

# Proyecto Educativo de Programa



## Para la Apertura del Programa Curricular de Ingeniería Biológica

Departamento de Física y Química  
Facultad de Ciencias Exactas y Naturales  
Sede Manizales



UNIVERSIDAD  
**NACIONAL**  
DE COLOMBIA

# 02

## Relevancia académica y pertinencia social del programa

La Ingeniería Biológica, una disciplina que fusiona conocimientos sólidos en biología y procesos de ingeniería, tiene como misión la aplicación de estos fundamentos para concebir, diseñar, operar, desarrollar y optimizar sistemas productivos que involucren organismos vivos y biomateriales. Nuestra formación se centra en el desarrollo de habilidades técnicas sólidas y promueve la integralidad mediante la formación interdisciplinaria y la participación activa en investigación y desarrollo. Además, inculcamos valores de conciencia ética, integridad profesional y compromiso con el desarrollo humano y la sostenibilidad ambiental. Nuestra visión abarca un espíritu emprendedor que busca impulsar la bioeconomía y gestionar la constante evolución del campo de la biotecnología. Con un enfoque en la creación de soluciones innovadoras en campos diversos, como la energía, la alimentación, la industria farmacéutica y la biotecnología agrícola, estamos comprometidos a contribuir al progreso de la sociedad.

## 2.1 Datos de identificación del programa.

Tabla 1. Datos de identificación del programa.

<b>Nombre del programa curricular</b>	Ingeniería Biológica
<b>Título que otorga</b>	Ingeniero (a) Biológico
<b>Nivel de formación</b>	Pregrado
<b>Sede</b>	Manizales
<b>El programa está en otra sede</b>	Si
<b>Facultad a la que está adscrito</b>	Facultad de Ciencias Exactas y Naturales
<b>Área curricular a la que está adscrito</b>	Área Curricular de Ciencias Naturales
<b>Núcleo básico de conocimiento (Consultar SNIES)</b>	Ciencias Naturales, Matemáticas y Estadística
<b>Criterios y periodicidad de admisión</b>	Semestral
<b>Número de créditos</b>	168
<b>Jornada</b>	Diurna
<b>Modalidad</b>	Presencial

## 2.2 Presentación del programa

El programa de Ingeniería Biológica en la Sede Manizales, alineado con la misión y visión de la Universidad Nacional de Colombia, se enfoca en enriquecer y promover el avance en los ámbitos científico, tecnológico, social, cultural y ambiental del país. Nuestros graduados poseerán la habilidad de aplicar los principios de la biología y la ingeniería, utilizando métodos cuantitativos y herramientas de modelado y escalado para comprender y manipular sistemas biológicos en industrias de manera precisa y controlada. Gracias a su enfoque multidisciplinario, estarán preparados para abordar desafíos complejos y desarrollar soluciones en diversas áreas de la bioindustria.

A continuación, presentamos las motivaciones a nivel institucional, disciplinar y social de esta propuesta de apertura del Programa de Pregrado en Ingeniería Biológica en la Sede Manizales de la Universidad Nacional de Colombia.

### **Pertinencia institucional y Disciplinar**

La Universidad tiene la importante misión de brindar programas académicos que formen a profesionales éticos, socialmente conscientes y altamente capacitados, particularmente en ciencias exactas y naturales, con el objetivo de contribuir a la solución de problemas sociales y productivos para mejorar las condiciones de vida en distintas regiones del país (Artículo 02, decreto 1210 de 1993). Para el caso específico de la formación de profesionales en Ingeniería Biológica encontramos el siguiente panorama nacional.

Según datos del Sistema Nacional de Información para la Educación Superior en Colombia con fecha 24 de noviembre de 2023, en el contexto nacional se encontraron 74 programas académicos de pregrado activos que están clasificados en el campo amplio de Ciencias Naturales, Matemáticas y Estadística, campo específico Ciencias Biológicas y Afines y campo detallado Biología y Bioquímica. Dentro de esta clasificación se encuentra el programa de Ingeniería Biológica y otros programas como: Biología, Biotecnología, Bioquímica y Microbiología con diferentes enfoques.

