Perception of skills training and challenges faced by engineering academic heads at a Honduran university

Ana C. Romero
Universidad Tecnológica Centroamerica, Honduras, ana.romero@unitec.edu.hn

***Abstract*– The purpose of this study was to analyze the perceptions of the academic heads of engineering at a Honduran university on the formation of competencies in their careers and the challenges and opportunities in their specific context. Using a homogeneous sample of experts, a semi-structured interview was applied under three categories a, obtaining 7 dimensions and 205 codes, the largest being the challenges in the formation of competencies. The formation of competencies for this university occurs simultaneously for both technical, soft and transversal axes, it is necessary to continue working on updating lesson plans that respond to the demands of the labor market and the increasing digitalization of processes.**

***Keywords*-- skills, engineering, sustainability, digital transformation**

Percepción de la formación en competencias y retos que enfrentan los jefes académicos de ingeniería en una universidad hondureña

Ana C. Romero
Universidad Tecnológica Centroamerica, Honduras, ana.romero@unitec.edu.hn

Resumen– ***Este estudio tuvo como fin analizar las percepciones de los jefes académicos de ingeniería de una universidad Hondureña sobre la formación de competencias en sus carreras y los retos y oportunidades en su contexto específico. Utilizando una muestra homogénea de expertos, se aplicó una entrevista semiestructurada bajo tres categorías a, obteniendo 7 dimensiones y 205 códigos, siendo el más grande el de los retos en la formación de competencias. La formación de competencias para esta universidad ocurre de manera simultánea tanto para las técnicas, las blandas y los ejes transversales, se debe seguir trabajando en la actualización de planes de clase que respondan a las demandas del mercado laboral y a la creciente digitalización de los procesos.***

Palabras clave—competencias, ingeniería, sostenibilidad, transformación digital

I. Introducción

La educación universitaria en todas sus áreas enfrenta importantes desafíos, la adaptación curricular enfocada a los cambios producidos por la industria es una de ellas. En el caso de a educación en ingeniería, no es exenta de ellos porque deben preparar a los estudiantes para un entorno profesional dinámico y en constante evolución. Las demandas actuales exigen que los ingenieros posean un conjunto diverso de competencias que van más allá de conocimiento técnico. Estas incluyen la capacidad de resolver problemas, la colaboración en equipos multidisciplinarios, la comunicación eficaz y la adaptación a los cambios tecnológicos y habilidades digitales [1] [2]. Como es bien sabido, son las instituciones de educación superior las que juegan un papel crucial en el desarrollo de estas competencias para cumplir con las expectativas que el mercado laboral demanda lo que lleva a que estos entes adapten sus planes de estudio y metodologías de enseñanza que promuevan el aprendizaje activo y aplicación práctica de sus conocimientos. Organismos internacionales de acreditación mencionan que habilidades blandas como la creatividad y la gestión de la innovación son esenciales en formación de las carreras de ingeniería [3].

En el pasado, se ha debatido sobre las habilidades de los estudiantes, pero son los estudios de ingeniería los que más deben de mantenerse a la vanguardia y responder a las necesidades de la sociedad actual. El concepto de competencia, en el ámbito educacional, se relaciona con el perfil de egreso de los estudiantes, aludiendo a los conocimientos técnicos, habilidades y actitudes que los estudiantes requieren para desempeñarse de forma exitosa en el área laboral enfocados en Industria 4.0 y los Objetivos de Desarrollo Sostenible (ODS) [4].

Es fundamental que la academia en ingeniería se mantenga al corriente de las últimas tendencias y requisitos del sector, dado que el liderazgo de estos influye directamente en la formación de los estudiantes. Un jefe académico actualizado es capaz de asegurar que los programas de estudio reflejen las competencias esenciales que se busca desarrollar en los estudiantes, siendo conscientes de las demandas del mercado laboral tales como aptitudes digitales, resolución de problemas, liderazgo de proyectos, entre otras. De esta manera los egresados mostraran mejores capacidades para afrontar retos profesionales y efectuar aportes significativos a la sociedad [5]

Si bien no hay un panorama actualizado en Honduras sobre el estado de las carreras de ingeniería, de las 22 universidades públicas y privadas en el país, la mayoría ofrece carreras en esta rama. Lo que, si se conoce, son las tendencias que marcaban pauta para la reinvención de las ingenierías a partir del 2023. Para UNITEC, una de las universidades lideres en ingeniería en Honduras, están orientadas a la demanda global en aspectos como, la robótica y la automatización, la sostenibilidad y las energías renovables, la inteligencia artificial e inteligencia de datos, entre otras [6].

En relación a lo anterior este estudio tuvo como propósito analizar las percepciones de los jefes académicos de ingeniería en una universidad privada en Honduras, explorando el significado que atribuyen a la formación de competencias en sus carreras y los retos y oportunidades en su contexto específico.

