



UNIVERSIDAD AUTONOMA DE BAJA CALIFORNIA
FACULTAD DE INGENIERÍA, ARQUITECTURA Y DISEÑO



INFORME 2024
PROGRAMA EDUCATIVO BIOINGENIERO



CUERPO COLEGIADO PE BIOINGENIERO

Equipo responsable:

Dr. César A. López Mercado
Dra. Claudia M. Gómez Gutiérrez
Dr. Dante A. Magdaleno Moncayo
Dr. David Cervantes Vásquez
Dra. Dayanira S. Paniagua Meza
Dr. Oscar A. Aguirre Castro
Dr. Priscy A. Luque Morales
Dr. Rubén C. Villarreal Sánchez
M.C. Sara O. Topete Martínez

INTRODUCCIÓN

La mejora continua en los programas educativos es un elemento fundamental para garantizar la calidad en la formación de los futuros profesionales del área de la Bioingeniería. En un mundo en constante evolución, los planes de estudio deben adaptarse a las necesidades de la industria, la sociedad y la investigación, asegurando que los egresados posean las competencias necesarias para enfrentar los retos actuales y futuros.

En este sentido, la **Ley General de Educación Superior** establece la necesidad de fortalecer los mecanismos de aseguramiento de la calidad en las instituciones de educación superior. Esta normativa impulsa la actualización y mejora constante de los programas educativos, promoviendo una formación integral que responda a los desafíos del entorno globalizado y tecnológico.

La calidad educativa es un pilar esencial dentro del **Programa Educativo de Bioingeniería de la Universidad Autónoma de Baja California (UABC)**, lo que ha llevado a la implementación de mecanismos de evaluación y retroalimentación que permiten detectar áreas de oportunidad y definir estrategias de mejora. A través de este proceso, se busca garantizar que los egresados cuenten con una formación sólida y pertinente en su campo de estudio.

En este contexto, el **Programa Educativo de Bioingeniería** ha evolucionado a través de la creación y modificación de su plan de estudios para responder a los requerimientos del sector biomédico y biotecnológico. La primera versión del programa se aprobó en 2009-2, consolidándose como una oferta académica innovadora en la región. Posteriormente, en 2020-1, se implementó una modificación basada en la evaluación interna y externa del plan de estudios anterior, considerando las necesidades del mercado laboral, las recomendaciones de organismos de acreditación y los avances científicos y tecnológicos en la disciplina.

Las modificaciones realizadas en el plan de estudios incluyeron la reestructuración de las etapas de formación, la actualización de unidades de aprendizaje, la integración de nuevas competencias en el perfil de egreso y la incorporación de herramientas y metodologías alineadas con los estándares internacionales. Esto ha permitido fortalecer la formación integral de los estudiantes y mejorar su preparación para enfrentar los retos del ámbito profesional.

El programa actualmente cuenta con **acreditaciones nacionales e internacionales** otorgadas por el **Consejo de Acreditación de la Enseñanza de la Ingeniería (CACEI)** y la **Agencia Nacional de Evaluación de la Calidad y Acreditación (ANECA)**, lo que certifica su calidad y pertinencia en la formación de profesionales en bioingeniería.

Los **grupos de interés** desempeñan un papel crucial en la evaluación y mejora del programa educativo. En el caso del PE, los grupos de interés se redefinieron y aprobaron en 2024 quedando conformados por:

- **Egresados:** su retroalimentación sobre la aplicación de conocimientos y habilidades en el ámbito profesional es clave para la mejora del plan de estudios.
- **Empleadores:** aportan información valiosa sobre las competencias y habilidades que se requieren en la industria biomédica y biotecnológica.
- **Académicos de posgrados:** son responsables de la formación de los estudiantes y tienen experiencia en el área.

Este informe presenta los hallazgos derivados de la opinión de los grupos de interés (GI), así como los avances en el cumplimiento de los Atributos de Egreso (AE) y Objetivos Educativos (OE) en el ciclo 2024. Con base en estos resultados, se establecen acciones concretas para continuar con el fortalecimiento del programa y asegurar que los estudiantes egresen con las competencias necesarias para contribuir de manera significativa al desarrollo de la bioingeniería. Este reporte es público y está disponible para consulta general; información más puntual o detallada puede ser solicitada directamente al Programa Educativo de Bioingeniería.

DEFINICIONES

1. Objetivos Educativos (OE)

Los Objetivos Educativos representan la visión de éxito de los egresados en el mediano plazo, en términos de sus funciones profesionales, contribuciones a la sociedad e impacto en la ingeniería. Estos objetivos dependen de factores del contexto profesional y guían la formación dentro del programa.

2. Atributos de Egreso (AE)

Los atributos de egreso son las competencias que deben poseer los recién egresados, incluyendo conocimientos, habilidades y actitudes esenciales para el desarrollo de su profesión. Estos atributos se fundamentan en:

- Perfil de egreso del programa.
- Competencias del PE.
- Modelo educativo de la UABC.

