

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 alinearlos 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.

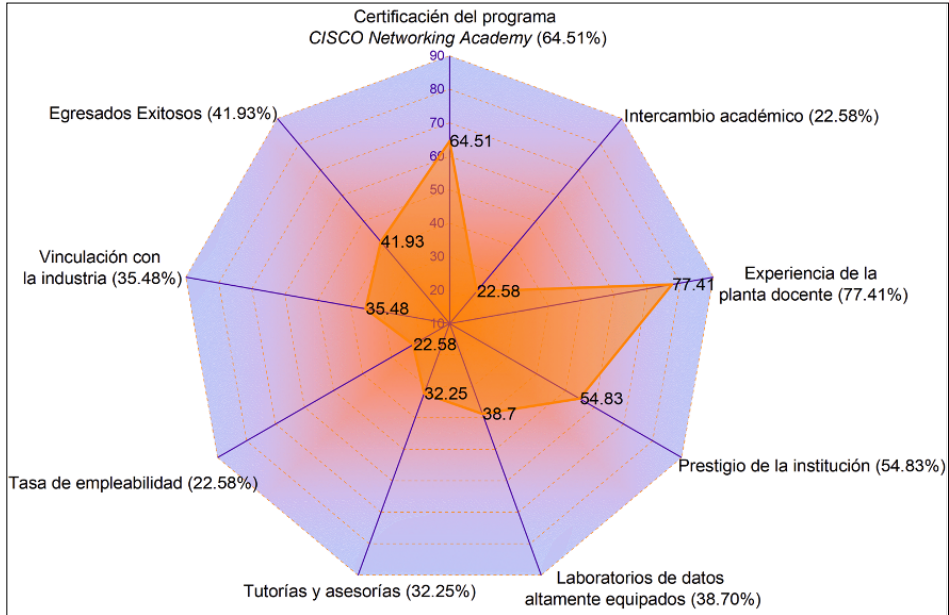
Resultados

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.

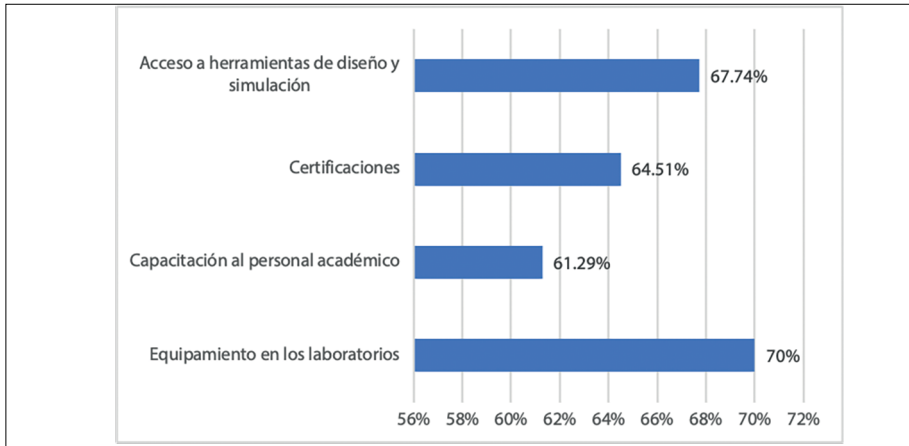
Los resultados presentados en la gráfica de la Figura 2, evidencian varias áreas de oportunidad en el diseño del Programa Educativo actual. En primer lugar, el equipamiento de laboratorios se destaca como un área de oportu-

