



# INGENIERÍA FÍSICA

## 3. ESTRATEGIA CURRICULAR

La reforma académica de la Universidad Nacional de Colombia, establecida mediante el Acuerdo 033 de 2007 del Consejo Superior Universitario (CSU), es la reglamentación vigente con respecto a los lineamientos sobre el modelo de formación de la institución. Contiene los principios que orientan el Proyecto Educativo de la Universidad y en él se encuentra plasmada la estrategia curricular brindada por la oferta académica de la institución, soportada esencialmente sobre los ocho principios que rigen los procesos de formación: 1. Excelencia Académica. 2. Formación integral. 3. Contextualización. 4. Internacionalización. 5. Formación investigativa. 6. Interdisciplinariedad. 7. Flexibilidad. 8. Gestión para el mejoramiento académico.

### 3.1 Fundamentación epistemológica del programa

El programa se fundamenta epistemológicamente en una integración sólida de las ciencias básicas y aplicadas, con el propósito de formar profesionales capaces de abordar y resolver problemas complejos desde una perspectiva interdisciplinaria. Su estructura teórica se apoya en modelos fundamentales de la Física, la Química y la Biología, articulados mediante herramientas matemáticas rigurosas y sustentados por una formación experimental robusta. Este enfoque permite al estudiante no solo comprender y aplicar conceptos clave en áreas como el magnetismo, los materiales, la óptica, la optoelectrónica, el plasma, la instrumentación electrónica, el desarrollo de software y la biofísica, sino también proponer soluciones innovadoras a problemas reales en contextos investigativos e industriales. La epistemología del programa, por tanto, se orienta hacia la construcción de conocimiento científico y tecnológico mediante la interacción entre teoría, experimentación y aplicación práctica.

#### 3.1.1 Objeto de estudio

El programa de Ingeniería Física se centra en la formación de profesionales altamente competentes en el dominio de las ciencias básicas y su aplicación a la tecnología desde una perspectiva científica. Su objeto de estudio abarca la integración del conocimiento físico con herramientas y metodologías propias de la ingeniería para analizar, modelar y resolver problemas complejos en contextos multidisciplinarios. El programa busca desarrollar en los estudiantes un sólido compromiso social y una ética profesional, capacitándolos para aplicar la física en entornos diversos, trabajar eficazmente en equipos de investigación y desarrollo, y contribuir con soluciones innovadoras y sostenibles en sectores como la tecnología, la ingeniería de materiales, las energías renovables, la biomedicina y la educación.

### 3.2 Fundamentación pedagógica del programa

Desde el punto de vista pedagógico el programa se fundamenta en la formación integral de los estudiantes y el logro de sus aprendizajes a través de un proceso de enseñanza reflexivo y contextualizado. Este enfoque pedagógico es cada vez más utilizado en la educación superior, donde no solo se deben tener en cuenta las capacidades y procesos de las instituciones y de los programas, sino en cómo éstos contribuyen al logro de los resultados académicos de los estudiantes, lo que se manifiesta en los resultados de aprendizaje. En este escenario, las estrategias pedagógicas de formación y didácticas movilizan el currículo, debido a que se emplean diferentes métodos que se centran en el aprendizaje del estudiante y por ende cambia el papel del profesor, que, junto con los esfuerzos institucionales, se concentran en promover el aprendizaje significativo.

La enseñanza y el aprendizaje centrados en el estudiante se caracterizan por:

- Involucrar a los estudiantes en el proceso de aprendizaje.
- Incluir la formación explícita en competencias.
- Reflexionar sobre lo que están aprendiendo y cómo están aprendiendo.
- Motivar a los estudiantes dándoles control sobre los procesos de aprendizaje.
- Fomentar la colaboración hace posible que los estudiantes puedan aprender de y con los demás.
- Dar igual importancia a los factores afectivos y sociales como a los cognitivos.

