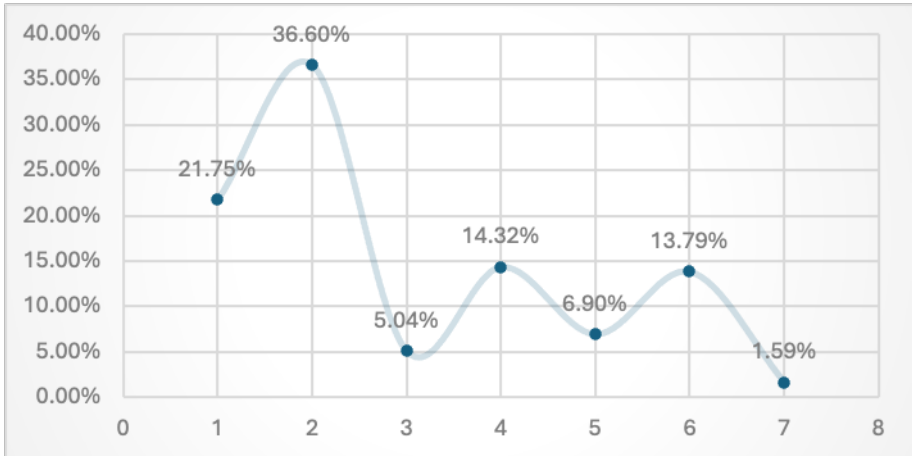
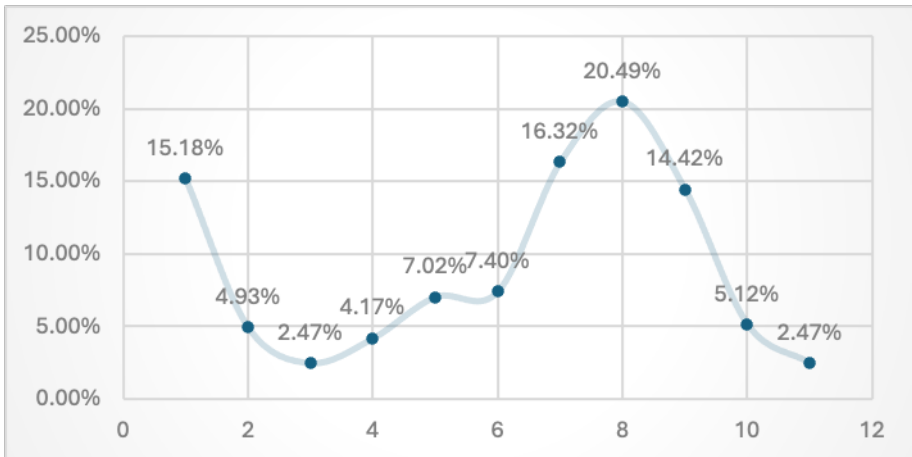


Figura 4. Resultados de acciones que el estudiante considera para reducir el índice de reprobación



- En las Unidades de Aprendizaje de la carrera está claramente definido el alcance que va a lograr.
- El PE ITS es suficientemente flexible.
- El PE ITS, es pertinente con el entorno local y global.

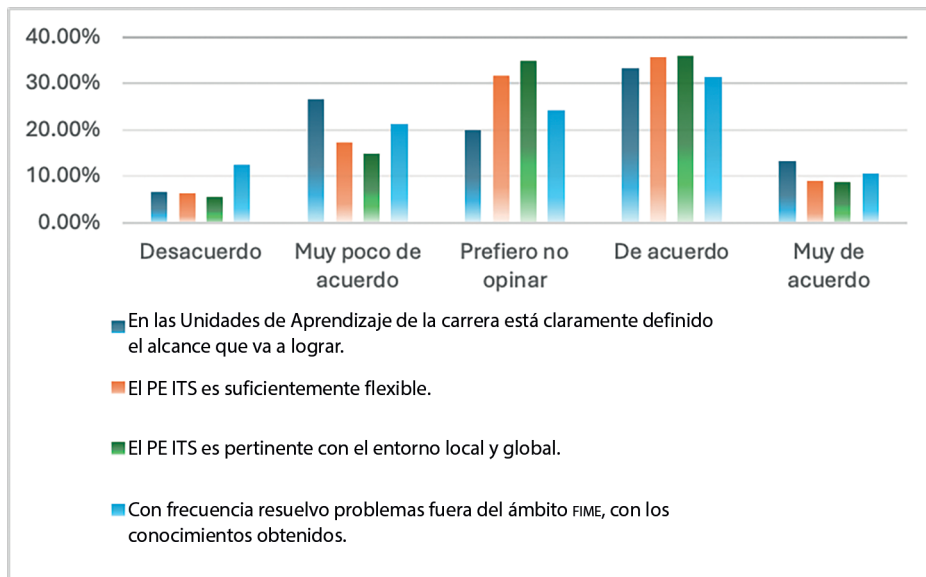
– Con frecuencia resuelvo problemas fuera del ámbito de FIME, con los conocimientos obtenidos.

De los resultados obtenidos (Tabla 1), se obtuvo que tiene con mayor porcentaje todos los conceptos entre “Prefiero no opinar” y “De acuerdo”.

Tabla 1. Porcentajes obtenidos de las consideraciones de los encuestados

Descripción	Desacuerdo	Muy poco de acuerdo	Prefiero no opinar	De acuerdo	Muy de acuerdo
En las Unidades de Aprendizaje de la carrera está claramente definido el alcance que va a lograr.	6.70%	26.70%	20.00%	33.30%	13.30%
El PE ITS es suficientemente flexible.	6.30%	17.30%	31.80%	35.70%	9.00%
El PE ITS, es pertinente con el entorno local y global.	5.50%	14.90%	34.90%	36.10%	8.60%
Con frecuencia resuelvo problemas fuera del ámbito de FIME, con los conocimientos obtenidos.	12.50%	21.20%	24.30%	31.40%	10.60%

Figura 5. Resultados de consideraciones de encuestados



Por último, se solicitó a los encuestados responder la siguiente pregunta “Si pudiera modificar el programa de Ingeniero en Tecnología de *Software*, ¿Qué cambiaría o que le gustaría que tuviera?” Los comentarios que más resaltaron son (Figura 6): materias o Unidades de Aprendizaje (UA), haciendo referencia a que se requiere actualización, ubicación de las UA, incorporar UA de bases de datos, más UA enfocadas al área de desarrollo.

Figura 6. Comentarios más resaltados



**Si pudiera modificar el programa de Ingeniero en Tecnología de Software,
¿Qué cambiaría o que le gustaría que tuviera?**

Materias más de desarrollo y tener diferentes caminos para la carrera ya que tiene amplia rama ya sea.

Por ejemplo alguien que le guste el desarrollo web (Materias como SEO, Diseño, Diseño Web) y algo así dependiendo de la rama.

No cambiaría nada

Flexibilidad para alumnos

Por el momento nada

Mejoraría el temario de clases y prepararía mejor a los profesores, enseñar un nivel más avanzado sobre los lenguajes de programación ya que actualmente enseñan un nivel básico que no sirve a nivel profesional

Que a diferencia de otras facultades o universidades, influyan más en el conocimiento en las clases, no solo en tareas.

Dejar de concentrar temas de años en un solo semestre

Que sean más accesibles los maestros ya que a veces se molestan porque les preguntas un tema o te dicen que ahí está todo que lo estudies tu mismo y pues ya no nos quieren enseñar bien y eh batallado en la carrera por esto

Más programas de inteligencia artificial

El orden de las materias de la red, ya que algunos temas que se ven en algunas materias de los últimos semestres serian muy útiles manejarlos desde un inicio y no al final ya que para ese punto esos conceptos ya se han manejado

agregar más materias en conocimiento de datos, hablando de lo importante que es la información, qué hacer con los datos, como mejorarlos

Cambiar en su mayoría al plantel de docentes por su ineptitud al enseñar o su poco conocimiento del área, la red de materias también es ineficiente no enseña lo que debería de tener un ingeniero en software, remover por completo los laboratorios que no tienen uso alguno para la carrera o en su caso reinventarlos para que sean de utilidad.

Las materias y profesores menos exigentes a la hora de revisar
Mejores profesores, más opciones de grupos y maestros, mayor énfasis en tareas prácticas de programación
Más materias de programación en código, actualizar las materias con lenguajes de programación a los actuales y nuevos, capacitación a los maestros para estas nuevas clases
Si
Mejores programas de laboratorio para interactuar más con los programas necesarios.
Agregar materias como Base de datos la cuál creo que es fundamental para los ITS, que no te encarguen el proyectos MUY complicados cuando recién estás entrando a la carrera, que te enseñen las bases primero de programación y luego entonces ya puedas hacer el proyecto y no que desde el día 1 estés trabajando con el proyecto, clases de inglés, que los maestros no pongan a explicar todas las unidades a los alumnos por qué algunas veces no se entiende que sí en algunas ocasiones los alumnos pueden dar clases pero que los alumnos no den todo el curso ellos, qué algunas materias sean online o híbridas
quitar las materias de física y química, no son necesarias para nuestra carrera
Mejor orden de las materias
Más materias que sean el ámbito de programación por los 9 semestres, y menos materias que se desvíen mucho de lo que es ITS; mejores profesores, se que en ITS hay profesores estrictos, y con eso no tengo problema, tengo problema con profesores que reprueban por gusto, no van a clase o no enseñan bien la materia, y poder perder la oportunidad de lo que es aprender ese tema, o perder las oportunidades de pasar la materia, por algo fuera del control del alumno es lo que más le afecta no solo a ITS, sino a todo FIME
Flexibilidad de horario, materias en línea, flexibilidad con las actividades, proporcionalidad de exigencia del maestro a la clase que imparte, es decir, hay algunos maestros que no explican muy bien, o no saben tanto de la materia y aún así encargan demasiada tarea o muy complicada sobre algo que no hemos aprendido y/o explicado por parte del catedrático
Más materias en las que se enseñe a programar y menos en las que se pida un proyecto a ciegas e inutil para el desarrollo del alumno
Maestros competentes
Materias más enfocadas y menos generales, o permitir al alumno escoger ciertos temas dentro de la misma materia (ya sea con diferentes maestros o de cualquier otra forma).
Dado que la mayor parte de los proyectos es código no tiene mucho sentido venir a las clases presenciales debería ser híbrido o impartir las clases en línea, así como quitar materias relacionadas a la electrónica tales como computo integrado , sistemas digitales, sistemas analógicos dado que en el campo laboral es casi inexistente el requerimiento de estas materias.
Que den recursos como libros que realmente son fundamentales para a carrera, como Introduction to Algorithms , esto aunado a la necesidad de enseñar algoritmos que buscan las empresas top como Google o Meta.
Hacer caso a los estudiantes de llamadas de atención a pseudo maestros que lo único que hacen es desmotivar a los estudiantes que de verdad quiere aprender sobre la ingeniería en software.
Tener catedráticos que se mantengan a la vanguardia y busquen motivar a los alumnos para que consigan experiencia desde tercer semestre por ejemplo.
El edificio de ITS es demasiado incomodo y no tiene inmobiliarios adecuados para poder programar adecuadamente.
Los pocos ingenieros y/o doctores que realmente fueron muy buenos catedráticos los dejan ir y dejan a los peores dando materias importantes.
Dejar de pedir código fuente de los proyectos, esto debería ser ilegal. Hay casos en los que los "maestros" se lucran de proyectos realizados por los alumnos.
Que se establezca como se trabaja especialmente en la industria hoy en día porque hay veces que el contenido se siente separado y es difícil relacionar lo que se trabaja y como se trabaja al unir los conocimientos
Que se pueda dividir en ramas para poder especializarme en una para mantener un claro enfoque dónde puedo crecer más mi conocimiento

Modificaría un poco más en enseñar lenguajes de programación y guiar en la manera de aprender a programar, así como también algunos ingenieros o agregar más ingenieros en las materias.

Más materias de entorno a ciberseguridad o algo parecido

Programación real, y quitar materias que no serán de ayuda en la vida laboral, o tal vez si fueran impartidas correctamente lo serían

Nada

Con respecto a las materias creo que me enfocaría más a fondo en los lenguajes de programación, ya que la mayoría de las materias solo piden hacer algún proyecto pero en ningún momento a lo largo de la carrera se nos imparte alguna clase de dichos lenguajes

Siempre se nos dice que veamos tutoriales, entonces si haría asignaturas u optativas que sean para profundizar en los lenguajes

Añadir más materias que refieren a la programación y temas de la carrera

Docentes mejor capacitados con experiencia reciente en la industria del software, agregar materias para el desarrollo del pensamiento lógico, optativas realmente diferentes con enfoques en diferentes áreas de la programación o del desarrollo de diferentes tipos de software.

- Eliminación de laboratorios innecesarios (laboratorios como laboratorio de programación web, dispositivos móviles, sistemas adaptativos, etc) , y materias innecesarias (tronco común).
 - Agregar bases de datos (SQL, No relacionales), Sistemas de control de versiones (Git), extensión al área de desarrollo web y móvil, uso de lenguajes modernos o fáciles de entender (python, c#), actualización del contenido de las materias de programación (os maestros no saben ni qué lenguaje usan), maestros accesibles y pasables (o pasables, hay casos en donde el maestro no tiene ni idea de cómo programar, pero para reprobado no le piensan), arquitecturas de software con ejemplos claros, metodologías de software, y muchos más temas que faltan implementar, facilidades en décimo semestre para poder cursarlo sin tener que casi a fuerzas meter materias.
 - Contratar más personal (capacitado) para las materias de quinto semestre en adelante (ya con mucha suerte hay como tres o cuatro opciones en dichas materias, en materias de octavo hay 2 opciones o 1 por materia)
-

Buscaría a egresados para preguntarles cuando ellos salieron que sintieron que les faltó adquirir en la carrera y de lo que sí adquirieron que les sirvió y que no les sirvió

Más cursos y actualizaciones en las materias

Que esté mejor definida la carrera, que los temas conozcan lo que a uno le pudiera interesar eh irse por esa rama

Incluiría docentes mejor preparados y más empáticos. Existen muy pocas opciones de maestros, los estudiantes deberíamos tener la libertad de decidir con quién llevar la materia (como ocurre con otras carreras), sin embargo, las materias las imparten casi siempre solamente entre 2 profesores.

Más docentes y menos carga para ellos, es lo que se necesita para que los estudiantes dispongan de una educación de mayor calidad. No pongan a los docentes a realizar otras actividades administrativas, de otro modo, la prioridad ya no son los alumnos y se pierde el sentido de la educación. Hace falta más conexión con los alumnos, que se dé RETROALIMENTACIÓN, el aprendizaje nace de los errores, no obstante, bajo el sistema actual, no se permiten errores, por lo que muchas veces los alumnos hacemos cosas inconscientemente, sin entender lo que hacemos, eso no es preparación.

(Son contados los profesores que conocen esto, y son de los favoritos y más recomendados por los alumnos)

Las universidades deben ser la preparación de los estudiantes para lo que vendrá en el futuro.

Igualmente, bajo la carga de los estudiantes, es imposible concentrarse y dominar *por cuenta propia* una sola materia, sería bueno que la carrera tenga ramas: (desarrollo web, desarrollo móvil, análisis de datos, Machine Learning, etc...)

(Quiero añadir que cada vez presencio más casos de alumnos de nuevo ingreso, cayendo en depresión y ansiedad por su desempeño y decepción sobre la carrera, incluso semestres más arriba dirán que "FIME no les ha enseñado nada", lamentablemente a esto hemos llegado bajo las costumbres actuales que se tienen)

A su vez, incluiría auditorías para los docentes, de mano de alguien profesional, solo los alumnos conocemos la realidad de la educación.

Adicionalmente, eliminaría el sistema de "los alumnos dan la clase", de nada sirve cuando los alumnos no tienen idea de lo que están hablando, el aprendizaje necesita darse por medio de alguien que sepa de lo que habla.

El programa educativo me parece bueno, aunque un poco desactualizado, en algunas de las materias se nos incita a usar software obsoleto, lo cual dificulta la elaboración de algunas tareas y proyectos. Además de que la industria y demanda laboral exige tecnologías más nuevas: (PowerBI, RPAs, etc..).

En mi experiencia personal, la carrera tiene un enfoque hacia la elaboración de ERPs, cosa que a su vez limita la capacidad y creatividad de los estudiantes.

Cambiaría el nombre de Proyecto Integrador a Proyecto de Investigación (pues es lo que en realidad se hace, cosa que muchos de mis compañeros desconocíamos).

UA que considero son excelentes:

- Sistemas Digitales*
 - Programación Estructurada*
 - Dispositivos Móviles
 - Redes Neuronales Artificiales (cambiaría el nombre a Modelos de Aprendizaje Máquina)*
 - Transmisión y comunicación de datos.
- Interacción HC*

UA que considero pueden mejorar:

- Arquitectura de computadoras*
- Automatización
- Teoría de la información y métodos de codificación*
- Estructura de datos*
- Programación Web*

*UA indispensables en el PE

UA que añadiría:

- Diseño y manejo de RPAs
- Bases de datos
- Protocolos de datos (de la mano con Transmisión y com. de datos)

La FIME tiene todos los recursos para hacer de esta carrera una de las mejores a nivel mundial, pero hace falta actitud, tanto de los docentes como de los alumnos.