Dentro del ámbito de la Universidad Nacional de Colombia, se encuentran establecidos dos programas académicos en el campo de la Biología, distribuidos en las sedes de Bogotá, Medellín y La Paz; el programa de Biología se encuentra disponible en las Sedes De Bogotá y La Paz y el programa de Ingeniería Biológica se encuentra ofertado en las sedes de Medellín y de La Paz. Este contexto claramente resalta la significativa contribución que la Universidad Nacional de Colombia realiza en su misión de formación en el ámbito de la Biología. Sin embargo, es evidente la falta de un programa de formación para profesionales en Ingeniería Biológica en la región del eje cafetero, tanto en la Universidad Nacional de Colombia como en otras instituciones, ya sean públicas o privadas.

### Articulación Social y Laboral

Ante esta carencia, el Grupo Gestor de este proyecto reconoce la necesidad imperante de que la Universidad Nacional de Colombia, como entidad estatal, a través de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales en la Sede Manizales, supla este vacío mediante la creación de un programa académico de pregrado en Ingeniería Biológica. A pesar de las similitudes esenciales en los perfiles de egreso de ambas sedes, se destaca una diferencia distintiva en uno de ellos, que incluye un enfoque especializado en bioemprendimiento y humanidades. Este énfasis adicional subraya la importancia de desarrollar habilidades empresariales y cultivar la comprensión de aspectos éticos, sociales y culturales en el contexto de la Ingeniería Biológica. Esta variedad en los perfiles de egreso refleja la capacidad del programa para adaptarse y responder a las necesidades específicas y cambiantes de la región.

La apertura no solo robustecerá la educación profesional en ciencias fundamentales, una base esencial en todas las áreas del saber, sino que también impulsará la vitalidad de la región, catalizando su crecimiento económico y fomentando su desarrollo en múltiples facetas. Esta propuesta apunta decididamente a la formación de profesionales altamente competentes, arraigados en la promoción de una sociedad equitativa, inclusiva y en armonía, en plena concordancia con nuestra visión universitaria.

De acuerdo con la Agenda Departamental de Competitividad e Innovación para el departamento de Caldas, se han identificado como sectores foco de la Agenda los de biotecnología, café, cítricos, lácteos, musicales, TIC, matemáticas, moda y turismo. (PDD Caldas, 2020-2023)<sup>1</sup>. La ingeniería biológica y la biotecnología, están estrechamente relacionadas y se complementan entre sí, ambas disciplinas trabajan en conjunto para impulsar la investigación y el desarrollo en áreas como la medicina, la agricultura, la energía y el medio ambiente. La importancia de la biotecnología en Colombia está soportada en la biodiversidad, la cual representa un activo nacional para el desarrollo socioeconómico del país. En ese sentido, la biotecnología se proyecta como un área estratégica para conocer, conservar, valorar y usar sosteniblemente la biodiversidad y sus servicios ecosistémicos, y también como una herramienta habilitante para la puesta en marcha de estrategias y políticas nacionales, produce un gran impacto sobre la sostenibilidad en la producción de alimentos, en la agricultura y en la explotación sostenible de los organismos provenientes de los ecosistemas marinos o terrestres, o de los metabolitos que ellos producen. De manera general, el empleo de técnicas biotecnológicas proporciona un conocimiento que ayuda a comprender los procesos bioquímicos asociados al rendimiento, la productividad y la sostenibilidad de los actuales métodos utilizados para obtener productos de origen biológico.

Además, esta comprensión facilita la implementación de biorrefinerías, las cuales permiten aprovechar los residuos generados por procesos industriales. (Misión de Sabios, 2019)<sup>2</sup>.