IDENTIFICACIÓN DE ÁREAS DE OPORTUNIDAD

A través de encuestas y reuniones con empleadores, egresados y posgrados, se han identificado áreas clave que requieren atención:

1. Deficiencia en el manejo de materiales y equipo de laboratorio.
2. Falta de práctica en herramientas de fabricación como soldadura, taladros y software especializado.
3. Ausencia de formación en programación de PLC, herramienta ampliamente utilizada en la industria.
4. Necesidad de fortalecer la capacidad de proponer soluciones creativas y viables económicamente.
5. Mayor énfasis en normativas y regulaciones internacionales.
6. Incremento en visitas industriales, al menos una por semestre.
7. Implementación de materias impartidas en inglés en la etapa intermedia y terminal.
8. Desarrollo de habilidades de liderazgo desde los primeros semestres.
9. Mejora en la presentación de proyectos, adoptando el formato de reportes ejecutivos.
10. Mayor difusión del sector biotecnológico alimenticio como área de oportunidad profesional.

1. Acciones Implementadas para la Mejora Continua

En respuesta a las áreas de oportunidad identificadas, se han tomado las siguientes acciones:

- Incremento de horas prácticas en el plan de estudios desde 2020.
- Evaluación de la inclusión de cursos introductorios de programación de PLC.
- Fomento de la participación en eventos como Expociencia y Tecnología y concursos de instrumentación electrónica.
- Inclusión de normativas aplicables en proyectos estudiantiles.
- Extensión de contenidos sobre microorganismos de aplicación industrial en la materia de Microbiología.
- Implementación de reportes ejecutivos en proyectos a partir de 2025-1.
- Organización de dos visitas industriales a partir del quinto semestre.

2. Resultados de los Atributos de Egreso (AE) 2024

Los siete AE que se establecieron en conjunto con los grupos de interés en 2023 se evaluaron para los ciclos 2024-1 y 2024-2.

ATRIBUTOS DE EGRESO PE BIOINGENIERO

AE1. Diseñar y generar equipos, dispositivos y materiales de aplicación biomédica, biotecnológica y/o ambiental, integrando habilidades matemáticas, ciencias naturales y fundamentos de la ingeniería para desarrollar soluciones en la bioingeniería, con la capacidad para proponer soluciones creativas y específicas al ámbito biomédico y biotecnológico.

AE2. Identifica, formula, investiga bibliografía y analiza problemas de bioingeniería complejos llegando a conclusiones fundamentadas utilizando los principios básicos de las matemáticas, las ciencias naturales y las ciencias de la ingeniería con consideraciones holísticas para el desarrollo sostenible.

AE3. Diseñar e implementar estrategias de generación de bioprocesos, ofreciendo soluciones creativas a problemas complejos en el ámbito de la bioingeniería para resolver problemas complejos, incluido el diseño de experimentos y el análisis de datos. Teniendo en cuenta la salud y la seguridad públicas, el costo del ciclo de vida, el carbono neto cero, así como los recursos, la cultura, la sociedad y las consideraciones ambientales, según sea necesario.

AE4. Gestionar recursos humanos, materiales y financieros en el ámbito de la bioingeniería, aplicando principios de gestión de ingeniería y tomando decisiones económicas aplicándolas al trabajo propio, como miembro y líder en un equipo multidisciplinarios en el diseño, fabricación y comercialización de productos y servicios específicos del área.

AE5. Reconocer y asumir las implicaciones profesionales y éticas en la bioingeniería, analizando y evaluando los impactos del desarrollo sostenible en la sociedad, economía, salud y seguridad, marcos legales y medio ambiente, y adherirse y promover activamente los principios éticos y la ética profesional en todas sus prácticas demostrando la comprensión sobre la necesidad de diversidad e inclusión.

AE6. Trabajar de manera responsable, eficiente y en continua actualización en el ámbito de la bioingeniería, comunicándose de manera efectiva e inclusiva en diversas actividades, considerando la diversidad cultural, lingüística y de aprendizaje, desempeñándose eficazmente tanto de manera individual como en equipos multidisciplinarios, y reconociendo la necesidad de aprendizaje continuo, adaptabilidad a tecnologías emergentes y pensamiento crítico en un contexto de cambio tecnológico.

AE7. Proponer y gestionar espacios físicos, sistemas tecnológicos y/o informáticos para aplicación biomédica, biotecnológica e industrial, utilizando métodos de investigación para la selección y aplicación de técnicas, recursos y herramientas modernas de ingeniería y TI adecuadas, y siendo capaz de identificar, formular y analizar problemas complejos de ingeniería, proponiendo soluciones basadas en un análisis crítico reconociendo las limitaciones técnicas.

El desempeño de los estudiantes en cada atributo de egreso se ha evaluado con base en las asignaturas del programa. A continuación, se presentan los resultados generales:

Tabla I. Evaluación general de los Atributos de Egreso

Atributo de Egreso (AE)	2024-1	2024-2
AE1: Diseño y generación de equipos y materiales	68%	77%
AE2: Identificación y análisis de problemas complejos	76%	80%
AE3: Diseño e implementación de bioprocesos	80%	88%
AE4: Gestión de recursos humanos y financieros	79%	85%
AE5: Implicaciones éticas y sostenibles	85%	88%
AE6: Trabajo en equipos multidisciplinarios	89%	88%
AE7: Gestión de sistemas tecnológicos	76%	82%

En los casos donde el desempeño fue inferior al 60%, se han implementado estrategias como asesorías y revisión de instrumentos de evaluación.