Horarios mas flexibles, Ojala y vuelvan ITS en línea si siguen con los mismos maestros mínimo deberían de habilitar si o si en línea siempre, ya que enseñan lo mismo en la programación, que enseñen lo mismo no quiere decir que enseñen bien; los profesores no enseñan bien la programación hasta cierto punto, casi siempre los alumnos dan la clase no me molesta dar clase pero lo que me molesta es que son clases presenciales, teniendo que ir una hora en transporte publico para que me enseñen poco, yo opino que deberían ser clases en línea a los ITS por lo menos por la programación y así darnos mas tiempo para trabajo o algunas cosas. Si piensan que estaría mal por los exámenes por las copias, entonces hagan los exámenes únicos para clase presencial. Mínimo a mi me ayudarían bastante las clases en línea.

la forma de su estructura y las materia que imparten

Que mejorará las materias qué hay por semestre y que se retirara química del tronco común y que se reemplazara por una materia de programación básica.

horarios mas flexibles

Que en el tronco común añadan materias clave como base de datos o de mínimo introducción a framework de programación de dispositivos móviles

mas explicito de lo que tratara la materia antes de inscribirla

generar mas horarios de laboratorio

publicaciones de disponibilidad en casos de asesoria

una posibilidad de asistir a clases que aun no se escogen en la inscripcion para ver que temas se veran asi como las actividades, me refiero a poder estar en clases de semestres mayores sin que tengan credito o que no afecten en la calificacion del alumno

Materias innecesarias de llevarlas presencialmente, horarios muy limitados, estoy cursando solo una materia en LMV a las 7:15 pm y hago 2 horas de camino y 2 de regreso solo para tomar una clase de 45 min, y la materia no requiere que sea presencial, muchas materias solo se imparten en el turnl matutino y muchos trabajamos por lo cual no podemos llevar la materia etc

a los profesores, incluso los profes se tiran entre ellos, y no es que no sepan de su contenido, ellos son unos expertos en sus temas pero el problema es que no saben ser maestros

Algunas materias de tronco comun innecesarias para la carrera, y agregar algunas que se centren y nos puedan dar buenas bases para no batallar con otras materias profesionales, como tambien la flexibilidad de evaluaci3n en las unidades de aprendizaje.

- Que se agregara la materia de base de datos
- Que los maestro REALMENTE enseñen
- Que haya MAS maestros, porque muchas veces solo hay un unico maestro que imparte una materia y uno prefiere buscar otra materia porque el maestro que imparte esa materia no muy bueno, aunque inicialmente se haya querido meter esa unidad de aprendizaje.
- Hay materias que no se pueden inscribir porque no hay maestros que las impartan.

Dejar las clases en linea

agregar más horarios y profesores en las materias, muchas veces solo se tienen 1 o 2 opciones
agregar materias más útiles como base de datos

Que hubiera muchas mas UAs optativas para ir guiando al alumno hacia una rama de IT que le interese como project management, redes, desarrollo, etc. En lugar de hacerlo llevar clases que no son relevantes para su futuro profesional

Mejores materias al inicio de carrera para poder aprender mejor.

Actualizar a tecnologías y lenguajes de programación que más se utilizan en la región

Mas profesores por clase.

Mejores horarios, me gustaria que fuera en linea, no tantos trabajos

Mayor ejercicios

eliminaría cierto contenido como en sistemas operativos ver sistemas obsoletos, es mejor ver los sistemas actuales a fondo para saber manipularlos

Mejorar la elaboraci3n del Plan de estudios. C3mo es posible que se supone llevemos Servicio Social y Pr3cticas en el mismo semestre. Muchos alumnos de últimos semestres estamos trabajando ya sea por necesidad u otras razones, los profesores deberían de ser más accesibles, no obstante me ha tocado en más de una ocasi3n que profesores de gran edad no muestran flexibilidad ante nosotros. Me gustaria que tuviera profesores más preparados, pues ninguno con los que he cursado es realmente un ITS, por lo que su campo laboral es distinto y su orientaci3n de la carrera es distinta. Me gustaria profesores que hayan trabajado para empresas programando y que realmente nos enseñen lo necesario para poder tener un buen desempeño en el mundo laboral. Yo actualmente trabajo y no he necesitado ni un solo conocimiento de la carrera. Ha sido más lo que he aprendido por parte de cursos externos a la facultad que me han ayudado a desempeñarme de mejor manera. El CDIS (Centro de la Industria y Software) de la universidad me ha dado gran herramientas y siento que no se le ha dado una gran promoci3n en la facultad. Siendo que ellos tienen unos muy buenos cursos, deberían de pedirle ayuda a ellos para que vean los temas realmente importantes en la programaci3n.

Que hubiera más opciones en línea o cursos

Mejores profesores

La rama de materias, hay materias que enseñan lo mismo, los horarios son cortados y hay muy pocas opciones de maestros, que faltan o dejan todo a final del semestre como exámenes y/o proyectos, que sean más considerados cuando las faltas de los alumnos son justificadas cómo también comprender situaciones económicas.

Que los profesores fueran más hábiles al explicar los temas y flexibles ante las dudas de los compañeros

Más que nada unidades de aprendizaje que se enfoquen mucho más en la programaci3n que en teoría, aunque es importante saber esta teoría, pero muchos de los casos asignan proyectos en semestres muy bajos pensando que el alumno ya sabe programar al 100%.

El manejo de bases de datos es muy necesario, y que la carrera este mas centrada en software, el hardware no es muy relevante en Ingenieria de Software, mas que conocer el funcionamiento del hardware y como interactua con el software para desarrollar software mas eficiente.
Cambiaría ciertas materias parecidas
Maestros mas empaticos y mejor preparados y mejorar la enseñanza en el ambito de programas o talleres con los cuales aprender diversos lenguajes de programacion asi como laboratorios en los cuales trabajar con buenos equipos en proyectos y tareas.
Después de tener clases en línea durante mas de un año debido a la pandemia, puedo decir que existen ciertas materias/unidades de aprendizaje que pueden permitirse llevar el curso completo en línea, puesto que como ITS muchas veces la única herramienta necesaria es un equipo de computo.
Hay muchas materias que se deberían de cambiar de orden. Agregar más teoría al inicio y al final más práctico sería lo óptimo. Que si de ser posible la materia Lenguajes de Programación pudiese enfocarse a más lenguajes y no solo revisarlos por encima, de ser posible que fuesen divididas en dos asignaturas y antes de Programación Orientada a Objetos. Y de ser posible que ciertos Docentes tengan la flexibilidad necesaria para tratar con la gente, ya que en lugar de motivar a sus estudiantes, hacen lo contrario ya que tienen gran ego, ya sea porque tienen muchos años trabajando en la facultad o simplemente por el hecho de pertenecer a alguna coordinación.
Red de Materias dedicadas a la programación y no incluir materias de otras carreras en la red de ITS
Cambiaría algunas materias que tienen contenido parecido o duplicado a otras por nuevas materias como base de datos, la materia de programación web la dividiría en dos, en Front End y Backend End, agregaría materias que vieran infraestructura y arquitectura de software, diferentes modelos de desarrollo de software, diferentes practicas recomendadas para programar y extendería mas las materias de algoritmos y estructuras de datos.
Que tuviera más oportunidades para graduarte con certificaciones en el ámbito que tu quisieras hablando tecnológicamente, y san san, no ser necesario cumplir con tantas materias de relleno que ponen al final para cumplir con créditos.
El plan de estudios Mayor explicación, conocimientos
Maestros que estén dispuestos a enseñar a programar, no que te hagan aprender por tu cuenta, porque para eso ¿entonces para qué sirvemaestro?
Separarlo en diferentes ramas, por decir algunas, desarrollo web, aplicaciones móviles, dev ops, data science, redes etc. con esto separar las materias en optativas, esto ayudará a que el alumno elija un camino y enfocarse en eso, en mi caso, redes no es mi enfoque y aún si tuve que cursar 2 materias que si bien es bueno tener conocimientos pero no tan profundos y por ende hace un poco más pesado el semestre
Que enseñen Python desde 0 o que se centren en un lenguaje moderno y específico en toda la carrera
Lo modificaría totalmente y lo enfocaría en la programación, que en vez de materias fueran diferentes lenguajes de programación, sin dejar de lado lo teórico en cuanto a interfaces, diseño, algoritmos, etc. pero enfocandonos ya más en la manera de organizar proyectos y cómo programarlos.
Que tuviera más prácticas dentro de laboratorios de programación y una materia dedicada a base de datos.
Reestructurar la Carrera y Sus contenidos
Estructuración de materia y maestros asignados
Que por semestre se vaya manejando 1 lenguaje de programación en específico con el que se vaya trabajando para tener más dominio del mismo a comparación de manejar varios al mismo tiempo.
Que tuvieran clases en las que se enfocaran en enseñar bien la programación, hasta salir 100% preparados, siendo programadores, ahí si le daría todo el crédito de mi aprendizaje a FIME.
Agregaría Materias referentes a Soporte Técnico arreglar equipo de computo desarmarlo y armarlo
Que se enseñará más programación puesto que en toda la carrera no me han enseñado y muchos inges encargan tareas en las que tenemos que aprender en Youtube
Mayor oferta en clases en línea y presencial con mayor cantidad en variedad de horarios
Me gustaría que realmente aprendamos mas a programar, que no enseñen las materias que tenemos pero se aplique con diferentes lenguajes, nos enfoquemos mas en conocer lenguajes mas actuales y tener materias que nos enseñen mas campos laborales.

Ninguno
No tengo opiniones.
Me gustaría cambiar algunos maestros y algunas materias además de actualizar ciertos edificios para que cuenten con lo necesario para llevarlas clases (pc)
NA
Renovar el programa y forma de educar, actualizar los lenguajes y profundizar sobre ellos en materias completas además de materias conectadas dependiendo la especialidad
Plan estudio
Mas materias sobre programacion
Más novedad de programas como python etc
Mayor profundidad en lenguajes de programación y mayor interés por parte de los profesores así mismo como la empatía por los estudiantes.
Más materias que realmente se metan de lleno en los diferentes tipos de lenguaje
Por el momento creo que todo está bien.
Al ingresar a la carrera todos lo que queremos aprender es programar, no queremos saber como se forman circuitos, como se arma un proto, necesitamos aprender a programar, hacen faltas mas talleres/laboratorios que esten especializados en programacion, no solo ver la teoría como en "algoritmos computacionales" sino programacion como tal.
Me gustaría que los alumnos que ingresan tengan en el programa educativo una materia de la carrera elegida, para que de motivación de seguir estudiando y terminar la carrera. Cambiaría un poco el programa educativo, en cuestión de la evaluación, ya que a veces hay alumnos con grandes habilidades que no siguen con la carrera por "reprobar", por último que las prácticas sean más que la teoría, con la finalidad de adquirir mayor conocimiento.
Modificaría las materias que se cursan
Ciertas materias deberian dividirse en varias, como mencione con Programacion Web
En gustaría que se vieran lenguajes más actuales como Python o javascript, que se vean problemas más cercanos a la realidad y no solo los profesores se queden en lo básico. Me gustaría que se abordarán temas de la nube en la materia de programación web o que se cree una materia del funcionamiento de la nube.
La verdad aun no se
Agregar profesores que realmente les guste la materia que imparten
Más materias de la carrera
El orden de algunas materias para los semestres
Mejores maestros que dominen más su materia
No sé aun
Nada en específico
nada
Profesores con mejor preparación más que nada. Unidades de aprendizaje un poco más dinámicas para elevar el interés. Horarios más flexibles. Los profesores son demasiado impuntuales y aparte nunca avisan cuando no van a asistir, muchos vivimos lejos y al estar ahí no llega el profesor tenemos que regresar. Es una vuelta desperdiciada.
Quitaría las materias que no son útiles para la programación y agregaría más que sí lo sean en su mayoría optativas para que cada alumno escoja en que se quiere especializar cómo programador, que los maestros sean más flexibles con los proyectos
Que los profesores se empeñen en enseñar y no solo encargar tareas, tareas que pocas veces son retroalimentadas por el grado de dificultad relacionado al aprendizaje obtenido en la clase
Actualizar la estructura de las materias. Utilizar herramientas nuevas, establecer mas proyectos , reducir las materias que no aplican en la carrera y no utilizar libros y referencias que sean mas viejas que 2010
No cambiaría nada

Más centrismo en la carrera a la hora de ingresar en los semestres, en ves de llevar materias de tronco común que claramente no serán necesarias en la carrera o en el interés del alumno
Los profesores encargados de dar las materias fundamentales del programa, debido a que no son especializados en estas y, por lo tanto, no se aprende completamente nada de lo necesario.
Colocar más proyectos para realizar en las materias exclusivas de la carrera.
.
Me gustaría que aclararan más cosas sobre el programa educativo (ya sea con folletos, publicaciones etc), que desde el primer día te den la información completa para que no sea necesario investigar todo por uno mismo.
Agregar más Unidades de aprendizaje sobre inteligencia artificial
Ver más acerca de la carrera, en este caso, aprender a usar desde el primer semestre, programar.
Me agradaría la oportunidad de más materias relacionadas a proyectos actuales que se encuentran en las empresas desarrolladoras de software.
Agregar materias relacionadas a ITS desde el primer semestre
Actualización en las materias dirigidas al PE de ITS ya que es una carrera que debe estar en constante actualización para tener competitividad a nivel internacional
Nada
Enfocarse mas en la carrera y eliminar materias
Mejores profesores
Que fuera más completo
Más cursos y asesorías direccionados para cada lenguaje de programación!
Cursos de programación para los recién ingresados para que después no tengamos problemas con materias relacionadas a la programación
Nada
Cambiar el enfoque de las materias de programación, son 3 materias con distinto nombre pero vemos exactamente lo mismo
No cambiaría nada
Nadamas lo que opine con anterioridad, poner una materia en primer semestre que sea de programación basica
nada
No Aplica
Platicas sobre el campo laboral, asesorías sobre los temas, que se difunda más la empatía, que se aseguren que los comunicados se difundan a los estudiantes para evitar la desinformación y la perdida de interés en la carrera
Cambiar el contenido de algunas materias por qué se repiten
Nada
No llevar física, ya que física no la ocupas para la carrera
que los profesores dieran más material de apoyo para los temas
Hasta el momento nada en especial
Mejores maestros más actualizados y preparados para las materias de programación
Quitarle materias del tronco común. Debido a la naturaleza de la carrera no es vital la presencia de algunas materias de tronco común.
Quitar materias que no aportan a la carrera y empezar a programar desde los primeros semestres
Ver más programación y tener materias introductorias.
Que en la malla curricular de la carrera la materia Matemáticas I en dado caso de reprobarla no tapara tantas materias los siguientes semestres.
Materias relacionadas con la carrera
N/A
Materias que se ven en semestres más avanzados, en semestres más bajos

Menos materias de tronco común y más de programación desde tercer semestre
La organización en las materias
Mayores oportunidades para especializarse en un ámbito del mundo laboral en específico.
Yo trabajo de noche y la verdad a veces los horarios no me ayudan, por lo cual muchas veces dependo de que el profe empatice con mi situación, lo que yo haría sería poner profesores más flexibles y que den oportunidad con las tareas o la asistencia
Clases de nuevo en línea para revisar grabaciones por si quiero repasar, y actividades/tareas que sean de utilidad más allá del ámbito educativo.
Me gustaría poder que los docentes puedan tener unos conocimientos claros, precisos y que se logren ver a lo largo de la vida laboral que pueda implementar en la clase
Más maestros
mejorar el temario para la carrera, dar mejores instalaciones para las materias de programación, ofrecer materias de bases de datos y nuevas tecnología
Incluir mas materias donde se vean mas lenguajes de programación, o que durante los primeros semestres te ayuden a enfocarte a un lenguaje o rama de la programación en específico, y sobre esa base ir en la carrera
Paquetes de Horarios, para así no tener problemas de discordancia de horarios con miembros de equipo
Que la carrera se oriente a ver más programación y desarrollo de proyectos, y que se pueda elegir la rama a la cual se quiere dedicar el alumno
La malla curricular debería de actualizarse
Profesores más accesibles y flexibles, materias más enfocadas en la carrera al momento de ejercerla.
Mas materias que nos preparen, para el mundo laboral, ya que con lo que se enseña, no es suficiente
Las materias y los temas que se dan
Más materias de programación y materias de base de datos
Quitar materias de relleno y concentrarse en los aspectos que faltan
Me gustaría que se enfocaran más en los proyectos.
Que se vieran más lenguajes de programación e ir avanzando en lugar de repetirlos, ir desarrollando semestre con semestre algun lenguaje.
Quitar las materias FOGU o que sean en línea
Mejores profesores, pocas son las materias las cuales no se les saca mucho provecho como ITS. Los profesores pueden convertir una materia interesante en algo tedioso o en una carga durante todo el semestre, y muchas veces es solo por su mala actitud o sus malas maneras de enseñar.
los profesores
0
Mayor oportunidad de tomar clases en línea
Me gustaría que tuviera mas cursos de programación
1. Que tuviera una materia de bases de datos
2. Antes de llevar programación web primero ser necesario llevar POO
3. Que el maestro de la clase, no el alumno hay materias que el alumno tiene que estar exponiendo y el maestro solo esta viendo
4. Quitar las materias fogu
5. Llevemos las clases en línea somos ITS no ocupamos ir presencial
Agregar la rama para videojuegos y que si pueden catalogar que materias se ocupan dependiendo de en lo que se quiera trabajar
Preparar mas a los profesores y empatía por parte del docente
Incluir mas sobre base de datos o ciencia de los datos y mas materias donde enseñen a programar de manera avanzada
Maestros con mejor preparación y facilidad de enseñanza
Nada

Mayor interacción de los ingenieros que imparten clases, ejemplos gráficos o en conjunto durante el transcurso de la hora clase y no sólo forma de teoría que pueda no comprenderse a detalle.

Más materias de programación y sus variantes

Una materia de bases de datos

Lo que enseñan los maestros deja mucho que desear, hay maestros nunca van o si van la clase dura menos de 10 minutos y ponen temas que nada que ver

La unidad de base de datos

Materias dónde se aprendan lenguajes de programación específicos

mas programas educativos fuera del plantel educativo ya sea para tener experiencia dentro de nuestra comunidad

Que los maestros profundicen más algunos temas, como en Lenguajes de programación, son muchos lenguajes pero solo encargan teoría y no enseñan el lenguaje como tal.

Primordialmente prefiero cambiar a los maestros que imparten las clases, puede que tenga gran conocimiento en las materias que dan curso, pero no son lo suficiente pedagogicos

Como ITS en mis primeras etapas me habría gustado saber qué es lo que se ve exactamente en cada materia. Por ejemplo, después de llevar PROGRAMACION ESTRUCTURADA como base de programación. Se debe orientar al estudiante a que se quiere enfocar en su carrera, si bien considero importante que todos conozcan un poco de lo que se puede diversificar, también es importante que tengan un foco claro, esto puede motivar al estudiante a crecer en esa área.

Es decir, un estudiante de ITS no necesariamente puede terminar con el gusto de programar.

A este alumno le puede llamar la atención la gestión de proyectos y se le puede orientar esto.

A otro alumno le puede llamar la atención el desarrollo Web y sus ramificaciones y se le puede orientar a esto.