En este marco de actuación, el programa de Ingeniería Física orienta el proceso de formación de sus estudiantes teniendo en cuenta los principios propuestos en Acuerdo 033 de 2007 del Consejo Superior. De esta forma, se tiene en cuenta el proceso de cada estudiante, como horizonte, para hacer realidad su proyecto de vida permeado por las competencias y los resultados de aprendizaje propuestos por el programa, que, a su vez se tornan en desafíos, teniendo el objeto de estudio como pretexto para impactar los diferentes contextos de actuación profesional.

### 3.2.1 Características del currículo

Los principios establecidos en la reforma académica son los pilares fundamentales que rigen el proceso de formación, y que le permiten a la institución planear y ejecutar una ruta propia para la enseñanza y el aprendizaje, en cumplimiento de sus funciones misionales y su papel como la universidad de la nación.



Principios Acuerdo 033 de 2009 - CSU

A continuación, se expone la forma como se integran dichos principios en el proceso de formación de nuestros estudiantes.

### ❖ Formación Integral

El aprendizaje no se limita únicamente a un contenido disciplinar, integra además la formación de ciudadanos comprometidos, críticos y solidarios, con la capacidad de aplicar sus habilidades y conocimientos profesionales a la construcción de una mejor sociedad y país. En este sentido, nuestro programa aborda la formación integral desde diversas estrategias.

En el programa de Ingeniería Física, la formación integral de nuestros estudiantes constituye un eje central que articula la rigurosidad científica con el desarrollo humano y social. Más allá de una estructura curricular basada en asignaturas independientes, el programa asume una visión formativa que promueve la conexión entre el pensamiento analítico propio de la ingeniería y una comprensión profunda de los entornos culturales, éticos y comunicativos en los que dicha ingeniería se aplica.

Conscientes de que la realidad actual exige ingenieros con una mirada interdisciplinaria y comprometidos con la transformación social, hemos incorporado espacios académicos que permiten a los estudiantes fortalecer habilidades en liderazgo, trabajo colaborativo, pensamiento crítico, comunicación efectiva y resolución creativa de problemas. Esta apuesta responde a los principios del Acuerdo 033 de 2007 del Consejo Académico, pero adquiere particular sentido en un programa como Ingeniería Física, en donde la integración de la física, las matemáticas y la ingeniería demanda una preparación transversal, ética y flexible.

En este sentido, el plan de estudios brinda una visión amplia de la formación, incluyendo componentes orientados al emprendimiento tecnológico, la innovación responsable y la capacidad de adaptación frente a contextos cambiantes. Se busca que nuestros egresados no solo dominen con excelencia los fundamentos de la física aplicada, sino que además estén preparados para liderar proyectos en entornos

multidisciplinarios, comunicarse con claridad en escenarios complejos y tomar decisiones con conciencia social y ambiental.

Esta perspectiva holística permite al programa formar profesionales que no solo resuelven problemas técnicos, sino que también comprenden las implicaciones humanas y sociales de sus intervenciones, abriendo caminos hacia una ingeniería con propósito y sentido transformador.

### ❖ **Contextualización**

Las implicaciones que tiene el medio y sus diferentes dinámicas, en los procesos de formación de nuestros estudiantes constituyen un insumo importante en la actualización del plan de estudios, así como en la articulación con el entorno, el cual, constantemente está nutriendo la apuesta académica a través de las oportunidades y desafíos que este ofrece.

El programa de Ingeniería Física, en sintonía con la política institucional de transformación curricular, ha venido consolidando un proceso de contextualización académica que busca alinear su formación con las dinámicas emergentes del entorno científico, tecnológico e industrial. A través de su participación activa en ejercicios de evaluación curricular, con el acompañamiento de la Unidad de Gestión Curricular de la Dirección Académica, el programa ha impulsado espacios de análisis crítico que permiten revisar, de manera situada, tanto sus fundamentos como su proyección a futuro.