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

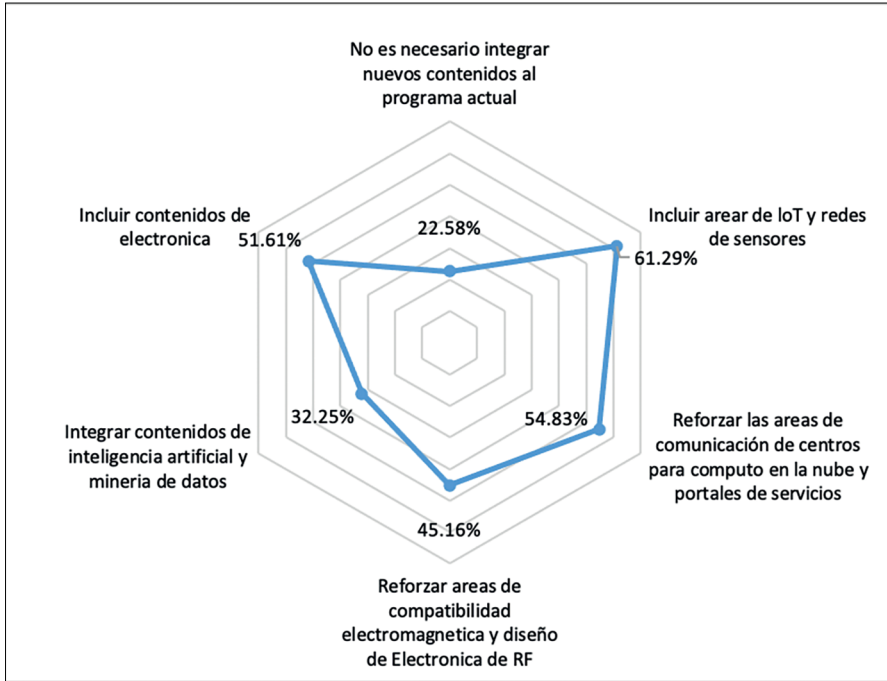


Programa Educativo y sus unidades de aprendizaje

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

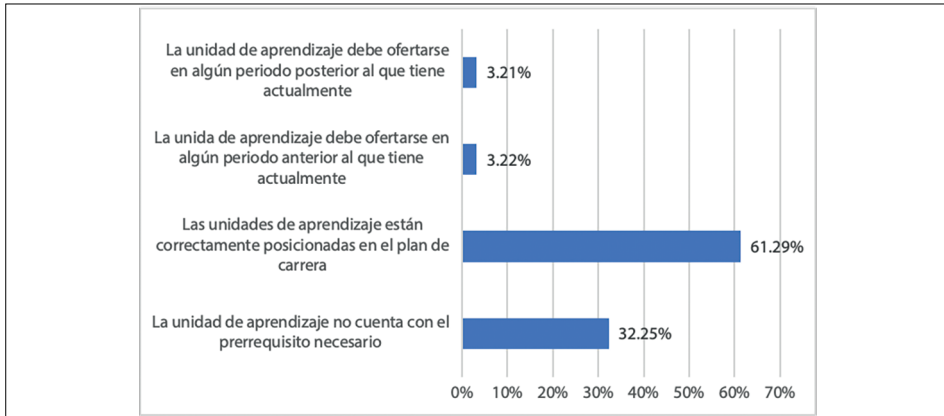
Figura 3. Competencia de las Unidades de Aprendizaje actuales del PE



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

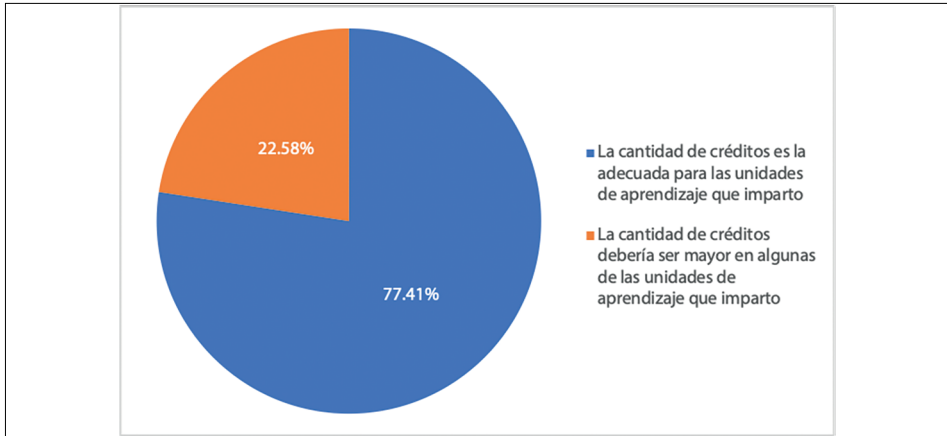


En relación a la pertinencia de la cantidad de créditos asignados a la Unidad de Aprendizaje que cada docente imparte, se observa que el 77.4% de los encuestados está de acuerdo con la cantidad de créditos asignados, como se observa en la Figura 5. Sin embargo, el 22.6% restante considera que se deben 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