A otro alumno le puede llamar la atención el desarrollo de redes neuronales e IA y se le puede orientar a esto.

A otro alumno le puede llamar la atención la gestión de redes o servicios en la nube y se le puede orientar a esto.

A otro alumno le puede llamar la atención la seguridad informática y se le puede orientar a esto.

Considero importante que se detalle la información y contenido de las materias que se imparten para lograr esto, además de que se puede mejorar el PE para que un estudiante contenga el perfil de un ITS con una orientación a cierta rama de su carrera.

Es una gama bastante amplia. Me gustaría participar como maestro o educador. Si les gustaría que ayude aportando las ideas que he tenido desde 2do semestre pueden contactarme directamente.

Más materias orientadas a programación al inicio del semestre, orientación de lenguajes, más manejo de lenguajes y no solo c++, Java, html, php o raptor y más proyectos de programación.

Añadir una materia de git y quizá quitar materias muy repetitivas

Mas enseñanza por parte de python

Que por semestre se lleve el aprendizaje y enseñanza de nuevas tecnologías, materias que sean 100% enfocadas en un solo lenguaje de programación.

Mejores maestros

Mayor flexibilidad y mayor información sobre el contenido del programa

Cursos o asesorias mas accesibles para aprender lenguajes de programacion especificos

Nada

Mas maestros por materias, flexibilidad con los horarios, temas mas actuales

Mas enseñana en pyhton

Más materias de Fundamentos de Diversas Salidas de un ITS como Web , Big Data, Data Science , etc

Más materias orientadas a la programación y matemáticas

Un pequeño curso de los lenguajes de programación que se vaya a utilizar durante el semestre dependiendo de la materia

Mejorar maestros para poder cursar satisfactoriamente el semestre sin ningún problema y poder aprender

Algunas materias mas enfocadas al desarrollo de software o a lenguajes de programacion que se utilizan mas en el area laboral.
Más variedad de maestros que impartan las materias
Nada
Que hubiese una continuación sobre el lenguaje c a c++ y no solamente a java, también que se de a conocer un lenguaje de consultas como Sql.
Mas clases donde si te enseñen a programar, mas platicas sobre cosas de la carrera, invitaciones a eventos de programacion
Que las materias estuvieran más orientadas a resolver problemas del mundo real actual, muchos de los temarios están bastante desactualizados y dejan mucho que desear.
Sin respuesta
Agregar más grupos de asesorias
dar una breve explicación de que consiste cada unidad de aprendizaje
Tener alguna materia de inteligencia artificial es decir crear algún dispositivo que pueda ayudar a la sociedad o bien trabajar sobre algo ya implementado y hacerlo más óptimo y a costo accesible para el usuario.
Que se pueda adentrar más la carrera en ciertos temas, y no verlos rápidamente sin entender la fundación de la tecnología
Pues los profes que te enseñen más de lo que quieren poner en una situación difícil
Mejores horarios
Materias, profesores, horarios
El abarcar más materias para el conocimiento de programación de datos
Agregar Base de datos
Más apoyo a los estudiantes que no tienen ninguna idea sobre que es programación, apenas van entrando al mundo tan grande y variante que es
Profundizar y ver más a detalle algunos otros temas
Menos materias por semestre, una mejor preparación de profesores y con mayor interés.
Me gustaría que algunas materias tuvieran mas grupos ese a sido mi problema desde que inicie, y que hubiera mas materias que se centren 100% en la programacion y resolucion de problemas
Quizás abrir más los temas en cuanto a lenguajes de programación y sus derivados
No se duda del conocimiento de los maestros, sin embargo, lo que se requiere es que tengan la vocación de ENSEÑAR una materia.
Diferente plan de estudio de los cuales se nos enseña, tiene cosas que esta muy pero muy abajo (temas de enseñanzas) que nos enseñan, creo que FIME tiene muchísimas areas de oportunidad para poder crecer esta carrera de ITS, pero no estan preparados ni el plan de estudios, ni los maestros, no TODOS
Alguna forma intensiva de aprender alguna materia de mi interes
Que la mayoría de nuestro conocimiento puede ser llevado en línea y híbrido
Los maestros que estén mejor capacitados porque más que ser un apoyo, parece una traba para no poder avanzar.
Existen ingenieros que no toman el papel de explicar o dar las bases para poder adquirir nuevo conocimiento para la materia, me gustaría que se prepararan para que logren llevar a cabo dicho papel.
Que agregaran la materia de Base de datos ya que esa material es crucial para un ITS y la carrera de momento no cuenta con eso así como también que las clases enfocadas en el desarrollo de los ITS sean en línea o híbridas
.
Cambiar un poco la red de materias al igual que los horario
No aplica

<p>Uso de frameworks o librerías, o que nos expliquen cómo funcionan las cosas a fondo, explicar casos de uso en la vida real.</p> <p>Hacer simulaciones de servidores, la carrera carece mucho de tecnologías web como node js, servidores que manejan requests con rest api o graphql hacia un cliente. Simulaciones en las capas de TCP/IP.</p> <p>Como funcionan los protocolos actuales. Como funciona un cpu de forma práctica y hacer prácticas de eso.</p> <p>Estaría bueno que aprendieramos de Linux y configuraciones como IP tables y demás, así como hacer prácticas en él (por ser el so más usado en servidores)</p> <p>Que nos enseñen a configurar microservicios</p> <p>Y lo que considero más importante:</p> <p>Que nos enseñen y nos exijan usar un sistema de control de versiones (git) para cada código y proyecto que hagamos en cualquier materia, para ir mucho más apegados a la vida real de trabajo en una empresa</p>
<p>Sería bastante útil abarcar las aplicaciones prácticas del conocimiento que adquirimos en las materias, lo cual regularmente es el caso con los laboratorios, pero no siempre se logra. Muchas veces eso es lo que hace a uno pensar "¿Y esto para qué me sirve?" y se termina olvidando o tomando por alto.</p>
<p>Reducir el número de actividades como las exposiciones de temas por parte del alumno y centrarnos mas en temas que nos ayuden con el proyecto final.</p>
<p>Algunas veces no se domina completamente un tema o materia y los maestros nos exigen ya tener un conocimiento sobre esta, lo que no se me hace justo porque yo estoy aquí con el motivo de aprender y no siempre entienden eso.</p>
<p>Ninguno creo que es bastante bueno</p>
<p>Ninguno, todo esta en orden.</p>
<p>Me gustaria ver base de datos al principio de la carrera</p>
<p>Una mayor variedad de temas en relacion con la carrera de ITS en cuanto a las materias correspondientes de nuestras materias.</p>
<p>agregar mas materias relacionadas de la carrera quitando las que son consideradas "relleno"</p>
<p>Cambiar directamente las unidades de aprendizaje, se encuentra muy desactualizado a lo que se ve hoy en día en ámbitos profesionales, la tecnología cambia a un ritmo muy rápido, por ende, el programa educativo también se debe de ir actualizando</p>
<p>Que viermas tambien el ambito hardware y como el harware y el software funcionan muy bien juntos, y no nada mas circuitos si no el como hacer funcionar cosas o como funciona algo mediante codigo y mediante piezas físicas</p>
<p>mejor entendimiento hacia los alumnos, o mejor dicho una guía fácil como practica de manejar para llamar el interés de los ingenieros como dar de primera mano una explicación de lo que se trata la carrera sin tantos rodeos e ir dando a los alumnos áreas reales como prueba para dar el interés del mismo a trabajar de ello (lenguajes de programación) ya que en general hablan de los mismos pero dejan a los alumnos a la deriva para que lo busquen ellos mismos, sin saber que eso mismo puede provocar desinterés, (en mi caso ya que solo uso lenguaje que se me exija para la materia pero no me da idea en que puedo usarlo de forma práctica o que me pongan en una situación real de trabajo para saber si deseo enfocarme en ello sin que parezca obligatorio por una calificación por materia)</p>
<p>Me gustaría que se llegaran a ver mas lenguajes de programación durante clase</p>
<p>Mas clases de programación, enseñar diferentes lenguajes</p>
<p>Menos proyecto más teórico, y más información sobre redes</p>
<p>que por lo menos en los ultimos semestres las materias optativas permitieran al alumno enfocarse en el area de programacion que mas le llame la atencion la mayoría son lo mismo que la otra opcion pero con diferente nombre y usalmente se ven temas pocos relacionados, este semestre por ejemplo tengo que hacer dos proyecto de programacion web y bases de datos, otro proyecto utilizando C# y otro de analisis de audio con R, siento que seria mejor si en las materias optativas se pudiera escoger que rumbo llevar en el area de la programacion en lugar de meter de todo un poco.</p>
<p>agregar más unidades de aprendizaje actualizadas</p>

Discusión de resultados y conclusiones

El PE, está establecido como escolarizado, el resultado que obtuvo mayor puntaje con un 41.83% fue el tipo híbrido. Discutiendo con el cuerpo colegiado las posibilidades de poder aplicarlo, se llegó a la conclusión que no es posible realizar este tipo, ya que no se cumple con el porcentaje mínimo requerido, pues existen Unidades de Aprendizaje que no se recomienda que se tomen en línea.

Acerca de las razones por las cuales evaden una Unidad de Aprendizaje, y el reducir el índice de reprobación, analizando la información con el cuerpo colegiado, se llegó a la conclusión que son temas relacionados con los profesores, por lo tanto, se propuso solicitar capacitación para los profesores, tanto en el área disciplinar como en el área pedagógica.

Por lo que se refiere a las UA, se encontró que hay un mayor porcentaje que no está de acuerdo que sea claro el alcance al que se va a llegar, con respecto a esto se llegó a la conclusión de que en las reuniones de academia de debe solicitar a los docentes que cada inicio del periodo semestral se refuerce este punto mencionando a los estudiantes el alcance a lograr. Continuando con este ítem, se considera que el PE es suficientemente flexible, con el entorno local y global y la frecuencia con la que se resuelven los problemas en el área laboral, por lo que se concluye que al menos se mantenga de esta manera y se busque la posibilidad de incrementar estos rubros.

Por último, se obtuvo información muy valiosa en áreas de oportunidad más puntuales del PE, ya que se le dio la libertad al estudiante de poder expresarse libremente; se propuso finalmente, agregar Unidades de Aprendizaje que se requieren, como es bases de datos, UA más enfocadas a programación, como es computo en la nube, laboratorio de cómputo en la nube, en cuanto a la actualización, la mayoría de las UA de especialización serán actualizadas con una visión a futuro, para que el estudiante al egresar, refleje las competencias adquiridas en el Plan de Estudios.

Referencias

- Blau, I., Shamir-Inbal, T., & Avdiel, O. (2020). How does the pedagogical design of a technology-enhanced collaborative academic course promote digital literacies, self-regulation, and perceived learning of students? *The internet and higher education*, 45, 100722.
- Calvache Cabrera, D. (2022). Formación en Diseño: perspectivas para la creación de programas universitarios. *Actas de Diseño*, 305-307.
- González Gallegos, A. G. (2021). *Propuesta Metodológica para el Rediseño de la Licenciatura en Ciencias del Ejercicio de la FOD* (Doctoral dissertation, Universidad Autónoma de Nuevo León).
- Hernández, S., Baeza, C., Salas, A., Galicia, M., Sánchez, S., & Vázquez, P. (2020). Los estudios de fundamentación para la toma de decisiones en el diseño curricular. Vol. 1. México: UANL. <https://www.uanl.mx/wp-content/uploads/2018/08/Los-estudios-de-fundamentaci%C3%B3n-para-la-toma-decisiones-en-el-dise%C3%B1o-curricular.pdf>
- . (2020). Manual para la presentación de propuestas de creación o rediseño curricular de programas educativos de Técnico Superior Universitario, Profesional Asociado y Licenciatura de la UANL. México: UANL. <https://www.uanl.mx/wp-content/uploads/2018/08/manual.pdf>
- Pública, S. d. (2024). formacioncontinua.sep.gob.mx. Obtenido de formacioncontinua.sep.gob.mx: <https://formacioncontinua.sep.gob.mx/storage/recursos/BANNERS/XfjwTUaPYX-ENFC%202024.pdf>
- Toruño Arguedas, César. (2020). Aportes de Vigotsky y la pedagogía crítica para la transformación del diseño curricular en el siglo XXI. *Revista Innovaciones Educativas*, 22(33), 186-195.
- Universidad Autónoma de Nuevo León. (08 de 2020). www.uanl.mx. Obtenido de www.uanl.mx: <https://www.uanl.mx/wp-content/uploads/2018/08/manual.pdf>

7. Estudio de fundamentación de estudiantes para el Programa Educativo de la Licenciatura en Ingeniería en Electromovilidad

BRENDA JANETT ALONSO GUTIÉRREZ*

ROBERTO SALINAS NAVARRO**

MARIO ALBERTO GONZÁLEZ VÁZQUEZ***

<https://doi.org/10.52501/cc.264.07>

Introducción

El crecimiento demográfico y las actividades antropogénicas han generado problemáticas ambientales significativas a nivel global. En respuesta, gobiernos, industria y academia convergen en la necesidad de desarrollar tecnologías sostenibles para alcanzar objetivos climáticos (Erdogan *et al.*, 2024). El sector del transporte, responsable de un alto porcentaje de emisiones de dióxido de carbono debido a la quema de combustibles fósiles ha sido identificado como un área clave de intervención (Colville *et al.*, 2001) (Farouk *et al.*, 2024). En respuesta a dichas problemáticas surge la necesidad de transición de vehículos de combustión interna hacia vehículos eléctricos. En consecuencia, recientemente a nivel regional se ha realizado una inversión significativa facilitando el posicionamiento estratégico de empresas relacionadas al ecosistema de electromovilidad, creando la necesidad de ingenieros especializados en el área. Este estudio de fundamentación se presenta como una base para el diseño del programa de Licenciatura en Ingeniería en Electromovilidad (LIEM). El objetivo es recopilar información sobre el interés y expectativas de estudiantes de nivel medio superior, y establecer las com-

* <https://orcid.org/0000-0002-1199-2354>

** <https://orcid.org/0009-0005-4107-924X>

*** <https://orcid.org/0000-0001-8573-780X>

petencias necesarias para ingresar al programa, además de proporcionar una referencia sobre las expectativas laborales de los aspirantes y entender sus percepciones sobre futuras oportunidades laborales. Esto permitirá diseñar un programa viable que prepare a los estudiantes para los desafíos y oportunidades del mercado de la electromovilidad.

Metodología

Alcance

El presente estudio se centra en alumnos del nivel medio superior, con el objetivo de recabar información sobre el interés y las expectativas de los estudiantes en relación con el Programa Educativo propuesto de IEM.

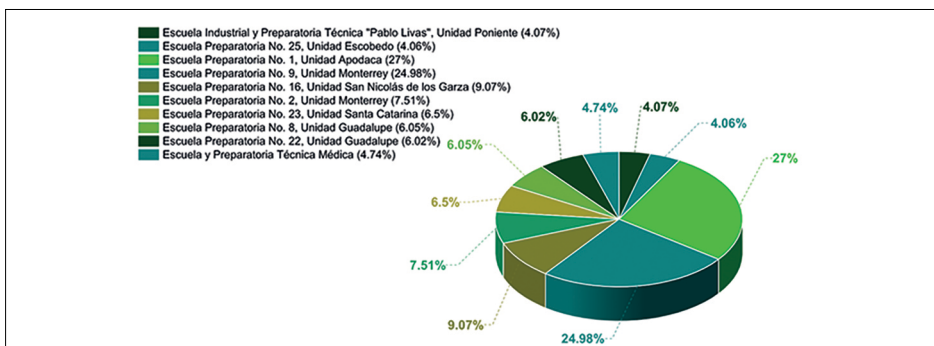
Categorización de la información

El instrumento de investigación central para este estudio es una encuesta diseñada por el cuerpo colegiado de docentes y el consejo consultivo de expertos en electromovilidad. Consta de quince preguntas de opción múltiple. Su objetivo es delinear un perfil de las habilidades blandas y competencias técnicas de los estudiantes de nivel medio superior, fundamentales para definir el perfil de ingreso y los requisitos de admisión. Además, evalúa el interés en el Programa Educativo, lo que permite estimar la demanda. También explora las preferencias de áreas de conocimiento y la perspectiva de los estudiantes sobre su desarrollo académico y profesional, facilitando la estructura de Unidades de Aprendizaje y fortaleciendo el vínculo entre la formación académica y las necesidades del sector industrial. La encuesta se basa en metodologías probadas, adaptadas al contexto de la electromovilidad, y analiza el perfil académico, las competencias alineadas con el modelo educativo de la UANL, el interés en el programa, y las expectativas académicas y laborales del programa propuesto, y las expectativas tanto académicas como laborales de los potenciales estudiantes.

Delimitación y características de la muestra o población

El estudio incluyó la participación de estudiantes de bachilleratos generales y técnicos de la UANL, con un total de 18 945 respuestas. Tras la validación, se eliminaron 342 respuestas inválidas, quedando 18 603 para el análisis. La Figura 1 muestra las diez escuelas con mayor participación. Los porcentajes se basan en las respuestas válidas. Se utilizaron criterios de validación, considerando válidas aquellas respuestas con coherencia interna. Por ejemplo, si un participante seleccionaba “dominio de un segundo idioma” y “No domino un segundo idioma”, la respuesta era descartada por inconsistencia.

Figura 1. Preparatorias con mayor participación en la encuesta



Proceso de aplicación

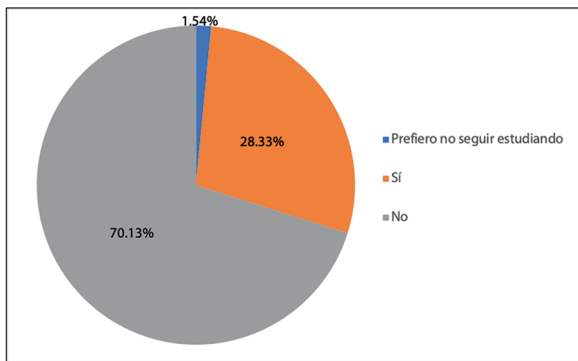
La encuesta se aplicó a través de la plataforma digital *Google Forms*, lo que permitió recolectar las respuestas de los estudiantes de manera eficiente para su posterior análisis. Para dar a conocer la encuesta a los participantes, se utilizaron boletines y comunicados, los cuales fueron distribuidos con el apoyo de los profesores durante sus clases.