Un concepto importante a destacar y también estrechamente ligado al programa, es la Bioeconomía, área que abarca una amplia gama de actividades económicas, que a su vez se benefician de nuevos descubrimientos, productos y servicios relacionados y derivados de las ciencias biológicas. Su implementación en cada país conlleva un proceso de transición desde los sistemas de producción y procesamiento tradicionales, hacia procesos que permitan el uso óptimo de los recursos renovables y la generación de productos de origen biológico. (OECD.2009 citado por Misión de Sabios, 2019)<sup>3</sup>. De acuerdo a lo anterior, el rol interesante y crucial que tendrá un profesional de Ingeniería Biológica en esta transición, permitirá mejorar los procesos biológicos industriales, impulsará el bioemprendimiento, la optimización de los recursos biológicos e impactará de manera significativa la sociedad y la región.

En el eje cafetero, en los últimos años, ha surgido un creciente interés en la explotación de recursos biológicos con aplicaciones industriales, destacándose sectores como la agricultura, con cultivos como el café, la caña de azúcar, el aguacate y el cannabis medicinal. Asimismo, el sector pecuario ha experimentado avances en la transformación de productos lácteos y cárnicos.

Además, se han desarrollado industrias biotecnológicas, incluyendo cultivo in vitro, producción de enzimas e identificación molecular, junto con la utilización de microorganismos con propósitos industriales, entre otras iniciativas.

Es importante resaltar que, en Caldas, empresas vinculadas a actividades que se alinean con el amplio espectro de competencias de un profesional en Ingeniería Biológica, han experimentado un notable crecimiento en los últimos años. En la Tabla 2, se proporciona una descripción del número de empresas establecidas en Caldas, categorizadas por su rama de actividad económica en el período 2020-2022, en las cuales un Ingeniero Biológico puede desempeñar un papel relevante.

Tabla 2. Empresas creadas en Caldas por rama de actividad económica 2020-2022 en donde se puede desempeñar un Ingeniero Biológico

<b>Actividad Económica</b>	<b>2020</b>	<b>2021</b>	<b>2022</b>	<b>Variación 2020-2022</b>
Comercio	1911	2116	2104	10%
Servicios de Comida y Alojamiento	700	900	902	29%
Industria Manufacturera	336	358	344	2%
Actividades Profesionales Científicas y Técnicas	215	222	222	3%
Agricultura, Ganadería, Caza, Silvicultura y Pesca	72	100	121	68%
Actividades de Atención de la Salud Humana y de Asistencia Social	30	42	38	27%
Distribución de Agua, Saneamiento Ambiental	20	17	21	5%

Fuente: Elaboración de Estudios Económicos y Competitividad CCMPC con base en el RUES (2015-2022)<sup>4</sup>.

La información confirma que existe una creciente necesidad de contar con ingenieros biológicos, que enfrenten los desafíos y oportunidades que se presentan en diversos ámbitos. La complejidad de los problemas actuales en áreas como la salud, el medio ambiente, la energía y la alimentación, requieren enfoques innovadores y soluciones basadas en la comprensión profunda de los sistemas biológicos para cubrir la demanda de estas empresas. En este sentido, en la tabla 3 se indica el stock de empresas en Caldas por rama de actividad económica en el periodo comprendido entre 2020-2022.

En la actualidad, el departamento de Caldas presenta una oferta educativa limitada en el ámbito de la Ingeniería Biológica, lo que impide abordar de manera efectiva los desafíos que plantea este sector. Para superar esta limitación, es fundamental que las instituciones académicas se involucren en la creación de programas de formación profesional que permitan desarrollar y capacitar a profesionales en este campo. Esto no solo contribuirá a mejorar la cualificación del talento humano, sino que también generará un impacto significativo en la sociedad al promover la conservación y uso sostenible de los recursos biológicos, así como el fortalecimiento de competencias en el ámbito de la ingeniería. Este programa tiene el potencial de convertirse en un agente impulsor en otras regiones. Esto se debe a que la sede de Manizales, ubicada estratégicamente en términos geográficos, atrae a un elevado número de estudiantes de otras localidades, quienes, al completar su formación, regresan a sus lugares de origen.