La universidad dónde se realizó este estudio permanecerá en anonimato, contextualmente, es una universidad con 19 años de trayectoria, actualmente cuenta con 23 carreras de grado, cuatro de ellas son ingenierías.

II. MÉTODOS

A. *Enfoque y diseño*

Investigación de corte cualitativo con diseño fenomenológico emergente que busca comprender y explorar las experiencias comunes de las personas respecto a un fenómeno en común [7].

B. *Población y Muestra*

Para este estudio se trabajó con una población finita de los jefes de las carreras de ingeniería de la universidad privada, se optó muestra de expertos y también una muestra homogénea.

Debido a que la universidad solo cuenta con cuatro carreras de ingeniería, se consideró el total de la población para ser entrevistada: Jefe de Ingeniería en Informática, Jefe de Ingeniería en Gestión Logística, Jefe de Ingeniería en Electrónica, Jefe de Ingeniería en Gestión de Ambiente y Desarrollo.

C. *Aspectos éticos*

Se mantendrá en confidencialidad el nombre de la institución.

Se mantendrá el anonimato de los jefes de carrera participantes.

Previo a iniciar la entrevista se les leyó un consentimiento informado, una vez obtenida su respuesta afirmativa, se realizaron las preguntas.

D. *Instrumento y categorías*

Entrevista semi estructurada enfocada en 3 categorías con 11 preguntas cerradas con opción a derivación para enriquecimiento de la respuesta solicitada.

Una vez codificada la información se determinaron las siguientes dimensiones que guiaron los hallazgos de la investigación:

- Sostenibilidad y responsabilidad social
- Adaptación a las demandas del mercado global
- Enfoque STEM y metodologías innovadoras
- Retos en la formación de competencias
- Transformación digital
- Competencias técnicas
- Desarrollo de habilidades blandas y transversales

TABLA I
CONTENIDO DE LA ENTREVISTA

Categoría	Ítem
Competencias técnicas, blandas y transversales	1. ¿Qué competencias han ganado relevancia en el contexto actual marcado por la globalización y la transformación digital en relación a las carreras de ingeniería? 2. ¿Cómo capacita la universidad a sus estudiantes en el desarrollo de habilidades blandas? 3. ¿Cuáles son las competencias que actualmente están subestimadas o poco trabajadas en el plan de estudio de su carrera y que, en su opinión, deben priorizarse?
Desafíos y oportunidades en la formación de competencias	4. ¿Qué retos específicos enfrenta la universidad en términos de recursos, infraestructura y capacitación docente para garantizar que los estudiantes desarrollen competencias? 5. En su opinión, ¿cómo es la conexión entre la industria, el sector público y la academia en el desarrollo de competencias en los estudiantes de ingeniería en el contexto de su universidad? 6. ¿Cómo cree que la universidad podría adaptarse de manera ágil a los cambios tecnológicos y a las demandas del mercado laboral sin perder la profundidad académica? 7. ¿De qué manera la universidad ha adoptado metodologías activas como el aprendizaje basado en proyectos o la educación STEM para fortalecer el desarrollo de competencias integrales en ingeniería?
Percepción de las competencias y el avance global	8. Desde su perspectiva, ¿qué tan preparados están los programas de ingeniería de la universidad para formar profesionales capaces de resolver problemas complejos a nivel local, nacional y global? 9. ¿Cómo se está abordando la integración de competencias relacionadas con la sostenibilidad, la responsabilidad social en el perfil del egresado en ingeniería? 10. ¿Qué cambios estructurales o pedagógicos considera

	urgentes para que las carreras de ingeniería estén a la vanguardia con los desafíos actuales? 11. En un contexto de transformación digital y la automatización, ¿cómo imagina el rol de la universidad hondureña en la formación de ingenieros que sean agentes de cambio?
Datos generales	12. Carrera que lidera. 13. Años de experiencia en el puesto.

E. Recolección de datos

La aplicación de las entrevistas se realizó durante el mes de enero de forma virtual con trascripción automática desde la plataforma TEAMS, la duración de la misma fue de entre 40 minutos a 1 hora según la profundidad de las respuestas brindadas por participante.

F. Análisis de datos

Se limpiaron los datos de texto en documentos Word que proveyó TEAMS en caso de que hubiese transcripciones inexactas del audio, posteriormente se analizó el texto de las cuatro entrevistas utilizado el Software de análisis cualitativo Quirkos en su versión web, agrupando la codificación en las dimensiones mencionadas en el inciso D.

III. Resultados y Discusión

Una vez realizado el análisis del texto bajo las 7 dimensiones extraídas de las categorías principales se obtuvo un total de 205 códigos textuales. Siendo los retos en la formación de competencias la dimensión más grande con 45 citas.