Resultados

Interés en el Programa

Uno de los objetivos del estudio es evaluar el interés de los alumnos en postularse al programa. Los resultados indican que 5271 participantes, equivalentes al 28.33% del total, expresaron su interés en aplicar al programa. En contraste, el 70.13% de los participantes manifestaron que no están interesados en postularse, mientras que el 1.54% indicó que no desean continuar sus estudios, estos resultados se muestran en la Figura 2.

Figura 2. *Interés en el Programa Educativo IEM*

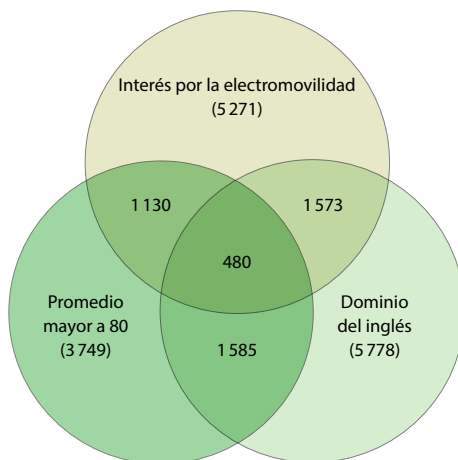


Perfil de los aspirantes

El cuerpo colegiado y el consejo consultivo del Programa Educativo IEM consideraron que los aspirantes deben contar con un perfil que incluya un promedio de kárdex de 80 o superior y dominio del idioma inglés. De los estudiantes interesados en el programa, 480 participantes, que representan el 2.58% del total, cumplen con estos tres criterios como se muestra en la Figura 3.

Otra consideración importante en el perfil de los posibles aspirantes es el desarrollo de ciertas habilidades instrumentales. Se evaluaron las habilidades instrumentales según las competencias del Modelo Educativo de la

Figura 3. Expectativa de aspirantes al Programa Educativo IEM



UANL. Los resultados (Figura 4) muestran que la competencia común es el uso de tecnología para acceso a la información, seleccionada por un 19.70% de los participantes. Le sigue aprendizaje autónomo y toma de decisiones, con un 18.69%. Otras competencias destacadas incluyen la expresión de ideas, sentimientos y teorías de manera efectiva, mencionada por el 15.94% de los estudiantes, y la comunicación oral y escrita en lengua materna, con un 13.01%. En contraste, competencias como el análisis de eventos y el conocimiento de un segundo idioma fueron menos seleccionadas, con un 8.28% y un 8.06%, respectivamente. La elaboración de propuestas para fomentar el trabajo colectivo fue identificada por el 9.82%, mientras que el uso de metodologías para el desarrollo académico fue la menos mencionada, con un 6.50%.

La encuesta también evaluó las habilidades blandas desarrolladas por los participantes. La responsabilidad fue la más destacada (14.17%), seguida por adaptabilidad (12.57%) y trabajo en equipo (12.51%). Pensamiento creativo (11.05%) y solución de problemas (10.70%) también fueron notables. Administración del tiempo (7.87%), atención al detalle (8.11%), liderazgo (8.09%), y ética laboral (6.48%) se identificaron con menos frecuencia. Los resultados indican un fuerte desarrollo en habilidades clave como responsabilidad y adaptabilidad, aunque hay margen de mejora en ética laboral y administración del tiempo.

Figura 4. Competencias Instrumentales relacionadas con las habilidades esperadas de los aspirantes

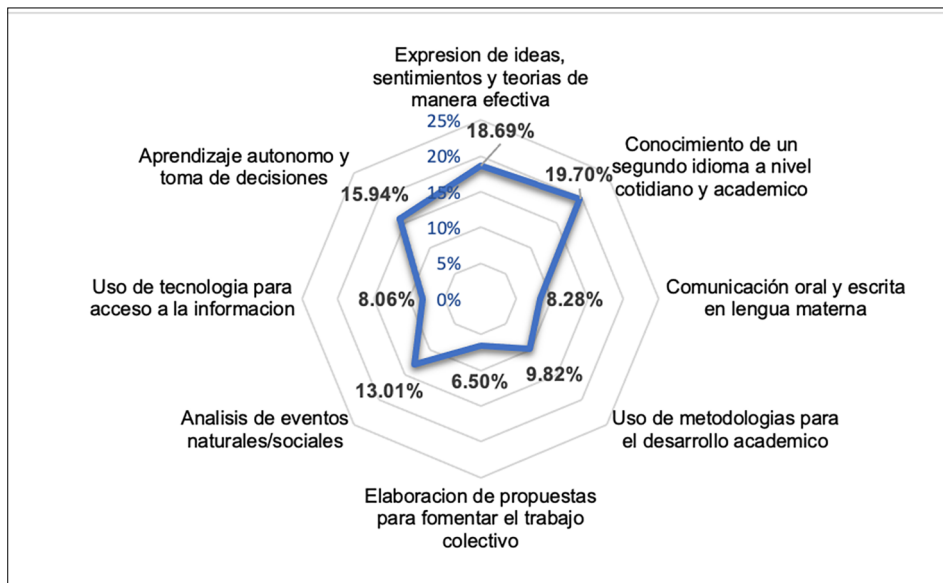
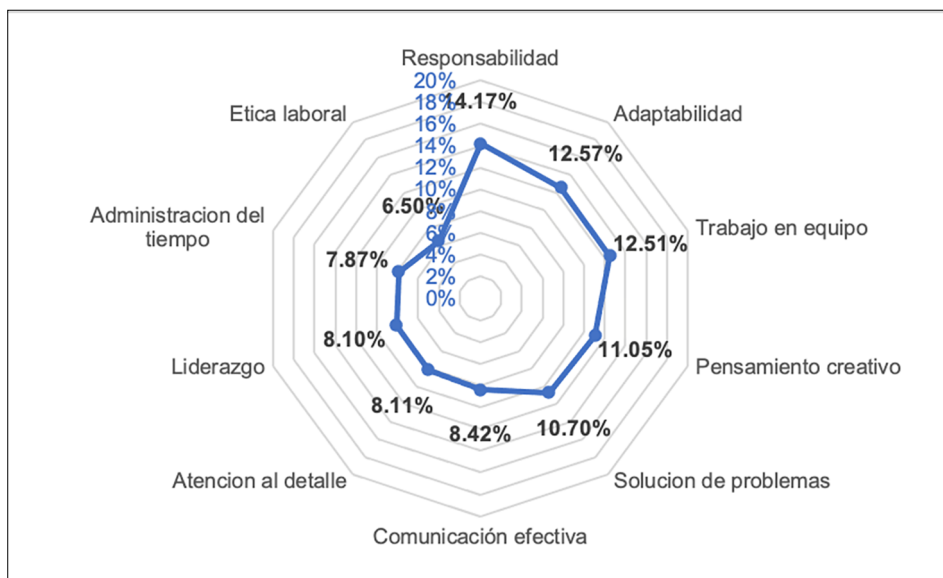


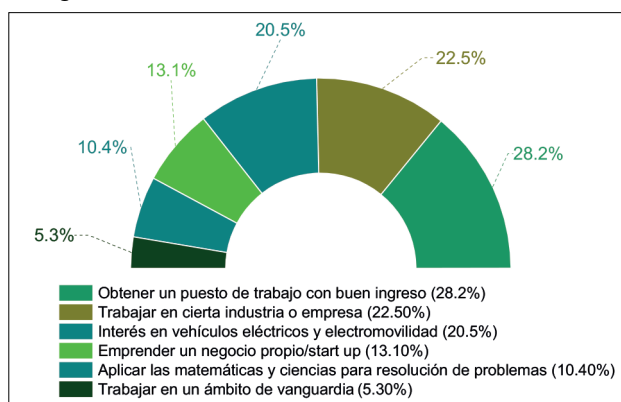
Figura 5. Habilidades blandas desarrolladas por los participantes



Intereses de los participantes

La encuesta también indaga sobre los intereses y expectativas de los estudiantes respecto a su formación en el Programa Educativo y las oportunidades laborales al egresar. Se tomaron en cuenta las respuestas de 5 271 participantes interesados en el programa, representando el 28.33% del total encuestado. La Figura 6 muestra que el 28.2% (3 125 estudiantes) señaló “obtener un puesto laboral con buen ingreso” como su principal motivación. Le sigue el interés por “trabajar en cierta empresa o industria” con un 22.50% (2 462 estudiantes), destacando la importancia de la estabilidad laboral. El 20.50% (2 273 estudiantes) mencionó su interés en los vehículos eléctricos y la electromovilidad como una industria de futuro, reflejando su atracción por la innovación tecnológica. Otras razones incluyen “emprender un negocio propio/startup” (13.10%), “aplicar matemáticas y ciencias exactas” (10.41%) y “trabajar en un ámbito de vanguardia” (5.30%).

Figura 6. Razones de interés en el área de electromovilidad



Asimismo, se solicitó a los participantes que seleccionaran los temas que consideraban más relevantes dentro de estas áreas. La Figura 7 muestra que los estudiantes tienen un mayor interés por temas como “Motores Eléctricos”, que obtuvo un 16.80% de selección, seguido de cerca por “Sistemas Electrónicos” con un 15.89% y “Fuentes de Energía” con un 15.37%. Estos resultados indican que estos temas son percibidos como fundamentales para su formación profesional en el campo. Además de los temas generales, se

evaluó el interés en los principales elementos curriculares del programa de electromovilidad.

Figura 7. Interés por los temas generales de electromovilidad

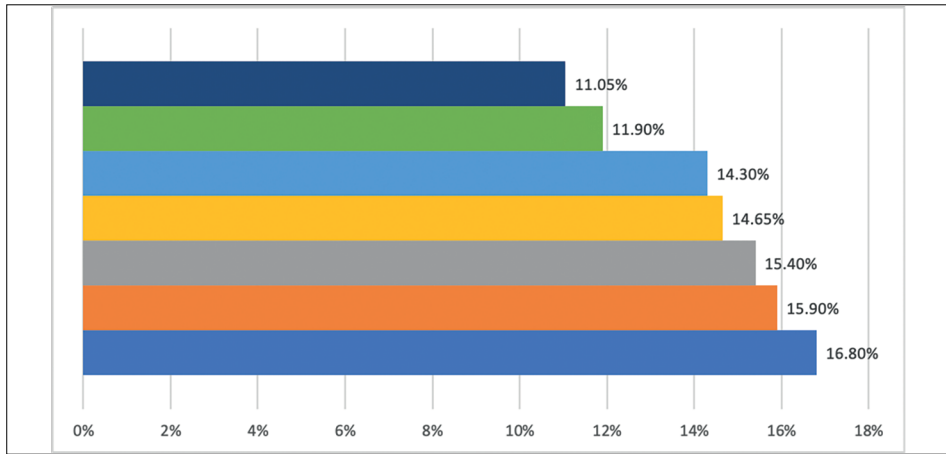
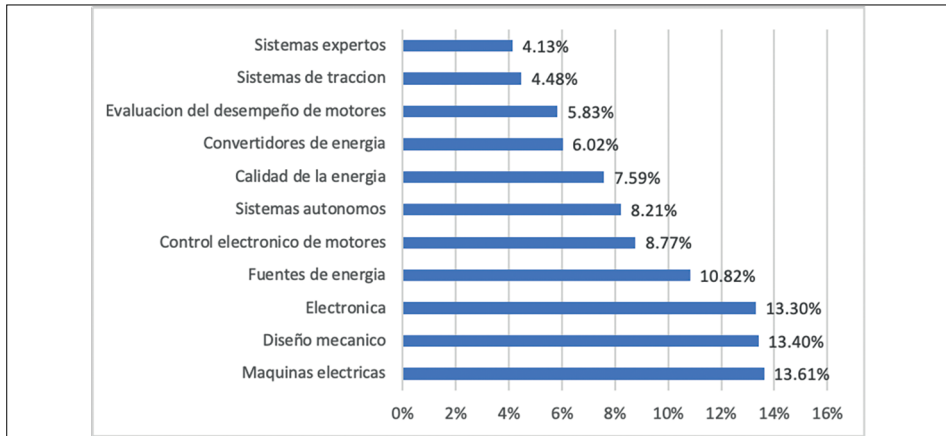


Figura 8. Interés por las principales Unidades de Aprendizaje



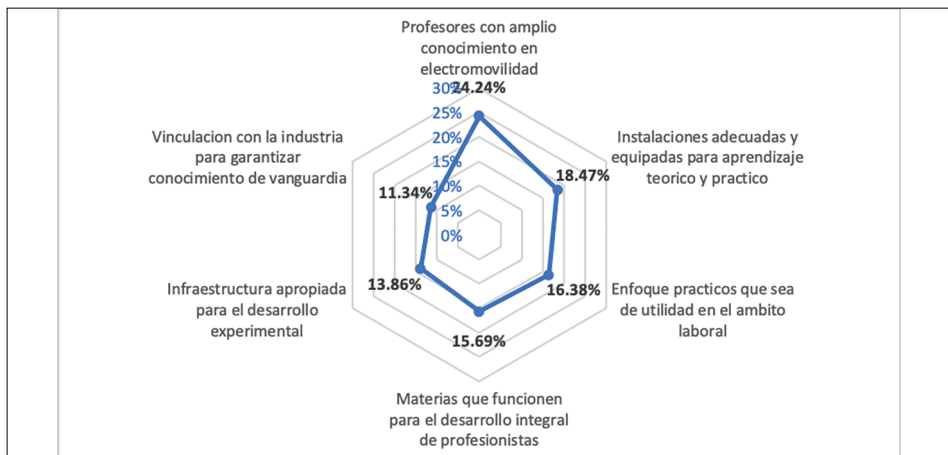
La Figura 8 muestra una disparidad en el interés por las distintas Unidades de Aprendizaje. “Máquinas Eléctricas” (13.61%) y “Diseño Mecánico”

(13.40%) son las más atractivas, seguidas por “Electrónica” (13.30%). En contraste, “Análisis de señales eléctricas” (3.93%) y “Sistemas expertos” (4.13%) despertaron menos interés, lo que sugiere la necesidad de ajustar el enfoque para aumentar su atractivo. Estos resultados subrayan la importancia de equilibrar el interés en todos los componentes curriculares, garantizando una formación completa y homogénea.

Expectativas de los participantes al programa IEM

Se evaluaron las expectativas de las participantes relacionadas con el ambiente de aprendizaje, las cuales se muestran en la Figura 9. La prioridad principal (24.24%) fue contar con profesores con amplio conocimiento en electromovilidad, mientras que solo el 11.34% consideró crucial la vinculación con la industria. Esto subraya la necesidad de capacitar al cuerpo docente y comunicar la importancia de mantenerse actualizado en este campo en constante evolución.

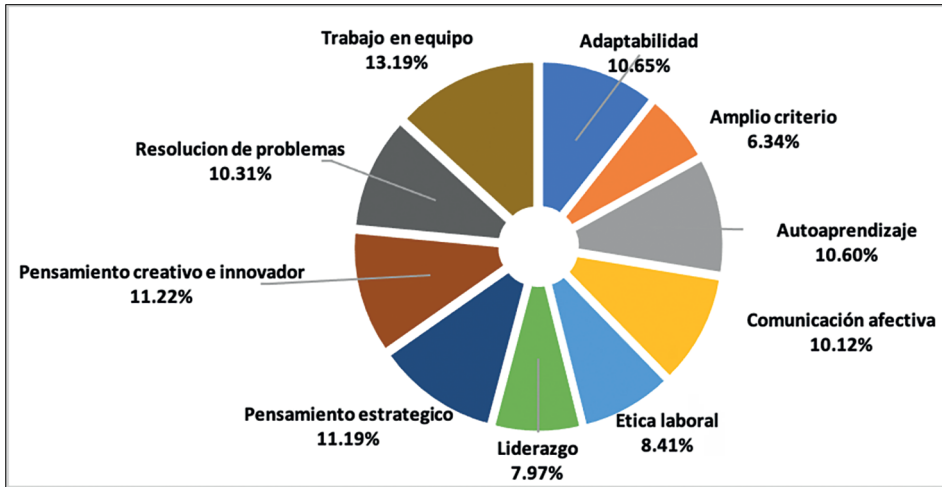
Figura 9. Expectativas de los participantes hacia el Programa Educativo



Por otro lado, la Figura 10 muestra las habilidades blandas que los participantes esperan desarrollar durante su formación. Destacan el trabajo en

equipo (13.19%), el pensamiento creativo e innovador (11.22%), y el pensamiento estratégico (11.19%), reflejando una clara orientación hacia competencias colaborativas y estratégicas, esenciales en el ámbito de la electromovilidad.

Figura 10. *Expectativas para el desarrollo de habilidades blandas*



Por otra parte, la Figura 11 detalla las expectativas de los participantes para desarrollar competencias específicas en el Programa Educativo. El 24.72% espera adquirir habilidades para analizar y resolver problemas relacionados con el funcionamiento de vehículos eléctricos. Otras competencias valoradas incluyen la comprensión del ecosistema de electromovilidad (21.10%) y la identificación y evaluación de los sistemas que componen los vehículos eléctricos (20.95%). La definición de la relación entre vehículos eléctricos y la red eléctrica (14.95%), así como la identificación y aplicación de prácticas enfocadas a la responsabilidad medioambiental (18.28%), también son consideradas importantes.

Finalmente, en la Figura 12 se muestran las expectativas laborales de los participantes dentro del ecosistema de electromovilidad. El mayor interés se centra en el diseño de vehículos eléctricos (26.2%), seguido por la fabricación de estos vehículos (19.33%) y la producción de sus componentes

(14.66%). Estos datos subrayan la importancia de preparar a los estudiantes para roles clave en la industria, con un enfoque en el diseño y la fabricación.