Tabla 3. Stock de empresas por rama de actividad económica 2020-2022

<b>Actividad Económica</b>	<b>2020</b>	<b>2021</b>	<b>2022</b>	<b>Variación 2020-2022</b>
Comercio	10383	11000	11255	8%
Servicios de Comida y Alojamiento	3078	3450	3690	20%
Industria Manufacturera	1963	2090	2123	8%
Actividades Profesionales Científicas y Técnicas	1158	1228	1292	12%
Agricultura, Ganadería, Caza, Silvicultura y Pesca	397	465	534	35%
Actividades de Atención de la Salud Humana y de Asistencia Social	208	245	247	19%
Distribución de Agua, Saneamiento Ambiental	97	109	112	15%

Fuente: Elaboración de Estudios Económicos y Competitividad CCMPC con base en el RUES (2015-2022)<sup>5</sup>

Los graduandos del programa, se podrán desempeñar como profesionales en los siguientes sectores de la producción y de servicios, de acuerdo a las rutas curriculares que inicialmente se plantean para su apertura:

● **Industria de alimentos:**

Desempeña un papel crucial en la economía global y en la vida cotidiana de las personas, pues proporciona los alimentos esenciales que satisfacen las necesidades nutricionales y gustativas de la población. Esta industria también está sujeta a regulaciones y estándares de seguridad alimentaria para garantizar que los productos sean seguros y aptos para el consumo humano.

● **Industrias agropecuarias:**

Son un sector económico que engloba las actividades de producción primaria en los ámbitos agrícola, pecuario, forestal, pesquero y acuícola. Estas industrias incluyen una amplia gama de actividades relacionadas con la producción de alimentos, materias primas para el consumo humano y animal.

● **Industria farmacéutica:**

La industria farmacéutica es un sector económico que se dedica a la investigación, desarrollo, producción y comercialización de productos farmacéuticos, que incluyen medicamentos y productos relacionados con la salud.

● **Industrias de biocombustibles:**

Son sectores económicos que se dedican a la producción de combustibles líquidos, sólidos o gaseosos a partir de materias primas biológicas, como cultivos energéticos, residuos agrícolas, biomasa forestal, aceites vegetales, grasas animales y otros recursos renovables, son considerados estrategias importantes en la transición hacia fuentes de energía más limpias y renovables.

De acuerdo a la dinámica del programa y sus fortalezas, el graduado en Ingeniería Biológica también podrá desempeñarse en otros sectores, tales como:

● **Industrias bioquímicas:**

Se relaciona con la producción de antibióticos, vacunas, antivirales y otros productos medicinales a través de procesos biotecnológicos, así como la fabricación de compuestos farmacéuticos utilizando cultivos de células vegetales, animales o microorganismos.

● **Industria minera:**

Aplicación de técnicas de biolixiviación de minerales, que implica el uso de microorganismos para extraer metales de desechos mineros; igualmente, recuperación de materias primas o subproductos contaminantes utilizando microorganismos, lo que contribuye a reducir la contaminación ambiental.

- **Plantas de tratamiento de aguas:**

Se aplican nuevas metodologías innovadoras en el proceso de potabilización del agua, lo que contribuye significativamente a la mejora de la calidad del agua potable. Además, se utiliza la capacidad de microorganismos para el tratamiento de aguas residuales.

- **Sector salud, forense y criminalístico:**

Diseño e implementación de herramientas de diagnóstico para enfermedades de origen genético o patogénico. Esto incluye el uso de técnicas moleculares para identificar microorganismos patógenos humanos de relevancia médica, así como la utilización de marcadores moleculares y secuenciación para fines de identificación forense y criminalística.

- **Empresas o corporaciones dedicadas a la conservación del medio ambiente:**

Estudio de licencias ambientales con capacidad para proponer procesos de biorremediación de suelos y de aguas, utilización de herramientas biotecnológicas para el estudio de ecosistemas y evaluación del impacto de la actividad humana sobre estos.

- **Industria para el desarrollo de software, hardware y aplicaciones en bioinformática:**

Desarrollo de sistemas de cómputo usando diferentes lenguajes de programación e instrumentación que tenga como finalidad la optimización de procesos ingenieriles y el aprovechamiento de datos de origen biológico.