TABLA II
SUMARIO DE CÓDIGOS POR DIMENSIONES

Dimensión	Total de códigos
Sostenibilidad y responsabilidad social	17
Adaptación a las demandas del mercado global	25
Enfoque STEM y metodologías innovadoras	19
Retos en la formación de competencias	45
Transformación digital	18
Competencias técnicas	37
Desarrollo de habilidades blandas y transversales	34
	205

El desarrollo de competencias técnicas en ingeniería es un factor clave para la formación de profesionales con capacidad de enfrentar los retos del sector académico e industrial.

No obstante, desde un enfoque fenomenológico, resulta crucial entender cómo los líderes académicos de ingeniería interpretan y viven este proceso de desarrollo de habilidades.

No es suficiente con reconocer su relevancia objetiva; es vital comprender como su experiencia subjetiva moldea las acciones, estrategias, cambios y toma de decisiones conjunto a la universidad para la promoción de competencias en sus programas académicos.

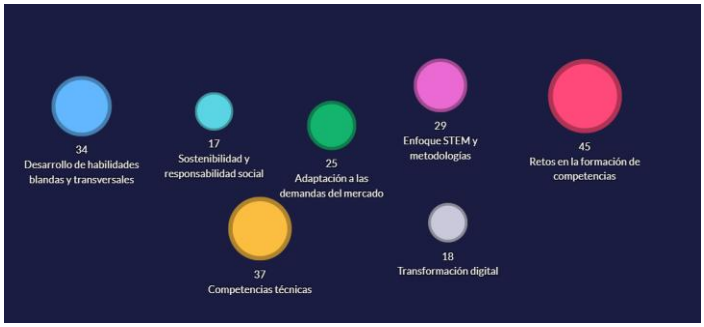

Fig. 1 Simbología de color de codificaciones en Quirkos

En cuanto a la categoría de competencias técnicas uno de los aspectos destacados es la necesidad de acceso a tecnologías de vanguardia, lo que permite a los estudiantes desarrollar habilidades en herramientas y dispositivos actualizados. Los resultados muestran la importancia del manejo del lenguaje de programación y software especializado, además, la digitalización y la automatización han generado cambios en el entorno laboral, requiriendo que los ingenieros no solo conozcan herramientas tradicionales, sino que se mantengan actualizados en tecnologías emergentes.

> También tiene que conocer qué es lo nuevo que está saliendo, entonces es muy importante que en las carreras del área de STEAM al menos tratemos de siempre estar lo más actualizado posible.
> Fuente: *Jefatura Ingeniería Electrónica.*

> Pues con las reformas de los planes de estudios, que ahorita ya en el 2025 pues correspondería hacer la de logística específicamente, pues obviamente las competencias se van a repensar, porque hay competencias que ya van a la digitalización, que ya van más a la automatización.
> Fuente: *Jefatura Ingeniería en Gestión Logística.*

Sin embargo, existen dificultades en la adquisición de software de calidad, ya que a menudo las decisiones de comprar se orientan a opciones económicas que pueden afectar el desempeño de las mismas. Esto refleja una brecha entre las expectativas de la industria y los recursos disponibles en las instituciones académicas.

> Tema de equipo, pues hemos nos han apoyado en la compra de equipo sin ningún problema, ahorita con lo que estamos teniendo es el problema, es software y se quiere trabajar con software de Microsoft que

es gratuito, que no se paga y no nos está funcionando.
Fuente: *Jefatura Ingeniería en Gestión Logística.*

La lógica matemática es otra competencia fundamental en ingeniería ya que constituye la base del desarrollo en diversas disciplinas, no obstante, la duración reducida de los periodos en la universidad dificulta la apropiación de estos conocimientos lo que puede repercutir en las etapas más avanzadas de la carrera.

Las clases son más cortas, entonces eso hace que el proceso sea un poquito más difícil para los estudiantes. Cuando llegan ya a clases un poco más avanzadas, donde tienen que aplicar todos estos conceptos matemáticos, cuesta un poco más debido a que solo tienen 10 semanas para aprender Cálculo I.
Fuente: *Jefatura Ingeniería Electrónica.*

Los jefes mencionaron la necesidad de buscar estrategias para fortalecer esta y otras áreas con métodos de capacitación continua a través de plataformas en línea, como los cursos complementarios o microcredenciales.

Por ejemplo, vamos a aplicar dos microcredenciales a la carrera de informática que serían los estudiantes tomarían de 4 a 3 cursos y luego se le daría como un certificado de que tienen una especialización.
Fuente: *Jefatura Ingeniería Informática.*

Además de las competencias duras, el desarrollo de habilidades blandas es un componente fundamental para la inserción y éxito de los ingenieros en el ámbito profesional, en cuanto a esta categoría uno de los aspectos mayor enfatizados fue el dominio del inglés como segunda lengua, ya que, en un contexto globalizado, permite la integración y comunicación entre mercados.