Figura 11. Expectativa en el desarrollo de competencias específicas

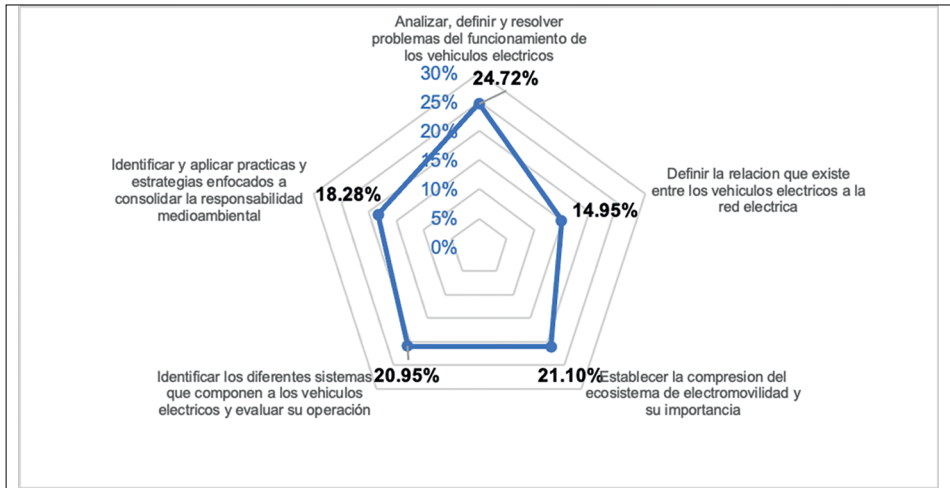
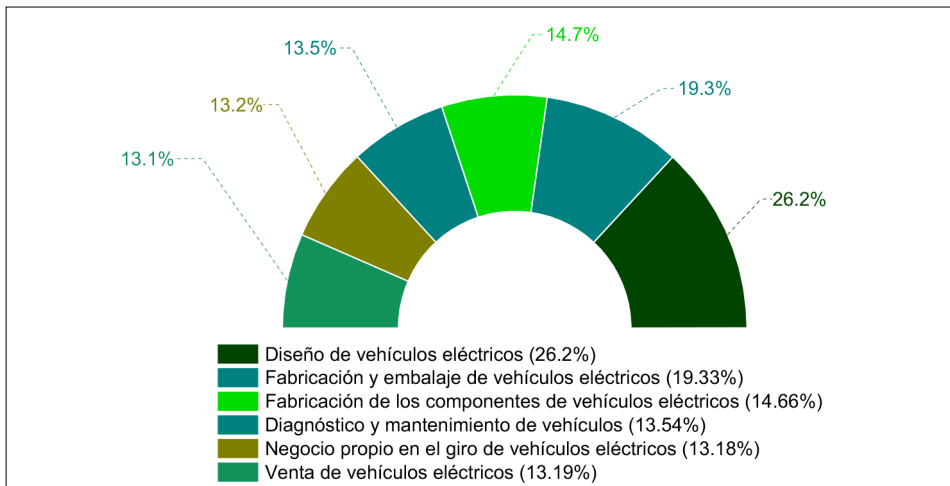


Figura 12. Expectativas laborales de los participantes



Conclusiones y recomendaciones

Los resultados obtenidos de la aplicación del instrumento cumplen el alcance del estudio, encontrando lo siguiente:

1. Se obtuvo una perspectiva clara del perfil de los estudiantes de nivel medio superior, permitiendo establecer un perfil de ingreso adecuado para el Programa Educativo.
2. Los estudiantes se autoevaluaron en las competencias del modelo UANL, lo que permite definir actividades específicas en las Unidades de Aprendizaje para fortalecer estas competencias.
3. El interés en el Programa Educativo superó las expectativas, con suficientes estudiantes cumpliendo los requisitos de dominio del inglés y promedio académico, lo que asegura un alumnado adecuado para la creación del programa.
4. La encuesta proporcionó información valiosa sobre las competencias y habilidades desarrolladas por los estudiantes, útil para diseñar actividades de aprendizaje y determinar los perfiles de ingreso y egreso.
5. Se obtuvo una visión de las expectativas laborales de los estudiantes, reforzando la importancia de una estrecha vinculación con la industria para una formación adecuada en el ecosistema de electromovilidad.

En resumen, la identificación de habilidades blandas como responsabilidad, adaptabilidad y trabajo en equipo ofrece una base sólida para diseñar un programa que potencie estas fortalezas, mientras se desarrollan competencias como pensamiento creativo, estratégico y resolución de problemas. Aunque el interés en las áreas del programa es similar, la disparidad en el atractivo de las Unidades de Aprendizaje plantea el reto de transmitir la relevancia de todos los temas. La expectativa principal de obtener un empleo con buen ingreso en la industria, junto con la visión de que la electromovilidad seguirá creciendo, subraya la importancia de mantener una vinculación estrecha con el sector. Esto actualizará el programa y ofrecerá una perspectiva realista de las oportunidades laborales. Además, los estudiantes esperan que los profesores estén capacitados, lo que resalta la necesidad de

un desarrollo profesional continuo, esencial en un campo tan dinámico como la electromovilidad. Estos hallazgos sugieren un gran potencial para el programa IEM, cuyo éxito dependerá de equilibrar las expectativas de los estudiantes, las demandas de la industria y la calidad académica.

Recomendaciones

- Evaluar a los aspirantes para comprobar que cumplan con los requisitos establecidos.
- Diseñar estrategias para fortalecer competencias y habilidades blandas a través de actividades específicas en las Unidades de Aprendizaje.
- Implementar programas de capacitación continua para el profesorado.
- Establecer y mantener vínculos sólidos con la industria del ecosistema de Electromovilidad.
- Realizar actividades conjuntas con la industria para orientar a los estudiantes sobre las necesidades emergentes y oportunidades laborales.

Referencias

- Colvile, R. N., Hutchinson, E. J., Mindell, J. S., & Warren, R. F. (2001). The transport sector as a source of air pollution. *Atmospheric Environment*, 35(9), 1537-1565. [https://doi.org/https://doi.org/10.1016/S1352-2310\(00\)00551-3](https://doi.org/https://doi.org/10.1016/S1352-2310(00)00551-3)
- Erdogan, S., Sarkodie, S. A., Adedoyin, F. F., Bekun, F. V., & Owusu, P. A. (2024). Analyzing transport demand and environmental degradation: the case of G-7 countries. *Environment, Development and Sustainability*, 26(1), 711-734. <https://doi.org/10.1007/s10668-022-02729-1>
- Farouk, A. M., Yusof, L. M., Rahman, R. A., & Ismail, A. (2024). *Sustainable Transportation Indicators for Urban Areas: A Systematic Review BT - Proceedings of SECON'23* (M. Nehdi, M. K. Hung, K. Venkataramana, J. Antony, P. E. Kavitha, & B. R. Beena (eds.); pp. 549-558). Springer Nature Switzerland.

8. Evaluación de necesidades y expectativas de estudiantes para la implementación de un programa de ingeniería en Inteligencia Artificial

ERICK DE JESÚS ORDAZ RIVAS*

ROMEO SÁNCHEZ NIGENDA**

IRIS A. MARTÍNEZ SALAZAR***

<https://doi.org/10.52501/cc.264.08>

Introducción

La incorporación de un programa transversal de ingeniería en Inteligencia Artificial en la Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica responde a una creciente demanda global por profesionales capacitados en inteligencia artificial (IA). Esta área de estudio, que abarca desde el aprendizaje automático hasta la robótica y el procesamiento de lenguaje natural, se ha convertido en un pilar esencial para la innovación tecnológica y el desarrollo industrial (Chiu, 2021). La IA ha transformado numerosas industrias, desde la manufactura hasta la salud y su impacto en la educación no es una excepción (Chen *et al.*, 2020).

Los estudios de fundamentación son necesarios por la necesidad de diseñar currículos que respondan a las necesidades emergentes del mercado y las expectativas de los estudiantes. Estos estudios recolectan información valiosa de diversas fuentes, incluyendo estudiantes, egresados, y el contexto educativo en general, para tomar decisiones informadas sobre la estructura y contenido de los programas educativos (Swart, 2010). La Universidad Autónoma de Nuevo León (UANL) ha implementado este enfoque como

* <https://orcid.org/0000-0002-4728-7833>

** <https://orcid.org/0000-0001-7272-3759>

*** <https://orcid.org/0000-0002-0037-5764>

parte de su proceso de evaluación y actualización curricular para asegurar que sus programas educativos permanezcan pertinentes y de alta calidad (Dynn, Agogino, Eris, Frey, & Leifer, 2006).

El objetivo de los estudios de fundamentación es identificar áreas de oportunidad y fortalezas en los programas educativos a través de la recolección y análisis de datos de diversas fuentes. Esto incluye la aplicación de encuestas y entrevistas a estudiantes para conocer sus expectativas y experiencias, así como la evaluación de la pertinencia del currículo actual frente a las demandas del mercado laboral (Walkington, 2002). La triangulación de esta información permite tomar decisiones basadas en evidencia para la creación o rediseño de programas educativos (Capobianco, Diefes-Dux, Mena, & Weller, 2011).

Para el estudio de fundamentación, del Programa Educativo de ingeniería en Inteligencia Artificial, se realizaron encuestas a 1482 estudiantes de diferentes niveles educativos. Los resultados de este estudio proporcionan una visión integral de las necesidades y expectativas de los estudiantes respecto al nuevo programa, permitiendo identificar las áreas de interés, las expectativas laborales y las preferencias educativas (Silk, Schunn, & Strand Cary, 2009). Estos hallazgos son fundamentales para diseñar un currículo que combine teoría y práctica, y que prepare a los estudiantes para los desafíos del futuro tecnológico. Se busca que el diseño del Programa Educativo sea transversal, cubriendo desde un programa técnico en inteligencia artificial hasta estudios de posgrado en la disciplina, creando así una continuidad educativa que permita al estudiante una formación integral y coherente en Inteligencia Artificial y sus aplicaciones.

Metodología

Para comprender las percepciones, intereses y expectativas de los estudiantes sobre la implementación de una nueva carrera de Licenciatura en Ingeniería en Inteligencia Artificial y especializaciones en posgrado, se llevó a cabo un estudio de encuestas electrónicas entre el 29 de enero y el 13 de marzo de 2024. La encuesta incluyó preguntas sobre las preferencias educativas de los estudiantes, como métodos de enseñanza que integren tec-

nologías emergentes, lo cual es apoyado por estudios recientes que resaltan la importancia de la IA en el diseño curricular de las escuelas (Sabuncuoğlu, 2020).

El estudio tiene como objetivo explorar y comprender las percepciones, intereses y expectativas de los estudiantes respecto a una ingeniería en Inteligencia Artificial. Se buscó evaluar las áreas de interés de los estudiantes, sus principales motivaciones para elegir una carrera universitaria, sus expectativas sobre oportunidades laborales en el campo de la IA y sus aspiraciones profesionales. Adicionalmente, se indagó sobre la experiencia previa y el nivel de conocimiento que los estudiantes tienen sobre la IA, proporcionando una base para evaluar la necesidad de formación inicial en el programa.

El instrumento de encuesta fue diseñado específicamente para este estudio, abarcando aspectos del proceso educativo y las aspiraciones profesionales de los estudiantes. Las preguntas fueron tanto cerradas como abiertas, organizadas en varias categorías de información. En cuanto a los datos demográficos y educativos, se preguntó sobre el nivel de educación actual y el área de estudio de interés. En relación con los intereses y motivaciones, se indagó sobre el interés principal al elegir una carrera universitaria, el interés en estudiar una carrera de Ingeniería en IA y las expectativas sobre oportunidades laborales en IA. Respecto a la experiencia y conocimiento en IA, se preguntó sobre la formación o experiencia previa en IA y el nivel de conocimiento sobre IA. Las preferencias educativas incluyeron métodos preferidos para enseñar IA, áreas de IA de mayor interés, habilidades específicas de IA consideradas útiles y preferencias sobre la impartición de contenidos de IA. En términos de experiencias prácticas, se valoraron las experiencias prácticas en la formación en IA y los tipos de experiencias prácticas valoradas. Los recursos de aprendizaje considerados útiles para aprender sobre IA también fueron abordados. Finalmente, se proporcionó un espacio libre para que los estudiantes expresaran ideas, expectativas, preocupaciones o sugerencias sobre el programa.

La muestra incluyó a 1 482 estudiantes de diversos niveles educativos, desde bachillerato hasta posgrado, proporcionando una rica diversidad de opiniones y experiencias. Esta amplitud en la participación permite un entendimiento profundo de las expectativas y necesidades de un grupo variado

de estudiantes. La mayoría de los participantes fueron estudiantes de licenciatura, con 964 respuestas, seguidos por estudiantes de último año de preparatoria (236 respuestas) y estudiantes de primero y cuarto semestre de preparatoria (189 respuestas). Este patrón sugiere una representación significativa de perspectivas en diferentes etapas educativas.

La encuesta fue distribuida a través de *Microsoft Forms*, aprovechando su eficiencia en la distribución y facilidad de acceso para los participantes. La difusión de la encuesta se realizó a través de canales de comunicación directa con los alumnos, utilizando a los profesores como intermediarios principales para alcanzar a la población estudiantil. Para los estudiantes de preparatoria, se colaboró con la Escuela Industrial y Preparatoria Técnica Álvaro Obregón, y para los niveles de licenciatura y posgrado, se estableció un proceso de colaboración con los maestros de la Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica, en particular con el Posgrado en Ingeniería de Sistemas.

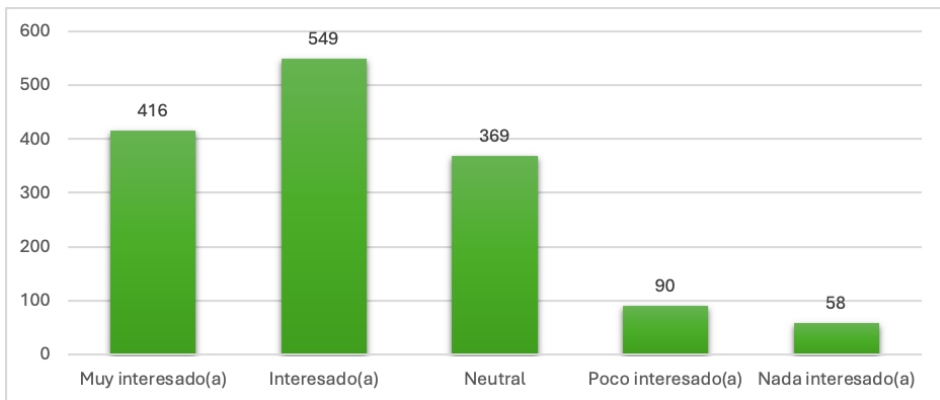
El procesamiento de la información se realizó utilizando *Python* para analizar los datos extraídos de *Microsoft Excel*. Se generaron gráficos y visualizaciones para cada pregunta de la encuesta. Las preguntas cerradas fueron analizadas mediante técnicas estadísticas, mientras que las preguntas abiertas fueron revisadas manualmente para identificar patrones, temas recurrentes y sugerencias específicas. Estos aspectos permiten que el estudio proporcione una visión comprensiva y detallada de las percepciones, intereses y expectativas de los estudiantes, sirviendo como base sólida para el diseño de un Plan de Estudios relevante y alineado con las demandas del mercado laboral en el campo de la IA.

Análisis y discusión de resultados

El análisis de los resultados obtenidos de la encuesta realizada reveló importantes hallazgos sobre las percepciones, intereses y expectativas de los estudiantes respecto a la creación de un Programa Educativo de Ingeniería en Inteligencia Artificial. A continuación, se presentan los resultados más significativos, apoyados por las gráficas más relevantes para una mejor comprensión visual.

La encuesta mostró un interés significativo en áreas relacionadas con la informática, como Ingeniería en Tecnología de *Software* y Sistemas, con 47 y 50 menciones, respectivamente. Específicamente, la ingeniería en Inteligencia Artificial obtuvo 44 respuestas, destacándose como una opción atractiva para los estudiantes potenciales. Este interés sugiere una alineación con disciplinas que forman la base de la IA, indicando una sólida preferencia por áreas que integran desarrollo de *software* y sistemas computacionales. Una proporción considerable de los encuestados manifestó un alto nivel de interés en estudiar IA. En total, 416 estudiantes se declararon “muy interesados” y 549 “interesados”, lo que refleja un entusiasmo significativo hacia este campo de estudio. Por otro lado, 369 estudiantes se mostraron “neutrales”, mientras que una minoría de 148 estudiantes expresó poco o ningún interés (Figura 1). Este resultado subraya la relevancia percibida de la IA y su atractivo como carrera universitaria.

Figura 1. Interés en la ingeniería en Inteligencia Artificial (datos de encuesta)



Las expectativas sobre oportunidades laborales en IA son muy altas. Un total de 443 estudiantes calificaron las oportunidades laborales en este campo como “muy altas” y 570 como “altas”. Esto refleja un optimismo considerable respecto al potencial de empleo y desarrollo profesional en la IA (Figura 2). Un segmento más cauteloso de 383 estudiantes describió las oportunidades como “moderadas”, mientras que sólo 86 estudiantes las consideraron “bajas” o “muy bajas”.

Los estudiantes mostraron una clara preferencia por métodos de enseñanza prácticos (Figura 3). La mayoría de los encuestados valoró “laboratorios y talleres prácticos” (855 menciones), seguidos por “proyectos prácticos” (623 menciones) y “colaboraciones con empresas” (596 menciones), enfatizando la importancia de la experiencia práctica en la formación educativa en IA (Chang *et al.*, 2022).