## 2.3 Comunidades del programa

### Estudiantes

Nuestra comunidad estudiantil en la sede Manizales y en la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales es un reflejo de una diversidad enriquecedora que abarca distintos orígenes, trayectorias previas, realidades socioeconómicas y enfoques de aprendizaje. Los estudiantes provienen de diversas regiones geográficas y contextos culturales, lo que aporta una riqueza de perspectivas a nuestro entorno académico. Sus conocimientos previos y enfoques hacia la educación son variados, contribuyendo a una experiencia de aprendizaje enriquecedora y multidimensional.

En nuestra comunidad estudiantil, también es evidente una diversidad lingüística, con algunos estudiantes que dominan lenguas nativas además del español, mientras que otros cuentan con habilidades en inglés u otras lenguas extranjeras.

Algunos datos contextuales destacados incluyen que, hasta el primer semestre de 2023, la sede Manizales tenía un total de 5,015 estudiantes matriculados en pregrado. De este grupo, el 61% estaba inscrito en la Facultad de Ingeniería y Arquitectura, el 29% en Administración y el 10% en la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales.

Además, los programas especiales de admisión también aportan diversidad a nuestra comunidad. En la sede Manizales, el 8.1% de los estudiantes fueron admitidos a través de Programas de Admisión Especial, mientras que otro 8.1% ingresaron mediante el Programa Especial de Admisión y Movilidad Académica (PEAMA).

En cuanto a la procedencia geográfica, la sede Manizales recibe a estudiantes de todos los departamentos del país, destacándose la participación significativa de lugares como Caldas con 3,034 estudiantes, Nariño con 503, Tolima con 244, Putumayo con 164, Bogotá D.C. con 127, Risaralda con 114 y Valle del Cauca con 113 estudiantes.

En términos de género, la distribución refleja una proporción de 64% hombres y 36% mujeres. Esta discrepancia, que se manifiesta desde el proceso de admisión y se observa en varias sedes de la Universidad, es un aspecto que merece una revisión y análisis continuos para fomentar la equidad de género en nuestra comunidad.

### Docentes

El cuerpo docente de nuestro programa constituye el pilar fundamental en la formación de nuestros estudiantes. Contamos con un equipo de profesionales altamente cualificados y comprometidos con la búsqueda de la excelencia académica. Hasta el primer semestre de 2023, la sede Manizales contaba con un total de 269 docentes de planta activos. De ellos, 127 están afiliados a la Facultad de Ingeniería y Arquitectura, 75 a la Facultad de Administración, 1 docente al Instituto de Estudios Ambientales y 66 a la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales. Dentro de la Facultad de Ciencias Exactas, se distribuyen en 29 docentes en el Departamento de Física y Química, mientras que 37 son miembros del Departamento de Matemáticas y Estadística. En cuanto a la formación académica, el 57% de nuestros docentes cuentan con un título doctoral, el 40% ostenta una maestría y un 9% se encuentra en proceso de estudios doctorales en Ciencias o en Educación. Nuestro cuerpo docente es diverso en términos de su origen y formación académica, incluyendo egresados de universidades en España, Canadá, Estados Unidos, México, Brasil, Argentina, así como de la Universidad Nacional de Colombia.

Un aspecto distintivo de nuestro equipo es la capacitación en pedagogía, didáctica y el uso de tecnologías educativas, lo que refuerza su habilidad para impartir una educación de alta calidad y adaptada a los entornos de aprendizaje actuales. Estos docentes sobresalen en sus respectivas áreas de especialización y participan activamente en investigaciones, proyectos científicos, innovación y creación artística. Esto se refleja en el reconocimiento de 9 grupos de investigación dentro de la Facultad, con 3 en la categoría A1, 2 en la categoría A, 1 en la categoría B y 3 en la categoría C. Su capacidad para generar y compartir conocimiento se traduce en colaboraciones con el Ministerio de Ciencia, Tecnología e Innovación de Colombia (MinCiencias), así como en proyectos de extensión y del Sistema General de Regalías en asociación con empresas locales y comunidades vulnerables en la región y el país.