Los niveles de inglés, creo que es importante hoy en día, a nivel local, a nivel latinoamericano, mundial, pues al menos deberían de manejar dos idiomas.
Fuente: *Jefatura Ingeniería Informática.*

La participación en programas de intercambio y alianzas con empresas internacionales para mejorar la experiencia de los estudiantes.

El trabajo en equipo es otra competencia identificada por los jefes de las carreras, ya que es mandatorio fomentar el trabajo colaborativo y la gestión de equipos multidisciplinarios. Aun así, se identifica una resistencia por parte de algunos estudiantes a los trabajos grupales, lo que plantea la necesidad de metodologías educativas que refuercen esta habilidad de forma más efectiva.

Aplicar trabajo en grupo con los estudiantes para desarrollar esa habilidad de trabajo colaborativo.
Fuente: *Jefatura Ingeniería Electrónica.*

No les gustan los trabajos en grupo.
Fuente: *Jefatura Ingeniería Informática.*

La capacidad de analizar situaciones, evaluar alternativas y la toma de decisiones fundamentadas es importante dentro de las carreras de ingeniería, por lo que habilidades blandas como el pensamiento critico y la resolución de problemas deben ser promovidas con enfoques que fomenten el razonamiento lógico, la invención y la creatividad dentro de las enseñanzas de estas carreras.

Buscar cursos específicos que puedan ayudar a desenvolver competencias específicas.
Fuente: *Jefatura Ingeniería Electrónica*

La ética es otro tema recurrente en la formación de profesionales de todas las áreas, ingeniería no es la excepción, se mencionó que, a pesar de incluirse como clase en los programas académicos, no siempre aborda se aborda de manera específica dentro del contexto de cada disciplina. En las áreas de esta universidad la ética se vincula con la responsabilidad social y el impacto de las decisiones en el entorno. La necesidad de reforzar este aspecto en la formación académica es necesario, sobre todo en un contexto donde las implicaciones éticas de la tecnología son cada vez más complejas.

Muy ligado a la capacidad de ética, el ingeniero ambiental suele tener un panorama amplio de las situaciones ambientales y sociales del sitio donde se desarrolla profesionalmente
Fuente: *Jefatura Ingeniería en Gestión de Ambiente y Desarrollo.*

El liderazgo y el emprendimiento emergen como competencias transversales claves en la formación de los estudiantes, los entrevistados mencionaron que juegan un papel importante en la capacidad de los ingenieros para innovar y gestionar proyectos. Se han identificados programas de vinculación con empresas para fortalecer estas habilidades proporcionando a los estudiantes de herramientas que los preparen para un entorno en constante evolución.

Las capacitaciones que ellos reciben en a nivel empresarial, que es de manera nos ayuda mucho, y desde la Universidad, pues tratar de encajar y herramientas, o sea, de repente hablar con proveedores para que no estén capacitando en herramientas de vanguardia o cursos en línea.
Fuente: *Jefatura Ingeniería Informática.*

Por lo que se refiere a estas dos dimensiones, se observa que las competencias técnicas y las habilidades blandas son altamente complementarias. En una revisión sistemática [8], señalaron como competencias fundamentales: diseño y resolución de problemas utilizando habilidades técnicas, trabajo en colaboración y liderazgo de equipos, gestión de desempeño, entre otras.

En cuanto a la dimensión de sostenibilidad, este se presenta como un eje transversal en las carreras de ingeniería. La educación en sostenibilidad implica desarrollar competencias que permitan a los futuros ingenieros diseñar

soluciones innovadoras con el mínimo impacto ambiental y que contribuyan a la preservación de los recursos naturales. En esta línea, la universidad ha identificado diversas iniciativas que se traducen en forma de proyectos fomentando la conciencia ambiental y la responsabilidad social. Al igual, la investigación de nuevos procesos es imprescindible en este tema. Se mencionaron, por ejemplo: el desarrollo de empaques biodegradables en Ingeniería en Gestión Logística y la optimización del consumo energético en Ingeniería Electrónica.

> Yo diría que los proyectos. Hay proyectos, por ejemplo, en tema de sostenibilidad en relación en el área ya se está trabajando, por ejemplo, en empaques que sean biodegradables.
> Fuente: *Jefatura Ingeniería en Gestión Logística.*

> En la parte sostenible cada vez las tecnologías van enfocadas a ello y al consumo eficiente.
> Fuente: *Jefatura Ingeniería Electrónica*

La empresa privada en el país también ha demostrado un interés creciente en la sostenibilidad, por lo que los proyectos de vinculación entre la universidad y la industria permiten a los estudiantes aplicar sus conocimientos en contextos reales mientras desarrollan el eje de responsabilidad social. Las carreras de ingeniería poseen entre 6 a 9 clases vinculantes, lo que demuestra que la universidad está comprometida con la integración de la sostenibilidad, gestión de ambiente y sociedad.