Figura 2. Expectativas sobre oportunidades laborales en el campo de la IA

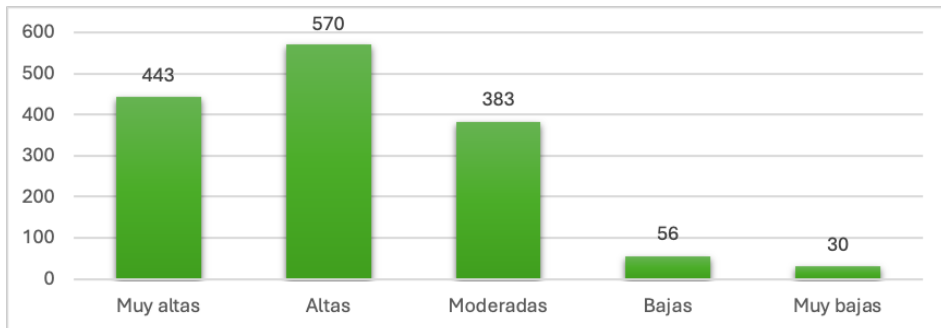
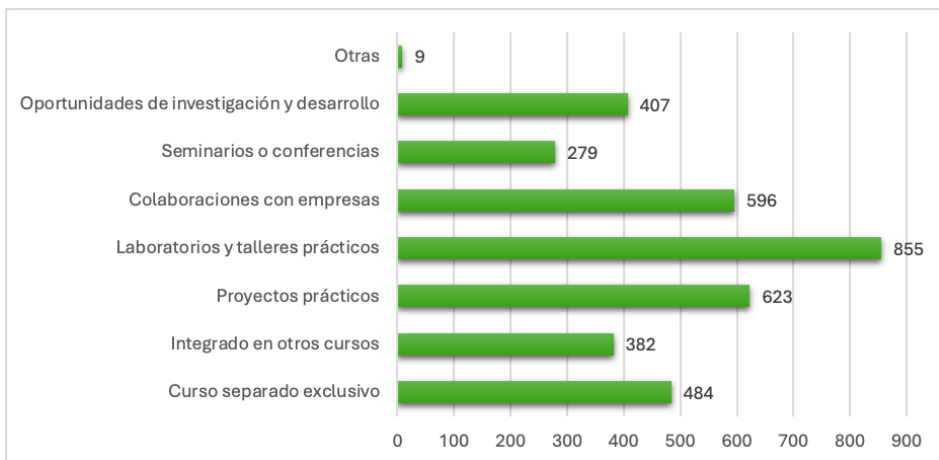
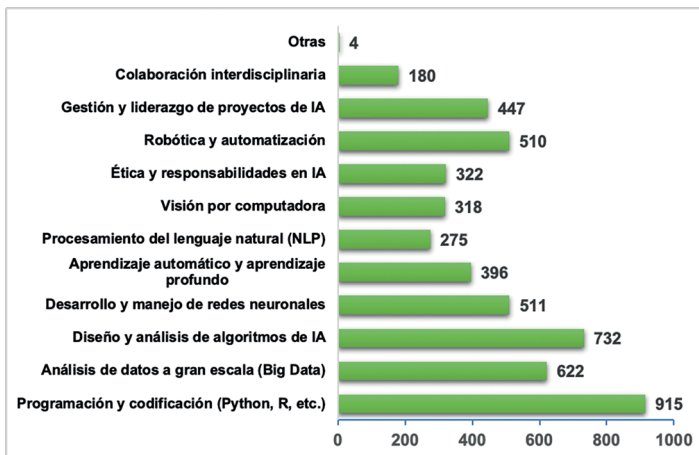


Figura 3. Preferencias sobre métodos de enseñanza de IA en programas educativos



La programación y codificación, específicamente en lenguajes como *Python* y *R*, se destacaron como las habilidades más valoradas con 915 menciones. El análisis de *big data* (622 menciones) y el diseño de algoritmos de IA (732 menciones) también fueron considerados esenciales, reflejando una fuerte demanda de competencias técnicas fundamentales y avanzadas (Chen *et al.*, 2020) en el currículo de IA. Además, 322 estudiantes subrayaron la importancia de la ética en IA, reflejando una conciencia sobre las implicaciones sociales y éticas de la tecnología (Figura 4).

Figura 4. Habilidades de IA consideradas más útiles por los estudiantes



El estudio revela un interés significativo y expectativas positivas hacia la Licenciatura en Ingeniería en Inteligencia Artificial. Los estudiantes valoran altamente las experiencias prácticas y las habilidades técnicas específicas, destacando la programación y el análisis de datos como esenciales. También se percibe una fuerte conciencia sobre la importancia de la ética en el uso de la IA. Estos hallazgos sugieren que el currículo debe ser dinámico, integrando teoría y práctica, para preparar a los estudiantes para los desafíos tecnológicos del futuro (Tapalova *et al.*, 2022).

Para abordar estos desafíos y proporcionar una formación más integral, se propone la integración transversal del Programa de Ingeniería en IA de pregrado con un programa técnico en Inteligencia Artificial y un posgrado en inteligencia artificial y optimización. Esta estructura innovadora permi-

tirá una continuidad educativa desde el nivel técnico hasta el posgrado, ofreciendo una formación coherente y completa en inteligencia artificial y sus aplicaciones. Los beneficios de este enfoque incluyen una preparación más robusta y especializada para los estudiantes, equipándolos con habilidades avanzadas y conocimientos profundos que les permitirán destacarse en el dinámico y creciente campo de la Inteligencia Artificial.

Conclusiones

El estudio sobre las percepciones, intereses y expectativas de los estudiantes respecto a programas educativos de ingeniería en Inteligencia Artificial ha revelado un alto nivel de interés en esta disciplina. Los resultados muestran que la mayoría de los estudiantes perciben la ingeniería en IA como una carrera con un gran potencial de impacto en diversas industrias, reflejando la creciente relevancia de la Inteligencia Artificial en el mercado laboral y en la sociedad en general. Otro hallazgo clave del estudio es la fuerte preferencia de los estudiantes por métodos de enseñanza prácticos. Los encuestados valoran significativamente la inclusión de laboratorios, talleres y proyectos reales en su formación, ya que consideran que estas experiencias prácticas son esenciales para adquirir competencias técnicas aplicables en el mercado laboral. Esta preferencia sugiere que un enfoque práctico es fundamental para el diseño curricular.

Además, los estudiantes destacan la importancia de desarrollar habilidades técnicas específicas. Entre las competencias más valoradas se encuentran la programación y codificación en lenguajes como *Python* y *R*, el análisis de *big data* y el diseño de algoritmos de IA. Asimismo, existe una conciencia notable sobre la importancia de la ética en el uso de la Inteligencia Artificial, subrayando la necesidad de incluir aspectos éticos y de responsabilidad social en la formación académica.

Las expectativas laborales de los estudiantes en el campo de la IA son muy altas. La mayoría de los encuestados tienen una visión optimista sobre las oportunidades de empleo y desarrollo profesional en este sector.

Con base en los hallazgos del estudio, se proponen las siguientes recomendaciones para el diseño y la implementación de un programa transversal de ingeniería en Inteligencia Artificial:

1. Desarrollar un currículo que combine teoría y práctica, asegurando que los estudiantes obtengan una sólida base teórica, así como habilidades prácticas a través de laboratorios, talleres y proyectos colaborativos con la industria.
2. Incluir Unidades de Aprendizaje específicas que aborden programación, análisis de datos, aprendizaje automático y profundo, así como aspectos éticos y de responsabilidad social en la IA.
3. Implementar programas de formación continua para los profesores, enfocados en las últimas tendencias y desarrollos en IA y en metodologías pedagógicas innovadoras.
4. Fomentar colaboraciones con empresas tecnológicas líderes para proporcionar a los estudiantes oportunidades de pasantías, proyectos reales y experiencias prácticas que enriquezcan su aprendizaje y los preparen para el entorno profesional.
5. Integrar herramientas de *software* avanzadas, plataformas de aprendizaje en línea y tutoriales en vídeo como recursos educativos esenciales.
6. Establecer un proceso de revisión curricular periódica que involucre a profesores, estudiantes y representantes de la industria.
7. Diseñar un Programa Educativo que sea transversal al programa técnico en Inteligencia Artificial y a un posgrado en Inteligencia Artificial y optimización. Esto permitirá una continuidad educativa desde el nivel técnico hasta el posgrado, proporcionando una formación integral y coherente en esa área.

Implementar estas recomendaciones permitirá establecer un Programa Educativo innovador y de alta calidad que responderá a las expectativas y necesidades de los estudiantes, equipándolos con las habilidades y conocimientos necesarios para destacarse en el dinámico y creciente campo de la Inteligencia Artificial. Este enfoque contribuirá al éxito individual de los estudiantes y fortalecerá la capacidad de la institución para producir profe-

sionales altamente competentes y éticamente concientes, preparados para liderar e innovar en el futuro. La integración transversal de estos programas innovará la estructura educativa, proporcionando una formación continua y coherente que prepara a los estudiantes para una evolución tecnológica completa y les permite desarrollar habilidades avanzadas y especializadas a lo largo de su trayectoria académica y profesional.

Referencias

- Capobianco, B., Diefes-Dux, H., Mena, I. B., & Weller, J. (2011). What is an Engineer? Implications of Elementary School Student Conceptions for Engineering Education. *Journal of Engineering Education*. 100, 304-328, <https://doi.org/10.1002/j.2168-9830.2011.tb00015.x>.
- Chang, Q., Pan, X., Manikandan, N., & Ramesh, S. (2022). *Artificial intelligence technologies for teaching and learning in higher education*. *International Journal of Reliability, Quality and Safety Engineering*. 29(5), <https://doi.org/10.1142/S021853932240006X>.
- Chen, L., Chen, P., & Lin, Z. (2020). *Artificial intelligence in education: A review*. *IEEE Access*. 8, 75264-75278, doi: 10.1109/ACCESS.2020.2988510.
- Chiu, T. K. F. (2021). *A holistic approach to the design of artificial intelligence (AI) education for K-12 schools*. *TechTrends*. 65, 796-807, <https://doi.org/10.1007/s11528-021-00637-1>.
- Dynn, C. L., Agogino, A. M., Eris, O., Frey, D. D., & Leifer, L. (2006). Engineering design thinking, teaching, and learning. *IEEE Engineering Management Review*. 34(1), 65-65, doi: 10.1109/EMR.2006.1679078.
- Sabuncuoglu, A. (2020). *Designing one-year curriculum to teach artificial intelligence for middle school*. *Proceedings of the 2020 ACM Conference*. 96-102, <https://doi.org/10.1145/3341525.3387364>.
- Silk, E., Schunn, C., & Strand Cary, M. G. (2009). The Impact of an Engineering Design Curriculum on Science Reasoning in an Urban Setting. *Journal of Science Education and Technology*. 18, 209-223, <https://doi.org/10.1007/s10956-009-9144-8>.
- Swart, A. (2010). Does it Matter Which Comes First in a Curriculum for Engineering Students — Theory or Practice? *International Journal of Electrical Engineering Education*. 47(2), 189-199, <https://doi.org/10.7227/IJEEE.47.2.8>.
- Tapalova, O., Zhiyenbayeva, N., & Gura, D. A. (2022). *Artificial intelligence in education: AIEd for personalised learning pathways*. *Electronic Journal of e-Learning*. 20(5), 639-653, <https://doi.org/10.34190/ejel.20.5.2597>.
- Walkington, J. (2002). A process for curriculum change in engineering education. *European Journal of Engineering Education*. 27(2), 133-148, <https://doi.org/10.1080/03043790210129603>.

Sección IV

Aportes integrados de docentes y estudiantes

9. Contribución de profesores y estudiantes a la actualización del Programa Educativo en Ingeniería de Materiales

PABLO ERNESTO TAPIA GONZÁLEZ*

DORA IRMA MARTÍNEZ DELGADO**

YADIRA GONZÁLEZ CARRANZA***

<https://doi.org/10.52501/cc.264.09>

Introducción

Hoy en día, la economía global se transforma rápidamente, consecuentemente México requiere de una economía basada no solamente en el conocimiento, sino también fundamentada en el aprendizaje por competencias y de innovación académica, lo cual conlleva la necesidad de generar profesionistas cuyo potencial se sustente principalmente en la capacidad para crear, desarrollar, adoptar y/o adaptar innovaciones tecnológicas para el desarrollo de nuevos productos.

Por esta razón, se impone el reto de llevar a cabo una propuesta de rediseño del Programa Educativo (PE) de la licenciatura en Ingeniería de Materiales (IMT), reconociendo las competencias adquiridas, junto con los conocimientos, que trascienden para la responsabilidad social y aporta a la transformación de la sociedad (UANL, Modelo Académico, 2022).

La sociedad actual es dinámica, los cambios ocurren de forma cada vez más vertiginosa; prevalecen algunas necesidades sociales, otras se modifican y surgen nuevas, y al hacerlo se requiere cambiar la manera de satisfacerlas

* <https://orcid.org/0000-0002-7471-5629>

** <https://orcid.org/0000-0003-1665-209X>

*** <https://orcid.org/0000-0002-7749-4921>

mediante la formación de capital humano capacitado para resolver los problemas y situaciones del mundo actual.

Al rediseñar el PE de IMT, se responde a las necesidades planteadas por el entorno económico-industrial de contar con profesionistas en ingeniería de materiales con la capacidad de resolver problemas actuales, tales como; el manejo de nuevas tecnologías, la insuficiente conectividad y el bajo nivel de inversión en la tecnología, desafíos que se deben resolver para desarrollar la industria 4.0 (ingenieriles de carácter) (Rivera, 2023).

Es importante mencionar que, al rediseñar el PE de IMT, podrá integrarse y homologarse con los diversos programas educativos de ingeniería de materiales de otras universidades nacionales e internacionales, para fortalecer de manera importante la formación profesional de los estudiantes (UANL, Plan de Desarrollo Institucional, 2022).

Las exigencias sociales también han influido fuertemente en la actualización de modelos educativos en las Instituciones de Educación Superior, en el caso de la Universidad Autónoma de Nuevo León (UANL), al modificarse el Modelo Académico de Técnico Superior Universitario, Profesional Asociado y Licenciatura (UANL, Modelo Académico, 2022), en el que se han establecido las modalidades y opciones educativas, así como cambios en las Unidades de Aprendizaje.

La educación no está exenta del cambio en el entorno, dentro del ámbito social; está supeditado a los cambios del contexto inmediato. A nivel global y considerando la tendencia internacional de la Unesco, se advierte el planteamiento de ideales y un plan de Objetivos de Desarrollo Sostenible para países en desarrollo. Con esto establecen la mira en el logro de los objetivos al 2030 (Unesco, Naciones Unidas, 2015). Uno de ellos retomado de la Declaración de Incheon, es el Objetivo de Desarrollo Sostenible (ODS) 4. “Garantizar una educación inclusiva y equitativa de calidad y promover oportunidades de aprendizaje permanente para todos”.

El ODS 4 (Educación) se enfoca en el afianzamiento y ampliación en el acceso, inclusión, equidad y calidad de los resultados del aprendizaje en todos los niveles, todo como parte de un enfoque de aprendizaje a lo largo de la vida. Los sistemas educativos deberían ser pertinentes y poder adaptarse al mercado laboral actual, a los avances tecnológicos, a la urbanización, a la migración, a la inestabilidad política, a la degradación ambiental, a los

riesgos y desastres naturales, a la competencia por los recursos naturales, a los desafíos demográficos, al aumento del desempleo, a la persistencia de la pobreza, a la desigualdad creciente y a las amenazas, cada vez mayores, a la paz y a la seguridad (Unesco, ODS4-Educación 2030, 2024).

En cuanto al desarrollo psicosocial de los estudiantes, la búsqueda de identidad es una de sus características, además, sus compañeros ejercen una influencia positiva o negativa (Papalia, Martorell, & Feldman, 2017), en las dos etapas psicosociales que enfrentan los estudiantes: exploración de su identidad contra la difusión de identidad e intimidad durante el aislamiento. En la primera de ellas, se preguntan ¿quién soy? y se muestran más independientes al distarse de sus padres, pues prefieren estar con sus amigos; las personas inician sus pensamientos sobre el futuro y a decidir qué hacer con sus vidas. La segunda etapa por la que pasan, se caracteriza por la priorización de las amistades más íntimas y las que puedan requerir un compromiso recíproco, para que les genere sensaciones de seguridad, compañía y confianza (Piaget, 1999).

Los estudiantes constituyen el centro en el proceso de enseñanza-aprendizaje, respondiendo a uno de los ejes rectores “educación centrada en el aprendizaje” que permean en el Modelo Educativo de la UANL (UANL, Plan de Desarrollo Institucional, 2022). Para que los estudiantes logren el aprendizaje significativo deberán tener experiencias relevantes, pertinentes e interesantes que motiven el deseo de aprender, que se vinculen los conocimientos previos con los nuevos conocimientos. Esto permitirá transferir lo aprendido desde un contexto académico hacia uno más cercano al ejercicio profesional (UANL, Modelo Académico, 2022).

Un aspecto fundamental a tomar en cuenta para el rediseño curricular del PE IMT, es el desarrollo o síntesis de nuevos materiales polifuncionales, así como su aplicación en las diversas áreas como en la nanotecnología, y aunado a esto, la evolución que han tenido los materiales convencionales y su aplicación en el diseño en la ingeniería, así como la simulación en la ingeniería mecánica, conllevan a una creciente necesidad de contar con profesionistas en estas áreas que posean las competencias significativas que les permitan desarrollarse e integrarse a un ambiente de trabajo globalizado y dinámico, por lo que es fundamental la transformación del PE de IMT

para que le permita al egresado desarrollar una capacidad para un aprendizaje autónomo y continuo.

Metodología

El procedimiento inicia con la difusión, de parte de las autoridades de la UANL, del Modelo Educativo de la UANL y del Modelo Académico de Licenciatura (UANL, Modelo Académico, 2022). Aceptado el compromiso de parte de la Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica (FIME), se constituyó un cuerpo colegiado del PE de IMT responsable de llevar a cabo esta tarea, los miembros del cuerpo colegiado fueron capacitados para llevar a cabo los estudios de fundamentación.

Todas las encuestas fueron hechas en línea, a través de un vínculo a una plataforma, en la cual se respondía de manera anónima un cuestionario redactado por el cuerpo colegiado, tanto para los 87 estudiantes como para 45 de los profesores. Fueron encuestas de opción múltiple, en la mayoría de los casos, las cuales buscaban reflejar el sentir y el pensar sobre el PE de IMT actual, localizar fortalezas y debilidades del mismo, vistas desde el interior en el día a día.

El manejo numérico, de las respuestas recibidas en los cuestionarios, fue hecho en un programa con hojas de cálculo para su adecuada representación gráfica, logrando una interpretación más clara de los resultados.

Análisis y discusión de resultados

Aportes de los estudiantes

Las opiniones de los estudiantes del PE de IMT, proporcionan un panorama de su conocimiento sobre la carrera que están estudiando, de manera que pudieran determinar si la elección de esta es su vocación o fue producto de una influencia inadecuada.

En la Figura 1 se muestra que la expectativa de los estudiantes va de alta 47%, a muy alta 33%, sobre el PE de IMT, esto debido a: el futuro de la carre-

ra 36%, el Plan de Estudios 28%, y la alta aplicación de la IMT en el campo laboral 19%, como se puede ver en la Figura 2.