Este ejercicio ha estado marcado por un diálogo constante con las realidades locales, regionales y globales, reconociendo que el perfil del ingeniero físico debe responder a desafíos específicos de sectores como la energía, la nanotecnología, la instrumentación, la óptica, la computación cuántica y los sistemas complejos. La contextualización, en este sentido, no se limita a la revisión de contenidos, sino que implica una reflexión profunda sobre las demandas del medio, las transformaciones en la industria 4.0 y las oportunidades para la investigación aplicada con impacto real.

Este análisis ha sido acompañado por espacios de deliberación colectiva en los que han participado docentes, estudiantes, egresados y representantes del sector externo, permitiendo la construcción de una mirada compartida sobre el perfil del ingeniero físico del futuro. A partir de esta contextualización, el programa ha iniciado un proceso de transformación curricular que busca consolidar un modelo formativo pertinente, con competencias alineadas a los desarrollos tecnológicos, a la investigación interdisciplinaria y a las necesidades concretas del entorno social.

### ❖ **Internacionalización**

Las actividades, espacios y estrategias de internacionalización del currículo constituyen un aspecto relevante para cualquier programa académico, pues la globalización ha permeado todos los sectores y en el caso particular, en la educación, a lo cual, las instituciones de educación superior, deben integrar sus procesos formativos a esta tendencia.

La internacionalización constituye un eje estratégico para el fortalecimiento del programa de Ingeniería Física, en tanto potencia su capacidad de respuesta ante los desafíos globales de la ciencia, la tecnología y la innovación. En el marco del proceso de Armonización Curricular, el programa ha emprendido una revisión profunda de referentes académicos internacionales, con el objetivo de alinear su plan de estudios a las transformaciones más relevantes que están impactando el ejercicio profesional del ingeniero físico a nivel mundial.

Este análisis comparado ha permitido identificar campos emergentes de alta proyección como la física médica, la ingeniería de materiales avanzados, la instrumentación científica para la astrofísica y la nanotecnología, así como áreas de frontera como la computación cuántica, el desarrollo de dispositivos inteligentes, los sistemas de inteligencia artificial aplicados a entornos industriales, y la energía sostenible. Estas áreas no solo orientan la actualización curricular, sino que también guían la consolidación de alianzas con instituciones de prestigio internacional, laboratorios de investigación de alto nivel y redes académicas especializadas.

En este sentido, el programa ha fortalecido su apuesta por una formación con enfoque global, promoviendo activamente la movilidad de estudiantes y docentes, tanto hacia como desde universidades extranjeras, y fomentando el acceso a experiencias de doble titulación, pasantías internacionales, estancias cortas y participación en proyectos colaborativos de alcance mundial. Además, se avanza en la incorporación de contenidos y metodologías internacionales en el currículo, así como en la oferta de espacios académicos en lengua extranjera, que potencien el desarrollo de competencias interculturales y comunicativas.

Con estas acciones, la internacionalización del programa no se concibe como un proceso accesorio, sino como una dimensión transversal e integrada a su identidad académica, que enriquece la formación, amplía los horizontes de actuación profesional de sus egresados y proyecta a la Ingeniería Física como un campo con vocación global y capacidad de incidencia en contextos altamente dinámicos.

#### ❖ **Formación investigativa**

Este principio se aborda en el componente cuatro de este documento.

#### ❖ **Interdisciplinariedad**

La interdisciplinariedad es un principio que permite la articulación de conocimiento, prácticas e intereses que hagan confluir las áreas del conocimiento alrededor de un interés común. Su incorporación al proceso de formación posibilita la capacidad de trabajar sobre problemáticas reales desde la integración tanto de saberes y prácticas, como de agentes y actores.

La Ingeniería Física, por su propia naturaleza, se sitúa en la intersección entre el conocimiento científico fundamental y la aplicación tecnológica, lo que la convierte en un escenario privilegiado para el desarrollo de enfoques interdisciplinarios. En el programa, comprendemos que los problemas complejos del siglo XXI no pueden abordarse desde visiones fragmentadas del saber, sino que requieren de una articulación profunda entre disciplinas que permitan generar soluciones creativas, eficaces y sostenibles.