3. Resultados de la evaluación de los Objetivos Educativos (2024)

De acuerdo con los instrumentos enviados a los egresados de las cohortes 2015 y anteriores se presentan los resultados.

Tabla II. Evaluación general de los Objetivos Educativos

Indicador	Porcentaje de egresados
Actualmente tienen empleo relacionado con su profesión	71.9%
Giro de la empresa o institución en la que se encuentran	34% : Educación 12.5% : Industria manufacturera
Puesto que desempeñan	28.1% : Gerente general 12.5% : Técnico 9.4% : Gerente de Área
Procedencia de la empresa en donde laboran	71.9% : Nacional 28.1% : Extranjera
Nivel de conocimientos relacionado con su formación en el PE	65.6% : Regular 34.4% : Alto
Participación en el diseño y desarrollo de tecnologías innovadoras	62.5%
Contribución al desarrollo sostenible	50%

Aplicación de tecnologías de vanguardia en el área Bioingenieril	50%
Desempeño en equipos multidisciplinarios	87.5%
Comunicación efectiva en su entorno profesional	75%
Participación en proyectos de impacto social o ambiental	25%

Los resultados de la evaluación aplicada a egresados de las cohortes 2015 y anteriores reflejan un desempeño general favorable respecto a los Objetivos Educativos del Programa Educativo de Bioingeniero. Un **71.9% de los egresados se encuentra actualmente laborando en un área relacionada con su profesión**, lo que evidencia una alineación entre la formación recibida y el entorno laboral. El principal sector de empleo identificado fue el educativo (34%), seguido por la industria manufacturera (12.5%).

En cuanto a los **puestos desempeñados**, destaca una participación significativa en funciones de liderazgo: 28.1% se desempeñan como gerentes generales y 9.4% como gerentes de área. Además, el 71.9% labora en empresas de origen nacional, mientras que el 28.1% se encuentra en empresas extranjeras, lo cual da cuenta de la inserción del egresado tanto en contextos locales como globales.

Respecto a la **pertinencia del conocimiento adquirido en el PE**, un 34.4% de los egresados lo considera alto y 65.6% lo considera regular, lo que indica áreas de oportunidad para reforzar la formación técnica y transversal. El 62.5% ha participado en el diseño y desarrollo de tecnologías innovadoras, y un 50% ha contribuido al desarrollo sostenible y al uso de tecnologías de vanguardia, en concordancia con los valores de ética, innovación y sostenibilidad promovidos por el PE.

Se observa un **alto desempeño en habilidades interpersonales y trabajo en equipo**, destacando un 87.5% de participación efectiva en equipos multidisciplinarios y un 75% que se comunica eficazmente en su entorno profesional. No obstante, solo un 25% ha participado en proyectos de impacto social o ambiental, lo cual sugiere fortalecer esta dimensión en la formación del egresado.

Estos hallazgos servirán como base para establecer nuevas acciones de mejora en el plan 2025-2028, particularmente en aspectos de vinculación social, aplicación práctica del conocimiento y fortalecimiento de habilidades blandas y técnicas.

CONCLUSIONES

De acuerdo con los resultados obtenidos, se concluye que todos los atributos de egreso se están cumpliendo en el programa educativo de Bioingeniería. El análisis de desempeño muestra que los estudiantes han alcanzado los niveles esperados en cada uno de los atributos evaluados. No obstante, se identificaron algunas asignaturas en las que el nivel de cumplimiento fue inferior al 60%. Estas asignaturas están siendo monitoreadas y se han implementado estrategias de mejora, como asesorías y revisión de los instrumentos de evaluación, para reforzar el aprendizaje de los estudiantes en dichas áreas.

En cuanto a la evaluación de los Objetivos Educativos Los resultados muestran que el Programa Educativo de Bioingeniería cumple de manera general con sus OE, especialmente en términos de inserción laboral, liderazgo profesional y desarrollo de competencias transversales. No obstante, existen áreas de mejora que deben ser atendidas prioritariamente: la percepción del nivel de conocimientos adquiridos, el impacto social del quehacer profesional, la internacionalización y la participación en proyectos de desarrollo sostenible.

El compromiso con la mejora continua y la retroalimentación de los grupos de interés ha permitido fortalecer el programa educativo, asegurando que se mantenga alineado con los requerimientos del sector biomédico y biotecnológico. La acreditación por parte del CACEI y ANECA reafirma la calidad y pertinencia del programa, garantizando que los egresados cuenten con una formación integral y competitiva en el ámbito profesional.

Se continuará con el seguimiento de los resultados y la implementación de acciones correctivas para mantener y mejorar los estándares de calidad educativa en beneficio de los estudiantes y de la comunidad académica en general.