## **2.4 Articulación con el contexto: Estrategias de Relación, Extensión y Oportunidades para Estudiantes**

La estructuración de esta propuesta curricular parte de las necesidades y características del contexto de interacción de la sede Manizales y de las capacidades instaladas en la Facultad de Ciencias Exactas. Esto asegura que la formulación del programa sea pertinente y situada.

Sin embargo, para lograr el éxito del programa, es esencial no solo utilizar las características del entorno para el diseño de los cursos, sino también establecer un marco de conexión sólido con la comunidad y los sectores productivos, sociales y culturales. Esto no solo contribuye a una formación integral de los estudiantes, sino que también permite que la comunidad empiece a recibir prontamente los beneficios del programa y participe en su fortalecimiento, evolución y consolidación.

En este sentido, se plantean diversas estrategias que abarcan aspectos académicos, de investigación y de extensión. Estas estrategias están diseñadas para garantizar que nuestros estudiantes se involucren de manera activa en el entorno real, apliquen sus conocimientos de manera significativa y contribuyan al crecimiento y desarrollo de la sociedad en su conjunto. A continuación, presentamos algunas de las iniciativas consideradas para fortalecer esta relación y promover una interacción constructiva y fructífera:

- **Pasantías, Oportunidades para Estudiantes y Proyectos de Extensión:**

Nuestros docentes han establecido alianzas con diversas empresas, organizaciones y entidades del sector público y privado de la región. Estas colaboraciones brindarán a nuestros estudiantes la oportunidad de realizar pasantías, prácticas profesionales y participar en proyectos de extensión y consultorías que aborden desafíos reales.

Esto permite a los estudiantes adquirir experiencia práctica, aplicar sus conocimientos en situaciones auténticas y contribuir directamente a la solución de problemas en la sociedad.

- **Investigación, Colaboración Interdisciplinaria y Redes:**

Nuestra comunidad académica se involucra en la investigación y colaboración interdisciplinaria. A través de proyectos de investigación y la participación en redes académicas y profesionales, nuestros estudiantes y docentes generan conocimiento valioso y se mantienen actualizados con los avances en el campo. Además, participamos activamente en eventos, conferencias y redes, facilitando el intercambio de ideas y el aprendizaje continuo, y colaborando con jurados, evaluadores y codirectores externos que aportan una perspectiva integral y aplicada en nuestros proyectos de investigación

- **Convenios, Escuelas y Talleres Temáticos:**

La sede Manizales ha establecido convenios con instituciones regionales que amplían las oportunidades de nuestros estudiantes. En especial, el convenio SUMA del Sistema Universitario de Manizales permite a nuestros estudiantes tomar asignaturas en las cinco universidades acreditadas de alta calidad en la ciudad. Además, organizamos regularmente escuelas y talleres temáticos con invitados regionales, nacionales e internacionales.

Estos no solo enriquecen la formación de nuestros estudiantes, sino que también brindan espacios de actualización y fortalecen nuestras redes académicas y profesionales.

- **Articulación Curricular:**

En conjunto, estas estrategias fortalecen la relación bidireccional entre el programa y su entorno, promoviendo el aprendizaje activo y la aplicación de conocimientos en contextos del mundo real. Para garantizar que estos procesos de interacción estén alineados con el currículo, el programa emplea la metodología de aprendizaje basado en proyectos en las asignaturas disciplinares y de rutas curriculares. Asimismo, el programa incluye asignaturas obligatorias de seminario y consultoría, y ofrece la opción de pasantía en el trabajo de grado. Esto apunta a una armonización de las funciones misionales de la universidad y garantiza una formación integral y comprometida con la comunidad.