> Proyectos de reciclaje, monitoreos de calidad de agua, diagnósticos ambientales y sociales, análisis de riesgos de desastres
> Fuente: *Jefatura Ingeniería en Gestión de Ambiente y Desarrollo.*

> Tenemos identificadas 6 clases donde ellos puedan hacer trabajo de vinculación donde desarrollan aplicaciones o soluciones tecnológicas para empresas
> Fuente: *Jefatura Ingeniería Informática*

La universidad en general se ha caracterizado por alinear sus planes de estudio y metodologías con base en las necesidades del mercado laboral. No obstante, la constante evolución agigantada del sector industrial y empresarial implica que los sílabos de las carreras estén en constante revisión; autores señalan que la industria requiere desarrollar nuevas competencias técnicas y profesionales laborales que incluyen manejo de software, análisis de datos, proceso de prueba, destrezas de comunicación oral y escrita, gestión y administración. Y aunque las instituciones se interesan por incluirlas en sus planes de estudio, aún existe una discrepancia entre los programas académicos y la industria [9].

> Hemos estado readecuando algunas de las competencias técnicas que nosotros habíamos definido, viendo también los resultados de los estudiantes durante las prácticas profesionales
> Fuente: *Jefatura Ingeniería en Gestión Logística.*

La relación entre las habilidades adquiridas en la formación académica con las exigencias del sector laboral fue uno de los principales retos identificados por los jefes de carrera.

> No podemos dejar de lado lo que está pidiendo la industria, que ya son cosas un poco más prácticas. Entonces siento que como Universidad tenemos que enfocarnos también a desarrollar estas.
> Fuente: *Jefatura Ingeniería Electrónica.*

También han observado que las empresas han comenzado a valorar las habilidades blandas tanto como las competencias técnicas en los estudiantes que entran a practica profesional. Esto hace que las capacitaciones empresariales y la incorporación de herramientas tecnologías de vanguardia se hayan convertido en un puente entre la academia y la industria.

> Las capacitaciones que ellos reciben en a nivel empresarial, que es de manera nos ayuda mucho, y desde la Universidad, pues tratar de encajar y herramientas, o sea, de repente hablar con proveedores para que no estén capacitando en herramientas de vanguardia o cursos en línea, que haya un poco más de Formación Profesional tanto a la parte académica, en la parte académica de la parte de de la gestión.
> Fuente: *Jefatura Ingeniería Informática.*

Los entrevistados también convergieron en que el creciente mercado laboral demanda habilidades relacionadas con la digitalización y la automatización, no solo en la manufactura sino en los sectores económicos. El contacto temprano con el entorno laboral a través de la vinculación y las prácticas profesionales también ha permitido identificar las competencias demandadas por los diferentes sectores de las cuatro carreras, esto ha facilitado la inserción de los estudiantes, dentro de los cuales reciben ofertas de empleo una vez finalizada su práctica En respuesta a ello, la universidad ha implementada revisiones curriculares para la actualización de competencias en función de estas tendencias.

Los resultados obtenidos reflejan la existencia de diversos retos en la formación de competencias en las carreras de ingeniería, esta categoría se subdivide en dimensiones como: desarrollo habilidades, limitaciones de infraestructura y equipamiento y necesidad de fortalecer en vínculo con la industria y el contexto global.

En primer lugar, se evidenció que existe una deficiencia en la formación de competencias y habilidades blandas, como la comunicación, los entrevistados indicaron que los estudiantes presentan dificultades en redacción y ortografía.

> Mejorar su capacidad de redacción y hasta en temas de ortografía, al llegar a las ultimas clases de la carrera se evidencian estas debilidades, donde los jóvenes escriben “como si estuvieran hablando”.
> Fuente: *Jefatura Ingeniería en Gestión de Ambiente y Desarrollo.*

Asimismo, como se mencionó anteriormente, la formación en ética se considera insuficiente por la perspectiva general desde donde se aborda. Se resaltó la necesidad de la actualización constante de los programas académicos y la capacitación docente en nuevas tecnologías. Esto sugiere que el problema no es solo la disponibilidad de las capacitaciones, sino, la falta de estrategias para aplicarlas y evaluar su efectividad en los programas de ingeniería.

> Los docentes ocupan las capacitaciones constantes, pero más que capacitaciones constantes ocupamos que esas capacitaciones de frutos no solamente sean un título más. Y claro, eso ayudaría bastante en nuestra área, igual, o sea, si yo quiero desarrollar una competencia específica de la parte técnica, yo tengo que capacitar a mis docentes para que pueda manejar equipo, software u otra cosa para que puedan desarrollar esa competencia en mis estudiantes, entonces eso sería muchísimo más funcional.
> Fuente: *Jefatura Ingeniería Electrónica.*

Por otro lado, se identificaron dificultades relacionadas con la infraestructura y el acceso a tecnologías actualizadas, sobre todo la falta de espacios inadecuados para el desarrollo de competencias prácticas y la insuficiencia de laboratorios y equipos actualizados; lo que limita el aprendizaje basado en la experimentación, así también la ausencia de personal responsable de laboratorios hace que su uso se reduca a las horas asignadas a la clase, restringiendo las actividades independientes por parte del estudiantado. Esta situación puede generar una brecha entre la formación teórica y la aplicación práctica de los conocimientos, afectando la preparación de los futuros ingenieros para entornos laborales exigentes.