Bajo esta premisa, venimos trabajando en la estructuración de rutas curriculares que integren diversas áreas del conocimiento, tanto dentro como fuera de las ciencias físicas. Estas rutas, en proceso de consolidación, se orientan a campos estratégicos como la Energía Renovable, la Ingeniería de Materiales, la Física Fundamental, la Enseñanza y Divulgación de la Física, la Física Médica y la Biofísica, y la Nanotecnología

La interdisciplinariedad se potencia a través de asignaturas optativas y de libre elección, proyectos de aula en conjunto con otros programas, semilleros de investigación con enfoque multidisciplinario, y escenarios extracurriculares donde los estudiantes abordan desafíos reales en equipos diversos. Esta

estrategia busca fomentar no solo habilidades técnicas en contextos complejos, sino también capacidades de comunicación, pensamiento crítico y colaboración en entornos interdisciplinarios.

En este sentido, más que un componente complementario, la interdisciplinariedad se convierte en un eje transformador de la experiencia educativa, posicionando a la Ingeniería Física como un programa capaz de formar profesionales con pensamiento sistémico, habilidades de integración de saberes y disposición para el trabajo colaborativo en frontera del conocimiento.

### ❖ Flexibilidad

La flexibilidad invita a establecer diversos tipos de articulaciones que favorezcan las opciones formativas de los estudiantes. No se trata únicamente del componente electivo, sino también de rutas de formación, experiencias de formación, interlocución con otros actores sociales e innovación en los procesos evaluativos.

La flexibilidad académica permite crear trayectorias de aprendizaje personalizadas y pertinentes. Reconocemos que cada estudiante ingresa con intereses particulares, talentos diversos y proyecciones profesionales únicas. Por esta razón, hemos integrado la flexibilidad en el centro de nuestro enfoque formativo, permitiendo que cada estudiante diseñe su propia ruta de formación sin perder de vista el rigor y la solidez de la fundamentación científica e ingenieril que caracteriza al programa. Esta flexibilidad se materializa en una estructura curricular que combina de manera equilibrada asignaturas obligatorias con una amplia oferta de optativas, lo que permite a los estudiantes profundizar en áreas específicas de su interés, al tiempo que exploran otros campos del saber dentro y fuera de la Facultad.

Además, este diseño facilita la movilidad académica entre diferentes sedes de la universidad, promoviendo una experiencia educativa más diversa y enriquecedora. Cabe resaltar que esta flexibilidad no debilita nuestro compromiso con la excelencia académica: todos nuestros estudiantes adquieren una formación robusta en física, matemáticas e ingeniería, garantizando así las competencias necesarias para enfrentar desafíos reales en contextos científicos y tecnológicos, así como para avanzar en estudios de posgrado a nivel nacional e internacional. Asimismo, el programa reconoce la importancia de otorgar a los estudiantes la libertad para organizar sus horarios y seleccionar sus clases de acuerdo con sus circunstancias personales y académicas, dentro de un marco responsable que promueva la eficiencia en su avance curricular. Esta posibilidad de autogestión del tiempo académico permite compatibilizar la vida universitaria con otras dimensiones del desarrollo personal, sin que ello implique una prolongación excesiva en la permanencia dentro del programa. De este modo, se busca un equilibrio entre autonomía y compromiso, asegurando que cada estudiante pueda avanzar de manera progresiva y coherente hacia la culminación exitosa de su formación.

### ❖ Excelencia Académica y gestión para el mejoramiento

La excelencia académica constituye el horizonte de la actividad académica de la Universidad y sus diferentes instancias, e interactúa de manera directa con las estrategias de formación, los procesos de evaluación y las estrategias pedagógicas que conforman los lineamientos para la formación en la UNAL. Refiere la interacción entre los diferentes principios ya que se podría decir que es el lugar donde confluyen los resultados de su aplicación.