## 2.5 Prospectiva del programa

Debido a su gran biodiversidad, Colombia tiene los recursos biológicos para convertirse en un país líder en la región en Biotecnología. No obstante, debe formar su talento humano más joven en los campos científico y tecnológico con miras a un aprovechamiento racional y sostenible de estos biorecursos. El programa de Ingeniería Biológica, permite formar un nuevo profesional en nuestro medio, con una sólida formación en ciencias básicas y aplicadas, permitiéndole ser actor principal en el desarrollo que basado en las herramientas que ofrece la Biotecnología, el país puede y debe alcanzar. (Pep Ingeniería Biológica Sede Medellín, 2013)<sup>6</sup>

El programa se proyecta para formar profesionales que aporten al sector productivo, minero e industrial de la región y del país, inculcando en el proceso su formación posgradual, nacional e internacional, que tengan la habilidad de articularse en otras áreas de investigación, que generen empleos, empresa, y emprendimientos.

Desde el punto de vista político el Ministerio de Agricultura presenta en su plan de acción, (Plan de acción Institucional Minagricultura, 2022)<sup>7</sup> el gran interés por generar estrategias de fortalecimiento de las capacidades productivas del país, a través de su objetivo afirma:

“ Promover el desarrollo rural con enfoque territorial y el fortalecimiento de la productividad y competitividad de los productos agropecuarios, a través de acciones integrales que mejoren las condiciones de vida de los pobladores rurales y que permitan el aprovechamiento sustentable de los recursos naturales, generen empleo y logren el crecimiento sostenido y equilibrado de las regiones.” (Plan de acción Institucional Minagricultura, 2022)<sup>8</sup>.

Debido a lo anterior, el programa se proyecta como un ente dinamizador de la oferta de profesionales expertos en el área de la Ingeniería Biológica, que impulsen al fortalecimiento de la productividad al aplicar su conocimiento y habilidades en el diseño de procesos biológicos más eficientes. Su trabajo va a contribuir al aumento de la producción, reducción de los costos y mejora de la sostenibilidad en diversos sectores bioindustriales.

## 2.6 Procesos de evaluación y mejoramiento continuo

A continuación, se describe el proceso que será implementado una vez se abra el programa de Ingeniería Biológica en la Sede Manizales:

## Apertura

La propuesta de apertura será minuciosamente evaluada y revisada por los departamentos de la Facultad y los comités asesores pertinentes. Además, para su consideración, requerirá el respaldo tanto de la Dirección Académica como de la Oficina de Planeación de la sede Manizales. Posteriormente, la propuesta pasará por la revisión de la Dirección Nacional de Pregrado y, finalmente, será sometida a la aprobación del Consejo de Sede. Este riguroso proceso garantiza que la propuesta cumpla con los requisitos y estándares establecidos antes de su implementación.

## Seguimiento

La revisión anual del cumplimiento de los objetivos del Programa y sus indicadores de calidad es responsabilidad conjunta del Comité Asesor del Programa, la Dirección Académica de la Sede y la Vicedecanatura Académica de la Facultad. Estos entes están encargados, de acuerdo con la normativa de la universidad, de llevar a cabo los procesos de autoevaluación y acreditación.

Para ello, cuentan con el apoyo del software IGO, que permite realizar encuestas continuas para analizar las fortalezas y debilidades de los programas académicos. De esta manera, se asegura una mejora constante en la calidad educativa y se realizan los correctivos necesarios para garantizar un desarrollo óptimo del programa de Ingeniería Biológica en la sede Manizales.

## Autoevaluación

La Vicedecanatura de la Facultad elabora los Planes de Desarrollo de los Programas de Pregrado. Este documento sirve como un mecanismo inicial de autoevaluación para las instancias internas del programa y para los pares externos, quienes lo utilizan como guía en los procesos de acreditación para evaluar el grado de cumplimiento de los objetivos establecidos en dicho documento.

Una vez que la primera cohorte de estudiantes se haya graduado, el Programa se somete a una autoevaluación por parte del área curricular de Ciencias Naturales. El objetivo de esta autoevaluación será identificar las posibles modificaciones necesarias para alcanzar los estándares académicos de calidad en el área, en consonancia con el Acuerdo 151 de 2014 del CSU.