> Los jóvenes no conocen el manejo y capacidades de todos los equipos; son pocos los docentes que usan equipo de laboratorio quedando esto limitado a la propia clase que imparten
> Fuente: *Jefatura Ingeniería en Gestión de Ambiente y Desarrollo.*

Aunado a esto, en el vínculo con la industria los jefes manifestaron la necesidad de reforzar programas de pasantías y alianzas con las empresas, así como los programas de intercambio lo que facilitaría la adquisición de experiencia internacional. Sin embargo, a pesar de la intención de fomentar estas iniciativas, persisten obstáculos administrativos y financieros que en algunos casos dificultan la implementación exitosa de estas iniciativas.

> En infraestructura, falta un poco más de inversión a nivel de tecnologías, softwares en las 3 sedes.
> Fuente: *Jefatura Ingeniería Informática.*

> Si queremos desarrollar competencias técnicas ocupamos bastante tiempo, equipo actualizado debido a que la tecnología no se queda estancada en un año, ¿verdad?
> Fuente: *Jefatura Ingeniería Electrónica.*

Otro punto relevante, es la adaptación de las nuevas tendencias tecnológicas y de metodologías activas de aprendizaje, la universidad debe establecer mecanismos para la actualización continua de los planes de estudio y fomentar el aprendizaje autónomo de los estuantes a través del aula de clase y otras plataformas digitales. Es imperativo afianzar acuerdos de cooperación con el sector social y productivo en función de los perfiles de cada carrera, trabajos colectivos que propongan tácticas para el desarrollo de habilidades genéricas y específicas, uso de métodos activos en la instrucción como: Análisis de casos, Enseñanza Basada en Problemas y Proyectos que solucionen circunstancias reales del entorno de trabajo [10].

> Los docentes hacen un esfuerzo para el aprendizaje basado en proyectos, de parte de la universidad se tienen los proyectos de vinculación, creo que se debería reconocer el esfuerzo de aquellos docentes que hacen proyectos de clase con metodologías activas
> Fuente: *Jefatura Ingeniería en Gestión de Ambiente y Desarrollo.*

> Yo diría que el tema de inteligencia artificial hay, que hay que meterlo ya a la carrera, porque inteligencia artificial no solo es platicar con CHAT GPT y que le dé respuestas, es usar inteligencia artificial para optimización de procesos para automatización, para el manejo de inventario, etcétera.
> Fuente: *Jefatura Ingeniería en Gestión Logística.*

> Las capacitaciones que ellos reciben en a nivel empresarial, que es de manera nos ayuda mucho, y desde la Universidad, pues tratar de encajar y herramientas, o sea, de repente hablar con proveedores para que no estén capacitando en herramientas de vanguardia o cursos en línea, que haya un poco más de Formación Profesional tanto a la parte académica, en la parte académica de la parte de la gestión.
> Fuente: *Jefatura Ingeniería Informática.*

> Ellos sí tienen que trabajar bastante con proyectos. Casi toda la carrera basada en resolución de problemas, tanto matemático como problemas reales.
> Fuente: *Jefatura Ingeniería Electrónica.*

Así también, un reto importante en la implementación de metodologías activas es que las carreras de ingeniería deben comenzar a incursionar de una forma más protagónica en la investigación científica y para ello se necesita despertar la curiosidad en esta área y potenciar las habilidades necesarias para ella.

> Hoy en día el tema yo creo que en la parte de científica tenemos que ver la forma de cómo explotar más en investigación.
> Fuente: *Jefatura Ingeniería Informática.*

> Incentivar a los estudiantes para que realicen más investigación aplicada.
> Fuente: *Jefatura Ingeniería en Gestión de Ambiente y Desarrollo.*

De igual forma, otra de las estrategias por las que ha apostado la universidad, es la educación a través del eje de emprendimiento y la gestión siempre enfocada en el quehacer del ámbito laboral.