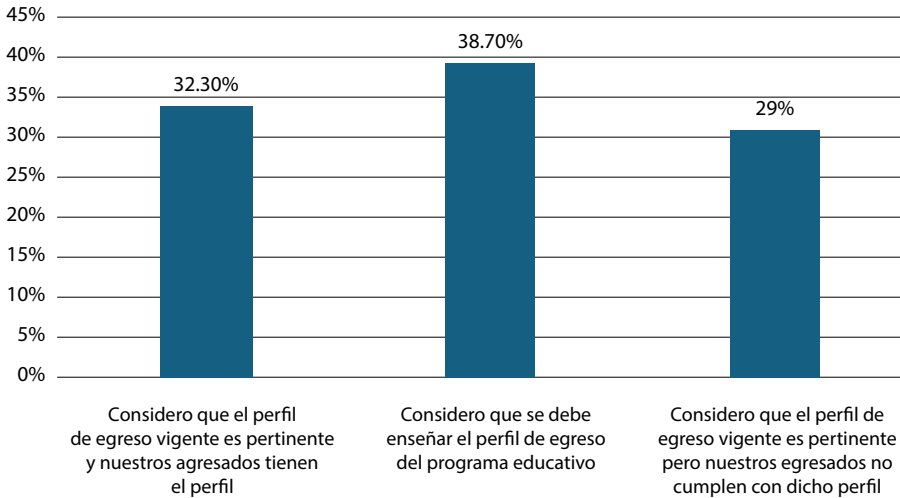
Figura 5. Créditos asignados a las UA



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



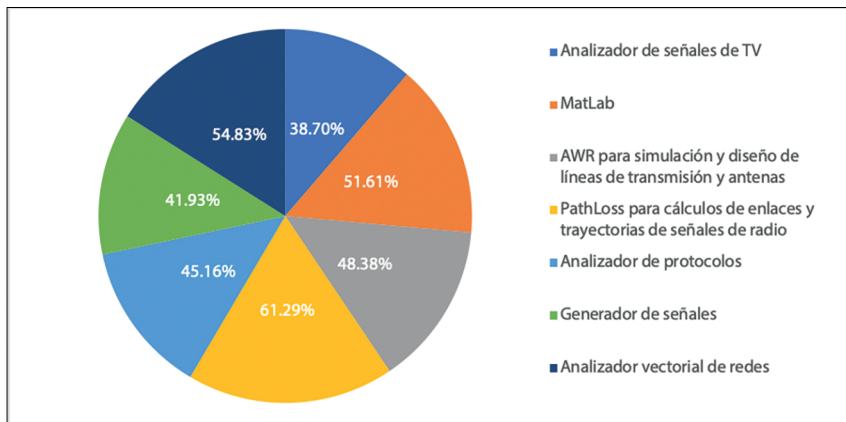
lugar, las unidades relacionadas con Electrónica Analógica y Electrónica Digital fueron citadas en un 12.9% de las respuestas (4 menciones). Asimismo, Sistemas Telefónicos y las unidades vinculadas a Microcontroladores fueron mencionadas en un 6.5% de las respuestas cada una (2 menciones). Este patrón 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-

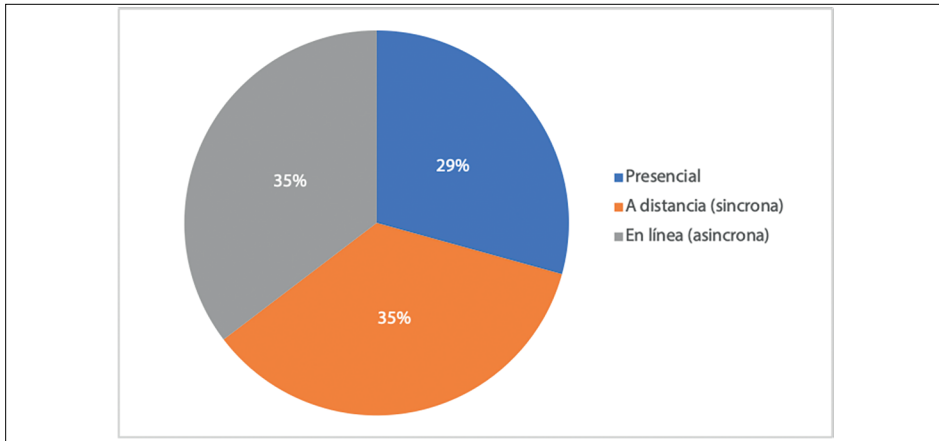
rencia clara por herramientas de análisis y simulación avanzadas que faciliten la enseñanza y el aprendizaje práctico en telecomunicaciones, subrayando su importancia en la actualización del Plan de Estudios. En general, los profesores concuerdan en que se debe realizar una actualización tecnológica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

Figura 7. Instrumentación en los laboratorios



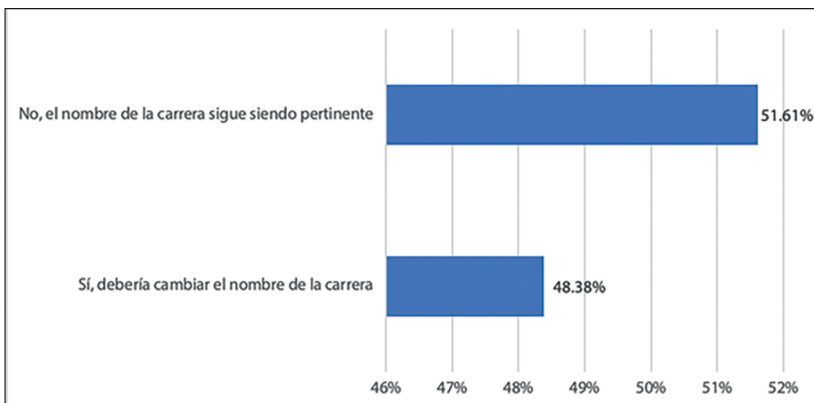
Dado el reciente regreso a clases presenciales tras un periodo en el cual el 100% de las Unidades de Aprendizaje (UA) se impartieron en modalidad en línea debido a la pandemia, los encuestados reflejan en sus respuestas el valor de esta experiencia adquirida (Figura 8). En este sentido, las respuestas 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>