Figura 1. *Expectativas de los estudiantes del PE de IMT sobre la carrera (con resultados de encuesta)*

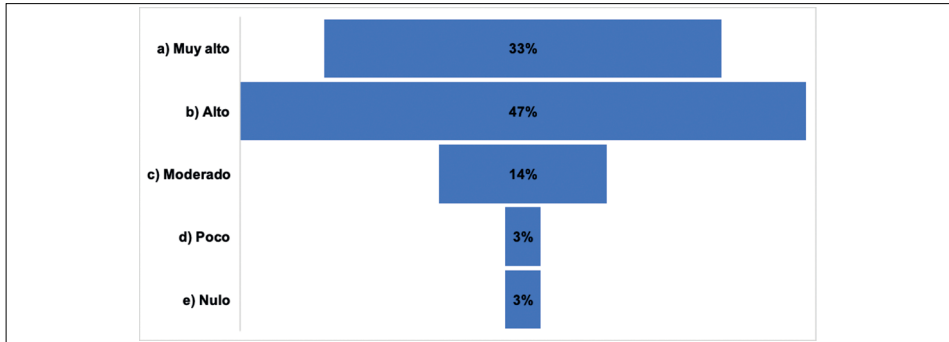
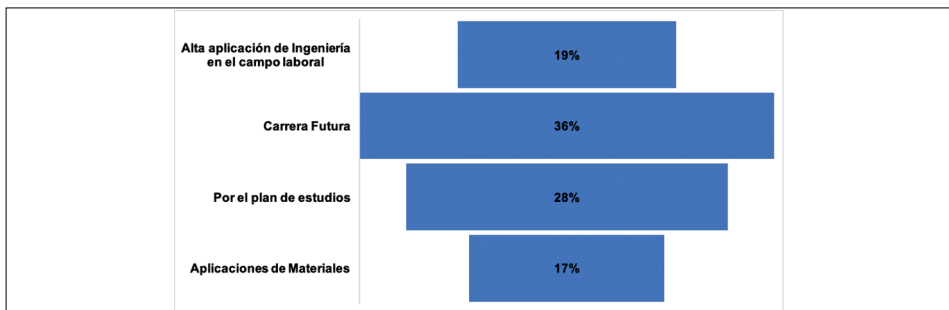


Figura 2. *Motivo de las expectativas de los estudiantes sobre el PE de IMT carrera (con resultados de encuesta)*



En la Figura 2 se puede observar que el mayor porcentaje de estudiantes (36%), están motivados por las perspectivas futuras de la carrera y por el Plan de Estudios actual (28%). Pero el resto de las opciones, aplicación en el campo laboral y aplicaciones de materiales, no son desconocidas para los actuales alumnos.

En la Figura 3 se muestra que, agrupando resultados de la encuesta, el 69% de los estudiantes consideran que los conocimientos que adquieren en el PE de IMT están actualizados. Mientras que solamente un 3% no está de acuerdo.

Figura 3. Consideración de los estudiantes sobre la actualización de los conocimientos que reciben carrera (con resultados de encuesta)

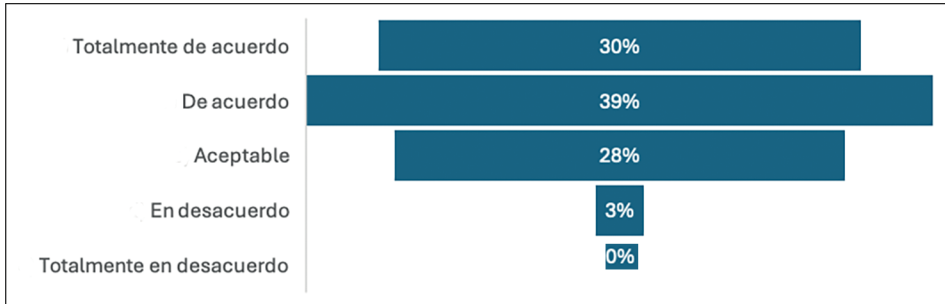
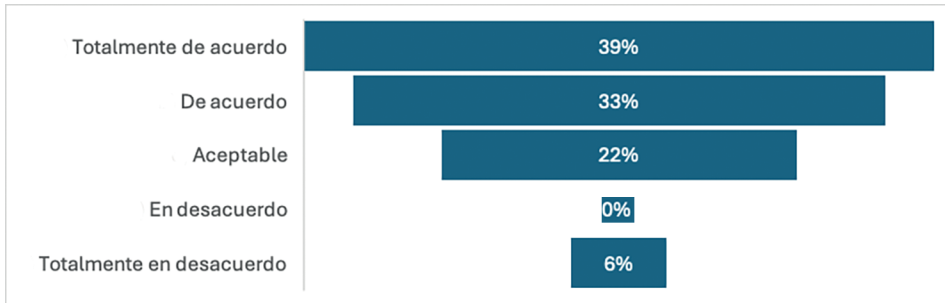


Figura 4. Valoración de los estudiantes, sobre el conocimiento de los docentes carrera (con resultados de encuesta)



El 72% de los estudiantes se incluyeron en las categorías “Totalmente de acuerdo” y “De acuerdo”, de este modo, consideran que el conocimiento de los docentes es adecuado, de acuerdo con la Figura 4, mientras que solamente el 6% de los estudiantes en la encuesta no está de acuerdo.

Por otro lado, en la Figura 5 se puede ver que agrupando las categorías de “Totalmente de acuerdo” y “De acuerdo”, el 93% de los estudiantes considera que el conocimiento de los docentes es adecuado en las correspondientes Unidades de Aprendizaje. Mientras que ninguno de los estudiantes expresó estar en desacuerdo, lo que evidencia el compromiso de los docentes en el PE de IMT.

Figura 5. Evaluación de los estudiantes, sobre el conocimiento de los docentes en las UUA (con resultados de encuesta)

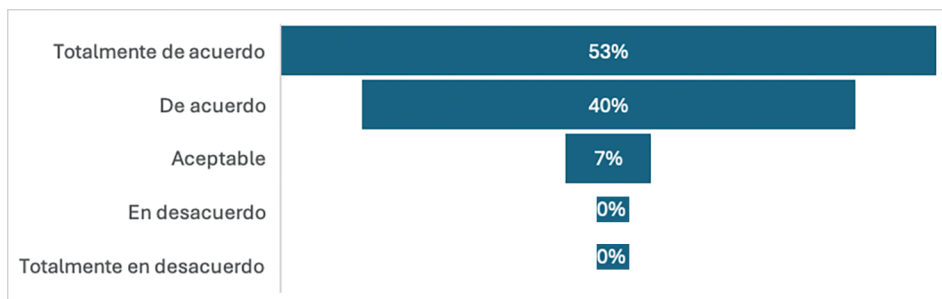
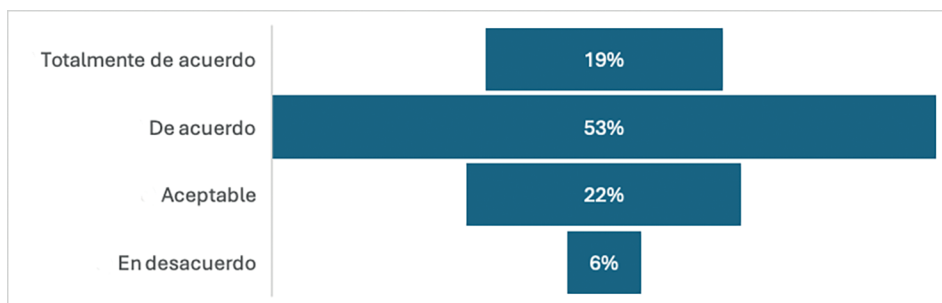


Figura 6. Grado del uso de software percibido por los estudiantes (con resultados de encuesta)



De igual manera, agrupando las categorías de “Totalmente de acuerdo” y “De acuerdo”, en la Figura 6 puede observarse que el 72% de los estudiantes considera adecuado el grado de uso de *software* especializado durante las UA, y solamente un 6% de los estudiantes encuestados lo perciben de manera contraria.

Los estudiantes también consideran adecuadas las prácticas que cubren en los laboratorios, Figura 7, en un 78%, al agrupar las categorías de “Totalmente de acuerdo” y “De acuerdo”. Ninguno de los estudiantes expresó estar en desacuerdo, lo que evidencia la pertinencia de las UA y sus respectivas prácticas de laboratorio.

Figura 7. *Percepción de los estudiantes sobre lo adecuado de las prácticas en los laboratorios (con resultados de encuesta)*

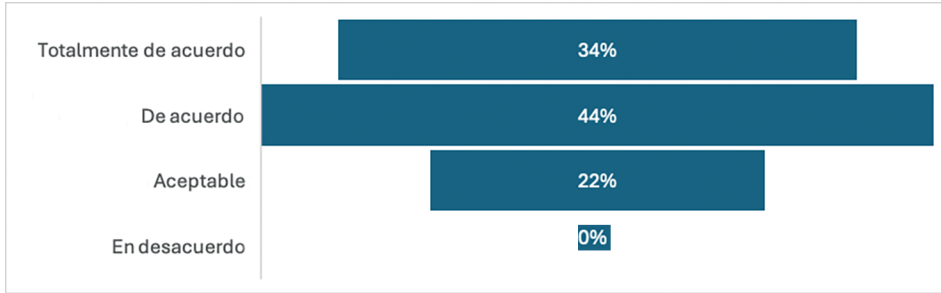
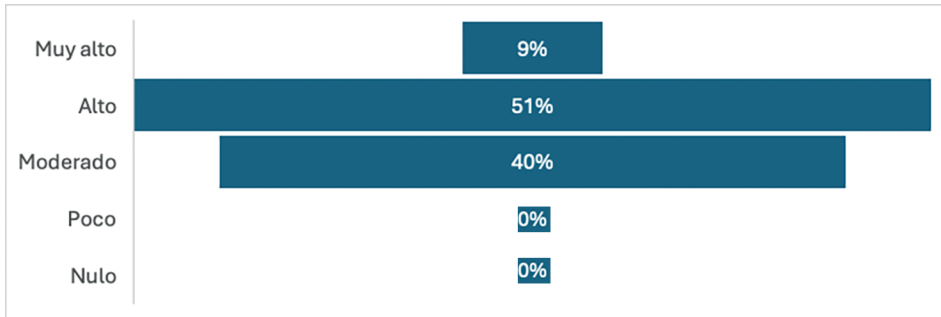


Figura 8. *Percepción del estudiante sobre su desarrollo de habilidades y de competencias, en el PE de IMT (con resultados de encuesta)*



Sobre el desarrollo de las habilidades y de las competencias durante las UA, un 60% de los estudiantes consideran principalmente un alto o muy alto cumplimiento, como se muestra en la Figura 8, al tiempo que ninguno de los estudiantes encuestados expresó lo contrario.

Acerca de los conocimientos adquiridos durante el PE de IMT, en la Figura 9 se observa que, al agrupar los que están “Totalmente de acuerdo” y “De acuerdo”, el 84% de los estudiantes encuestados perciben un alto cumplimiento. Ninguno de los estudiantes encuestados está en desacuerdo.

Figura 9. *Percepción de los estudiantes sobre el cumplimiento de los conocimientos adquiridos durante el PE de IMT (con resultados de encuesta)*

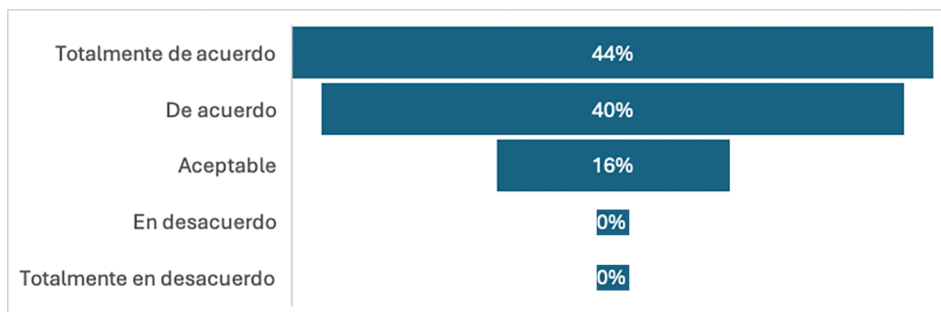
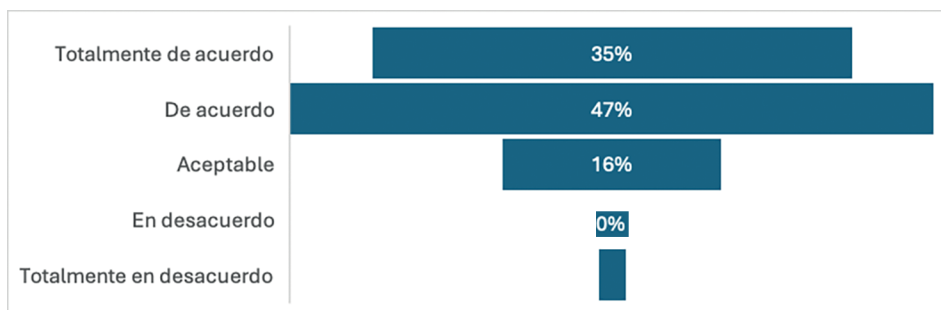


Figura 10. *Percepción, sobre la actualización de conocimientos adquiridos durante la carrera, de los estudiantes del PE de IMT (con resultados de encuesta)*



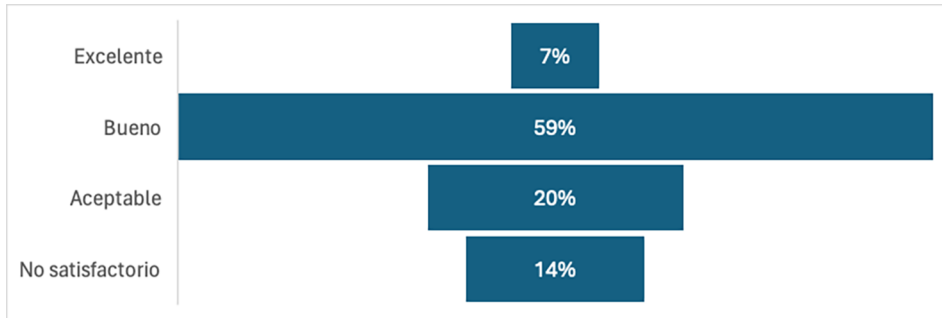
En cuanto a la sensación de actualización de los conocimientos del PE de IMT, en la Figura 10 se puede determinar que, al agrupar los que están “Totalmente de acuerdo” y “De acuerdo”, el 82% de los estudiantes perciben que los conocimientos adquiridos en el PE de IMT están actualizados y solamente un 2% están en desacuerdo con este rubro.

Aportes de los profesores

Los profesores forman parte del proceso de enseñanza aprendizaje y colaboran como el vínculo de contacto directo con los estudiantes, las Unidades

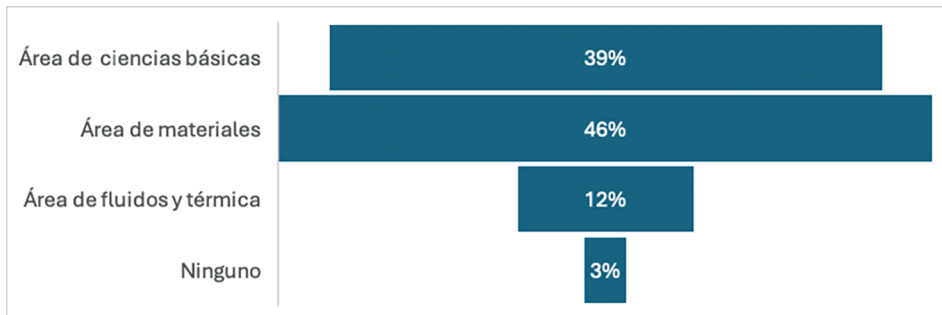
de Aprendizaje (UA) y las autoridades competentes en el rediseño de los programas educativos. Ellos suelen tener una visión clara de la necesidad de cambios en las mallas curriculares y más específicamente en las UA que se puedan proyectar, eliminar o modificar en el PE de IMT.

Figura 11. *Percepción de los docentes sobre los conocimientos previos del estudiante (con resultados de encuesta)*



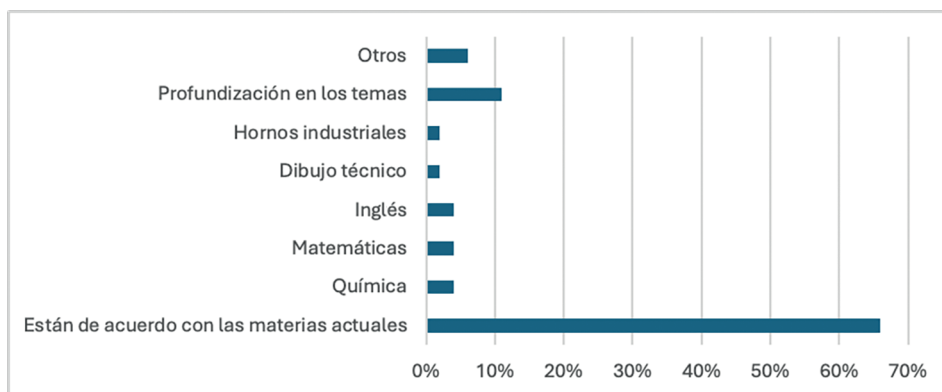
En la Figura 11 se muestra que un 59% de los docentes consideran que el conocimiento de los alumnos adquiridos previamente para cursar su Unidad de Aprendizaje fue bueno, otro 20% considera que es aceptable, un 14% considera que no es satisfactorio y solamente un 7% de los docentes lo considera excelente.

Figura 12. *Áreas que el docente sugiere reforzar en estudios previos del estudiante (con resultados de encuesta)*



Analizando las respuestas obtenidas de los profesores y para una mejor interpretación de los resultados, se agruparon los temas sugeridos en base a las áreas correspondientes y se encontró que las respuestas mostradas en la Figura 12, sugieren reforzar temas específicos de las materias correspondientes a las áreas de Materiales y de Ciencias básicas, principalmente.