> Creo que tiene el tema del enfoque del emprendimiento, está bien, eso también funciona, en otro tema, es la parte de tal vez hacer más programas de intercambio, buscar más alianzas con otras empresas que nos ayuden a poder darle la oportunidad a los alumnos de que puedan con tener experiencia de cómo son las diferentes formaciones académicas a nivel internacional.
>
> Fuente: *Jefatura Ingeniería Informática.*

La transformación digital y la automatización han generado un cambio paradigmático en la formación de estudiantes de ingeniería, requieran que las instituciones de educación superior adapten sus planes de estudio para el desarrollo de competencias digitales avanzadas. Existen varios grados de capacidades digitales en ingeniería que comprenden la alfabetización digital, la conciencia digital, la competencia digital y eficiencia digital [11]. Para las fuentes analizadas, se observa una preocupación constante por la actualización tecnológica y su impacto en la empleabilidad, así como la necesidad de incluir nuevas herramientas de inteligencia artificial en los programas de ingeniería. Uno de los puntos donde se evidencia el impacto de la automatización es en el empleo, ya que existe la percepción de que puede reducir el volumen de vacantes disponibles.

> Ahora, con todo el tema de automatización, se puede hasta prescindir de la parte humana, ¿verdad?
>
> Fuente: *Jefatura Ingeniería en Gestión Logística.*

Al igual, se reconoce que la digitalización y la automatización no solo son características de la manufactura, sino que pueden implementarse en cualquier empresa. Por lo que se sugiere la necesidad de inculcar en los futuros ingenieros un pensamiento de transformación para integrar estas tecnologías en distintos contextos.

> Usar tecnología avanzada, visitas técnicas a los sistemas más modernos de monitoreo y tratamiento, cursos y capacitaciones con las empresas que lideran estos avances tecnológicos para que puedan traer esas nuevas tecnologías al país.
>
> Fuente: *Jefatura Ingeniería en Gestión de Ambiente y Desarrollo.*

Según lo expresado por los jefes, se reconoce que la inteligencia artificial y otros avances tecnológicos pueden simplificar el trabajo, pero para su uso optimo se requiere una constante actualización y capacitación, y no reducirse a herramientas generativas, sino que debe entenderse su aplicación para la optimización de procesos y gestión en múltiples áreas. La formación en competencia digitales debe ser continua, lo que implica acceso a tecnologías de vanguardia, no obstante, los entrevistados señalaron que la adquisición de software y equipos actualizados enfrenta desafíos presupuestarios con los departamentos responsables.

> Pero si es una competencia que sí se tiene que desarrollar en el estudiante, entonces sí siento que esa parte de las compras de software, si está costando, si se está queriendo ir por lo más barato y al final nos impacta en el NPS.
>
> Fuente: *Jefatura Ingeniería en Gestión Logística.*

Esto resalta la importancia de que los centros educativos no solo inviertan en infraestructura tecnológica sino en la actualización del pensamiento académico.

> Creo que la Universidad tiene que empezar a poder demostrar que en sí no solamente está actualizándose con equipos, sino que también está actualizando pensamiento y esa parte es muy importante porque al final puede tener el equipo de última generación, puede tener cualquier cosa, pero sí el pensamiento de la Universidad todavía no avanza, se va a sentir en sus resultados.
>
> Fuente: *Jefatura Ingeniería Electrónica.*

La evolución de las competencias en la formación de futuros ingenieros constituye un eje central en la reconfiguración de los modelos educativos frente a los desafíos tecnológicos y sociales de este siglo. Perspectivas recientes evidencian una transición de los enfoques centrados en habilidades meramente técnicas a paradigmas que combinan las destrezas duras con ejes como el pensamiento critico y la responsabilidad social [12]. El 68% de los programas de ingeniería en Iberoamérica prioriza competencias de investigación a través de metodologías activas [13].

Por otro lado, el marco de competencias propuesto por el Consejo Federal de Decanas y Decanos de Ingeniería [14] define diez competencias genéricas estructuradas en ejes tecnológicos y sociales como respuesta a las necesidades del mercado laboral en contextos donde cada vez gana más terreno la inteligencia artificial y la automatización; sin embargo, en algunos análisis curriculares se demuestra que poco más del 30% de las mallas incluyen indicadores de sostenibilidad en las asignaturas de las carreras, priorizando modelos más tradicionales con enfoques sistémicos [15].

La transformación educativa en ingeniería constituye un imperativo casi inmediato debido a la dinámica de la industria. Al integrar competencias técnicas avanzadas con habilidades blandas se forman profesionales capaces de liderar la transición hacia sociedad tecnológicamente sostenibles. El desafío radica en implementar estos modelos sin caer en neodeterminismos tecnológicos, manteniendo al ser humano como el centro del desarrollo en las carreras de ingeniería.

IV. CONCLUSIONES

Los hallazgos en las citas y entrevistas en general presentan un escenario polifacético que requiere una revisión exhaustiva de los planes de estudio, sus métodos pedagógicos, la relación estrecha con la industria, así también la necesidad de reinvención para adaptarse a las demandas del mercado laboral.

Se evidenció que las competencias exploradas, tanto técnicas, blandas, ejes transversales como sostenibilidad y transformación digital son inseparables y deben desarrollarse simultáneamente.