Figura 13. Unidades de Aprendizaje que los docentes sugieren retirar del PE de IMT (con resultados de encuesta)



En la Figura 13 se presentan resultados sobre las materias que ya no responden a las necesidades de la sociedad, se puede observar que un 66% de los profesores consideran que las UA que conforman el actual Plan de Estudios resuelven los problemas actuales, el 11% considera que es necesario profundizar más en los temas en vez de hacer algún cambio de UA.

En la Figura 14 se muestra que un 57% de los docentes piensan que las UA que imparte no necesitan actualizar su contenido, mientras que el 43% piensan que la actualización es necesaria.

En la Figura 15 se presentan las UA que deberían incorporarse para cubrir las necesidades emergentes del campo profesional, donde un 30% de las respuestas valoran que no es necesario incorporar nuevas materias, sino reforzar las ya existentes, un 25% considera que es necesario añadir materias de diseño y simulación, un 16% opina que hacen falta materias de administración y un 9% solicita materias de sustentabilidad. A su vez, un 14% de los profesores considera no agregar UA al PE de IMT.

Figura 14. Opinión de los docentes sobre la actualización del contenido en las UA del PE de IMT (con resultados de encuesta)

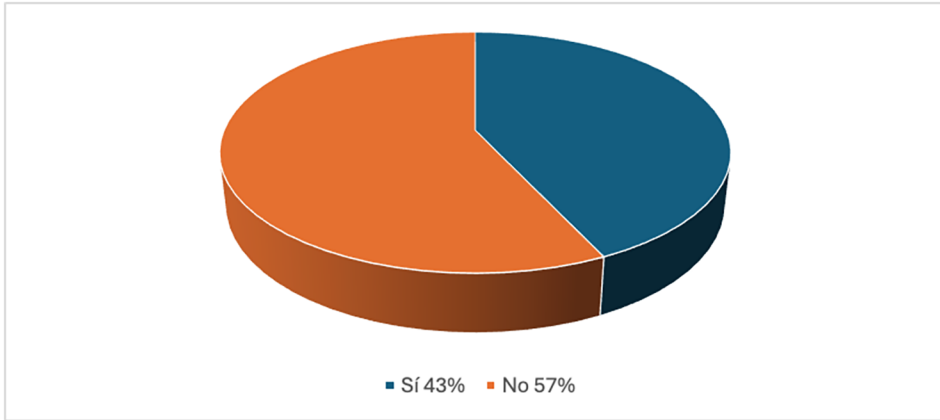
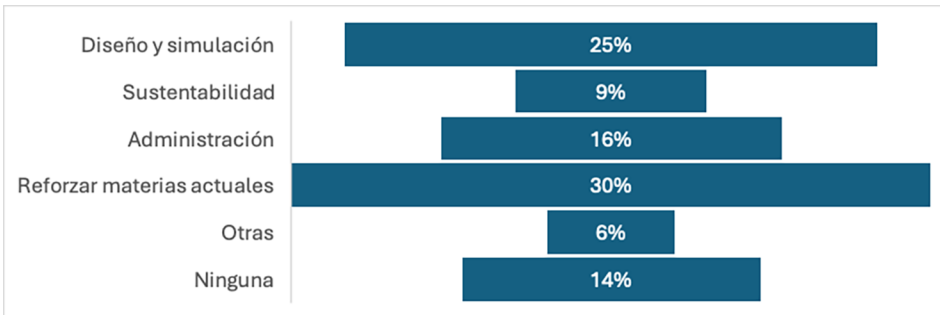


Figura 15. Sugerencias de los docentes sobre nuevas UA a incorporar en el PE de IMT (con resultados de encuesta)



Conclusiones

La información analizada y contextualizada fue organizada para redefinir tanto el campo laboral como las principales funciones a realizar por parte del ingeniero en materiales.

Con los resultados obtenidos a través de las encuestas a los estudiantes se procurará mantener sus altas expectativas en el PE de IMT, debido al amplio campo laboral que prevalece en la región. Los estudiantes son opti-

mistas y perciben conocimientos actualizados a lo largo del PE, con profesores altamente capacitados y comprometidos a cada Unidad de Aprendizaje. El 72% de los estudiantes está de acuerdo con el grado de uso de *software* especializado y el 78% de ellos considera adecuadas las prácticas realizadas en los laboratorios. También consideran que desarrollan las habilidades/competencias y adquieren los conocimientos actualizados, requerido en el campo laboral, durante sus estudios en el PE de IMT.

Mediante los resultados de la encuesta se pudieron conocer las opiniones y sugerencias de los profesores para lograr con el cumplimiento de la formación de los futuros ingenieros que deberán enfrentarse a retos cada vez más desafiantes, en los resultados se menciona que los estudiantes tienen buen conocimiento de UA previas a la que imparten, pero sugieren reforzar temas específicos de las áreas de materiales y de ciencias básicas, principalmente.

Por otro lado, el 66% de los profesores piensan que las UA del actual Plan de Estudios resuelven los problemas que tienen que enfrentar los profesionistas en el campo laboral, el 11% considera que es necesario profundizar más en los temas, en vez de hacer algún cambio de UA.

Sin embargo, el 57% de los profesores consideran que la UA que imparte no necesita una actualización en su contenido, mientras que el 43% piensan que la actualización es necesaria.

Todas estas opiniones son de gran valor y fueron tomadas en cuenta en el nuevo rediseño del Programa Educativo de Licenciatura en Ingeniería de Materiales, con la finalidad de cumplir con la formación integral de profesionistas capaces de afrontar los retos y superar las expectativas de los empleadores.

Referencias

- OECD. (2019). *Higher Education in Mexico: Labour Market Relevance and Outcomes. Higher Education*. Paris: OECD Publishing. doi:doi.org/10.1787/9789264309432-en
- Papalia, D. E., Martorell, G., & Feldman, R. D. (2017). *Desarrollo Humano*. Sevilla: McGraw-Hill.
- Piaget, J. (1999). *Seis estudios de psicología*. Buenos Aire: Ariel.
- Rivera, F. (05 de 08 de 2023). *Estos son los retos de México frente a la cuarta revolución*

- industrial o industria 4.0*. Obtenido de Forbes México - Tech Future: https://www.forbes.com.mx/estos-son-los-retos-de-mexico-frente-a-la-cuarta-revolucion-industrial-o-industria-4-0/#google_vignette
- UANL. (22 de 06 de 2022). *Modelo Académico*. Obtenido de <https://www.uanl.mx/wp-content/uploads/2023/01/modelo-academico-uanl-media-superior-profesional-asociado-licenciatura-2022.pdf>
- . (06 de 2022). *Plan de Desarrollo Institucional*. Obtenido de PDI UANL 2022-2030: <https://www.uanl.mx/wp-content/uploads/2022/11/plan-de-desarrollo-institucional-uanl-2022-2030-1.pdf>
- Unesco. (21 de 10 de 2015). *Naciones Unidas*. Obtenido de https://unctad.org/system/files/official-document/ares70d1_es.pdf
- . (02 de 09 de 2024). *ODS4-Educación 2030*. Obtenido de https://www.buenosaires.iiep.unesco.org/sites/default/files/archivos/ODS4_0.pdf

Sobre los autores

Anel Jacaranda Torres Díaz

Lic. en Administración egresada de FACPYA UANL. Maestría en Administración Industrial y de Negocios con orientación en Relaciones Laborales por la FIME UANL. Docente de Tiempo Completo 16 años de antigüedad/Jefe de departamento de Administración, de la coordinación General de administración y sistemas de la FIME de la UANL. Perfil Prodep.

ORCID: <https://orcid.org/0009-0004-9673-6756>

Arnulfo Treviño Cubero

Director de la Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica. Maestría en Administración. Doctor en Educación. Miembro del Sistema Nacional de Investigadoras e Investigadores, Nivel I, Área IV. Miembro de la Academia de Ingeniería. Perfil Prodep.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0958-8352>

Brenda Janett Alonso Gutiérrez

Ingeniera en Electrónica y Comunicaciones, Maestría en Ciencias en Nanotecnología por la UANL y Doctora en Ciencia de Materiales por el CIMAV, Profesora de Tiempo Completo en la FIME-UANL, líneas de investigación desarrollo de dispositivos, composites, sensores de flujo de calor, pertenece del Sistema Nacional de Investigadores (SNI).

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-1199-2354>

Claudia Elisa Luna Mata

Ingeniero Administrador de Sistemas egresada de la Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica, cuento con Maestría en Administración con especialidad en Relaciones Industriales por la FIME-UANL. Docente de Tiempo Completo con 30 años de antigüedad y actualmente Jefa de Departamento de Sistemas de la Coordinación General de Administración y Sistemas de la FIME. Perfil: Prodep.

ORCID: <https://orcid.org/0009-0001-7301-2120>

Dora Irma Martínez Delgado

Jefa del Programa Educativo de Ingeniería de Materiales en la Coordinación General Académica de Ingeniería de Materiales, forma parte del Núcleo Académico Básico del Posgrado en Ingeniería de Materiales en la FIME-UANL.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1665-209X>

Erick de Jesús Ordaz Rivas

Profesor de la Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica (FIME) de la Universidad Autónoma de Nuevo León (UANL), México. Posee el título de Ingeniero en Electrónica, así como una Maestría y un Ph. D. en Ingeniería Eléctrica, obtenidos en la misma Universidad. Es miembro del Sistema Nacional de Investigadores de México. Sus intereses de investigación se centran en la inteligencia y robótica colectiva, aplicaciones de IA, robótica y agentes autónomos.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-4728-7833>

Fernando Banda Muñoz

Docente e Investigador de la Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica, actualmente ocupa el cargo de Subdirector Académico, asimismo, se desempeña como miembro del Cuerpo Académico “Desarrollo de la formación integral en la Ingeniería” clave UANL-CA-252, desde el año 2012.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0155-9696>

Iris A. Martínez Salazar

Profesora de la Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica de la Universidad Autónoma de Nuevo León, México. Coordinadora Académica del Posgrado en Ingeniería de Sistemas de dicha Universidad. Doctora en Ciencias de la Ingeniería por el Tecnológico de Monterrey. Maestría en Ciencias con Especialidad en Sis-

temas de Calidad y Productividad y es miembro del Sistema Nacional de Investigadores de México.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0037-5764>

Jesús Adolfo Meléndez Guevara

Coordinador General Académico de Administración y Sistemas. Profesor de tiempo completo. Doctorado en Tecnologías de Información.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1349-0224>

Jorge Alberto Becerra-Turrubiarres

Ingeniero en Electrónica y Comunicaciones (FIME/UANL 1991). Maestría en Ciencias (CICSE 1994), Maestría en Investigación en Comunicaciones (UPNA 2008), Profesor de Tiempo Completo en la FIME-UANL.

ORCID: <https://orcid.org/0009-0000-1751-599X>

Laura Patricia Del Bosque Vega

Doctorado en ingeniería con orientación en tecnologías de información en la FIME-UANL (2017), Maestría en tecnologías de información en la FIME-UANL 2009. Ingeniero Administrador de Sistemas en la FIME-UANL (2003). Jefa del Programa Educativo de Licenciatura en Ingeniería en Administración y Sistemas.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4873-7717>

Lizbeth Habib Mireles

Doctora en Educación y Profesora Investigadora en la Universidad Autónoma de Nuevo León, Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica (FIME), miembro del Sistema Nacional de Investigadores, nivel 1, área IV Ciencias de la conducta y la educación. Vicepresidenta de la AMEES, Coordinadora de Formación e Innovación Docente.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2604-3861>

María Angélica Salazar Aguilar

Doctora en Ingeniería de Sistemas por la UANL. Es miembro del Sistema Nacional de Investigadores (nivel 2), miembro de la Academia Mexicana de Ciencias, y miembro fundador de la Sociedad Mexicana de Investigación de Operaciones (SMIO). Secretaria de Investigación de la Subdirección de Estudios de Posgrado de la FIME.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-5272-4105>

María Magdalena Rodríguez López

Jefe de Academia. Profesor de Tiempo Completo con perfil Prodep. Maestría en Ciencias de la Administración.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-1246-8316>

Mario Alberto González Vázquez

Ingeniero en Electrónica y Comunicaciones y Maestro en Ciencias de la Ingeniería Eléctrica por la UANL. Actualmente, se desempeña como profesor asociado en la FIME, con líneas de estudio en electrónica de potencia, convertidores multinivel y control de motores eléctricos en aplicaciones de electromovilidad.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-8573-780X>

Mayra Deyanira Flores Guerrero

Profesor de Tiempo Completo de la FIME-UANL, Ingeniero Administrador de Sistemas, Doctorado Educación Universidad José Martí de Latinoamérica (2014, Especialidad en Mecatrónica, Maestría Relaciones Industriales. Investigadora Nacional nivel I, reconocimiento Prodep, Jefa de Academia de Biodispositivos.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7226-7589>

Nivia T. Álvarez Aguilar

Profesora Titular de Tiempo Completo, Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica. Doctora en Ciencias Pedagógicas. Licenciada en Educación. Miembro del SNII, Área IV, nivel II. Perfil Prodep.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-4110-8862>

Pablo Ernesto Tapia González

Investigador nivel I en el SNI. Jefe del Departamento de Procesos de Manufactura en la Coordinación General Académica de Ingeniería de Materiales y forma parte del Cuerpo Colegiado del Programa Educativo de Ingeniería de Materiales en la FIME-UANL.

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7471-5629>

Raquel Martínez Martínez

Jefe de Programa Educativo Ingeniero en Tecnología de *Software*, profesor de Tiempo Completo, con perfil Prodep. Doctorado en Tecnologías de Información.

ORCID: <https://orcid.org/0009-0000-4727-6125>

Roberto Salinas Navarro

Ingeniero en Electrónica y Comunicaciones, Maestro y Doctor en Ingeniería Eléctrica por la UANL, especializado en análisis de redes eléctricas y el mercado Eléctrico mayorista mexicano. Actualmente, es profesor de posgrado en la Maestría en Ingeniería Eléctrica en la FIME.

ORCID: <https://orcid.org/0009-0005-4107-924X>

Romeo Sánchez Nigenda

Profesor y Líder del grupo de investigación de Inteligencia Computacional de la Facultad de Ingeniería Mecánica y Eléctrica (FIME). Jefe de la Licenciatura en Ingeniería en Inteligencia Artificial. Es Doctor en Ciencias de la Computación por la Universidad Estatal de Arizona, miembro del SNI, y de la Sociedad Mexicana de Inteligencia Artificial (SMIA).

ORCID: <https://orcid.org/0000-0001-7272-3759>

Sara Judit Olivares González

Ingeniera en Electrónica y Comunicaciones (FIME/UANL 2006), Maestría en Administración (FIME/UANL 2010), Profesora de Tiempo Completo en la FIME-UANL, jefa de Programa Educativo de Ingeniería en Telecomunicaciones y Sistemas Electrónicos.

ORCID: <https://orcid.org/0009-0001-5595-531X>

Yadira González Carranza

Doctora en Ingeniería de Materiales por la FIME-UANL. Investigador nivel Candidato en el Sistema Nacional de Investigadores. Jefa de la Academia de Materiales Avanzados en la Coordinación General Académica de Ingeniería de Materiales, FIME-UANL

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7749-4921>

La investigación, factor determinante para la actualización de los Planes de Estudio de Ingeniería: aportes de docentes y estudiantes de Nivia T. Álvarez Aguilar, Lizbeth Habib Mireles y Fernando Banda Muñoz (coords.) publicado por Ediciones Comunicación Científica, S. A. de C. V., en versión digital para acceso abierto en los formatos PDF, EPUB y HTML.

La actualización de los planes y programas de estudio constituye una de las tareas más importantes de las instituciones de Educación Superior. Esta necesidad se agudiza en las carreras de ingeniería, debido al acelerado desarrollo de la ciencia y la tecnología. Por ello, se torna imprescindible el rediseño sistemático, tema que constituye el objeto de estudio de esta obra. Se muestran resultados de una de las dimensiones de este proceso; los aportes de estudiantes y docentes de diferentes carreras, variable esencial de los estudios de fundamentación.

Aunque el rediseño de planes de estudio posee un carácter académico, también constituye en sí, un proceso de investigación, donde se precisa la aplicación de diferentes técnicas y métodos, de modo que los cambios que se propongan estén debidamente fundamentados. En este caso, se analizan los resultados de cuestionarios aplicados a una muestra representativa de cada carrera. Los diferentes capítulos fueron elaborados por docentes y jefes de las carreras objeto de análisis.

La peculiaridad de este texto consiste en presentar los resultados de una de las categorías del estudio de fundamentación de un rediseño, lo que permite tener un referente tanto de las técnicas aplicadas como de los resultados obtenidos. Se presentan datos concretos de una facultad de una universidad del Noreste de México, reconocida como una de las mejores facultades de ingeniería del país, que cuenta con más de 23 000 estudiantes. El estudio cobra interés para profesores y directivos universitarios, especialmente en el ámbito de la formación de ingenieros.



Nivia Tomasa Álvarez Aguilar es Doctora en Ciencias pedagógicas, docente e investigadora, SNII, Nivel II, Área IV, de la Universidad Autónoma de Nuevo León. Líneas de investigación: formación de profesores y estudiantes universitarios. Autora de varios capítulos, libros y múltiples artículos en revistas nacionales e internacionales. Miembro de Comités científicos de varias revistas.



Lizbeth Habib Mireles es Doctora en Educación, profesora investigadora, miembro del SNII, Nivel I, de la FIME, UANL. Autora de libro, varios capítulos de libros y múltiples artículos en revistas de prestigio. Líneas de líneas de investigación: innovación educativa en la formación del ingeniero e internacionalización y diseño de los programas educativos.



Fernando Banda Muñoz es docente e investigador en FIME-UANL, SNII Nivel I, lidera el rediseño de planes de estudio en ingeniería. Promueve modelos educativos centrados en el estudiante y la formación docente. Autor de un libro y múltiples artículos, es miembro activo de COMIE, ASIMEX y AMEES.



UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN

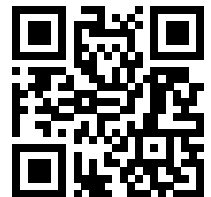
UANL



COMUNICACIÓN
CIENTÍFICA PUBLICACIONES
ARBITRADAS
HUMANIDADES, SOCIALES Y CIENCIAS
www.comunicacion-cientifica.com



Dimensions



DOI.ORG/10.52501/CC.264

ISBN: 978-607-2628-13-7



9 786072 628137