Sin embargo, dentro de este contexto, los retos en la formación de competencias siguen ganando terreno, mantenerse a la vanguardia es para las carreras de ingeniería un desafío, ya que sus áreas son de las más dinámicas en el campo profesional.

Las instituciones de educación superior deben asumir de una forma más vanguardista la preparación de los estudiantes de ingeniería para liderar la transición hacia una sociedad más sostenible, responsable y tecnológicamente avanzada.

LIMITACIONES DEL ESTUDIO

En esta investigación no representa un fin en sí misma, se está trabajando para conocer la percepción de los estudiantes de la misma universidad en cuanto a la preparación de competencias para triangular los datos junto a los presentados en esta.

REFERENCIAS

[1] F. C. Rivera, P. Muñoz-La, P. Hermosilla, J. Delgadillo, and D. Echeverría, "Propuesta de construcción de competencias de innovación en la formación de ingenieros en el contexto de la industria 4.0 y los objetivos de desarrollo sostenible (ODS)," *Univ.*, vol. 14, no. 2, pp. 75-84, 2021. doi: 10.4067/S0718-50062021000200075

[2] R. Herrera, J.C. Vielma, and F. Muñoz, "Impact of microteaching on engineering students' communication skills," *Inter. J. Eng. Educ.*, vol. 34, no. 6, pp. 1768-1775, 2018 https://www.ijee.ie/contents/c340618.html

[3] ABET, "Criterios para la acreditación de programas de ingeniería, 2022-2023, 2022. https://www.abet.org/accreditation/accreditation-criteria/criteria-for-accrediting-engineering-programs-2022-2023/

[4] A. Cabaña, l. Galbusera, y j. Fornari, "Industria 4.0: Competencias en carreras de ingeniería", *AJEA*, n.º 1, dic. 2019. https://doi.org/10.33414/ajea.1.594.2019

[5] S. R. Cabana Villca, F. H. Cortés, and O. A. Coll Valencia, "Influencia del liderazgo académico en el aprendizaje significativo de los estudiantes de la Facultad de Ingeniería, Universidad de La Serena, Chile," *Estud. Pedagógicos (Valdivia)*, vol. 48, no. 3, pp. 117-134, 2022. DOI: 10.4067/s0718-07052022000300117

[6] Universidad Tecnológica Centroamericana, "Tendencias para 2024 en el campo de la ingeniería", *Blog UNITEC*, 23 de septiembre 2023. https://www.unitec.edu/blog/tendencias-para-2024-en-el-campo-de-la-ingenieria

[7] N. Castillo Sanguino, "Fenomenología como método de investigación cualitativa: preguntas desde la práctica investigativa = Phenomenology as a qualitative research method: questions from the research practice," Rev. Latinoam. Metodol. Investig. Soc., no. 20, pp. 7-18, 2021. http://relmis.com.ar/ojs/index.php/relmis/article/view/fenomenologia_como_metodo/167

[8] H. J. Passow and C. H. Passow, "What Competencies Should Undergraduate Engineering Programs Emphasize? A Systematic Review," *J. Eng. Educ.*, vol. 106, no. 3, pp. 475–526, 2017. https://doi.org/10.1002/jee.20171

[9] S. Akinci-Ceylan and B. Ahn, "'I think it's probably one of the most important skills we could ever know': insights from early-career engineers on the preparedness of undergraduate degrees for the aerospace industry," *Eur. J. Eng. Educ.*, 2024. DOI: 10.1080/03043797.2024.2380888

[10] E. Bolaños Rodríguez and G. Y. Vega Cano, "Cómo lograr la formación integral del Ingeniero que demanda el mercado laboral del siglo XXI?," *Investigium IRE: Cienc. Ing. Apl.*, vol. 2, no. 4, 2017. https://www.uaeh.edu.mx/scige/boletin/tizayuca/n4/index.html

[11] L. S. Asaram, "The Evolving Landscape of Digital Skills in Engineering," Engineering Institute of Technology (EIT), Nov. 30, 2023. https://www.eit.edu.au/the-evolving-landscape-of-digital-skills-in-engineering/.

[12] [2] M. E. Barrera Bustillos, "Retos de los programas educativos de ingeniería ante los nuevos paradigmas de educación superior", LI Conferencia Nacional de Ingeniería, 2024.

[13] P. C. Torres Cañizalez, J. K. Cobo Beltrán, M. L. Agüero-Ynca, y B. García-Bravo, "Producción científica en Scopus sobre competencias investigativas en estudiantes universitarios. Una revisión sistemática," Rev. Científica UISRAEL, vol. 12, no. 1, pp. 49–71, 2025, doi: 10.35290/rcui.v12n1.2025.1232.

[14] CONFEDI, "Competencias en Ingeniería," Consejo Federal de Decanos de Ingeniería, Argentina, 2021.

[15] Universidad de Lima, "Plan Estratégico Institucional 2021-2025," Lima, Perú, Dic. 2021.