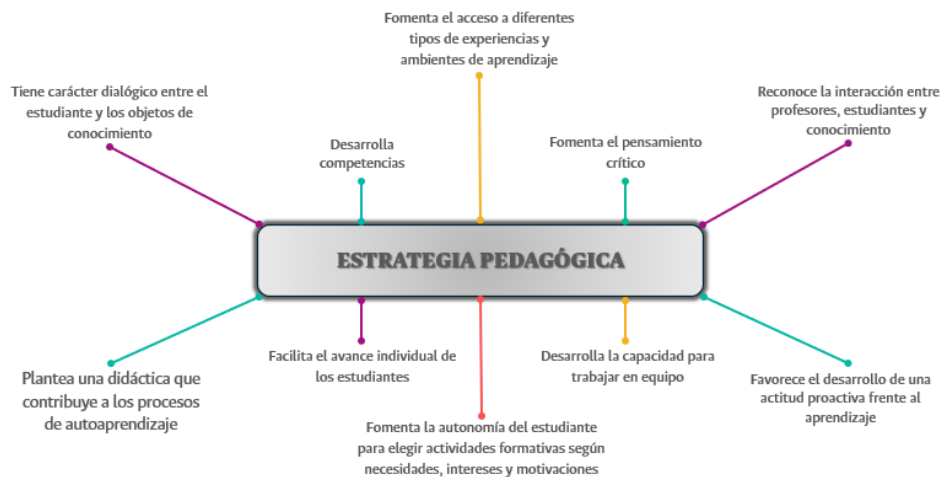
Por su parte, la gestión para el mejoramiento académico, es la evaluación continua de la ejecución de los programas curriculares. Así pues, es un principio en el que resulta más indispensable la necesidad de balancear lo institucional-administrativo y lo académico.

La búsqueda constante de la excelencia académica y la formación integral es un principio fundamental que guía nuestra cultura organizacional y pedagógica. Reconocemos que la autoevaluación es una herramienta clave para impulsar la mejora continua, y la asumimos como un compromiso permanente con la calidad y la pertinencia de nuestra propuesta educativa. Nuestra estructura institucional ha sido concebida para facilitar el análisis crítico y sistemático de nuestros procesos académicos, promoviendo ajustes oportunos que respondan a los avances en ciencia, tecnología e innovación. Valoramos profundamente la retroalimentación de estudiantes, docentes, egresados y aliados externos, pues su participación activa enriquece nuestras decisiones y fortalece nuestras estrategias formativas y administrativas. Este diálogo colaborativo nos permite adaptarnos con agilidad a los desafíos de un entorno en constante cambio, así como a las demandas de una sociedad que requiere ingenieros físicos con visión crítica y compromiso social. En este sentido, procesos como la autoevaluación, la acreditación y el mejoramiento continuo son componentes esenciales del programa. Más allá de identificar nuestras fortalezas, nos permiten proyectar escenarios de crecimiento, tanto en lo académico como en la gestión institucional, garantizando así la coherencia, solidez y excelencia en todos los aspectos del programa de Ingeniería Física. En coherencia con este compromiso con la excelencia, el programa también ha priorizado la contratación de una planta docente altamente calificada, con formación de posgrado y experiencia en docencia, investigación y proyección social, lo que garantiza la solidez académica del currículo, el acompañamiento riguroso a los estudiantes y la consolidación de una comunidad académica de alto nivel que impulsa la innovación y la calidad en todos los procesos formativos.

### 3.2.2 Estrategias pedagógicas

Para propiciar la formación y el aprendizaje de los estudiantes, el programa de Ingeniería física, teniendo en cuenta la naturaleza de la disciplina y el objeto de estudio del programa, establece y desarrolla estrategias pedagógicas o actividades que facilitan el aprendizaje de los estudiantes y contribuyen a su desarrollo académico. Estas pueden ser: 1. De formación y 2. Didácticas (de enseñanza, aprendizaje y evaluación). Estas estrategias propuestas están directamente relacionadas con los resultados de aprendizaje que son formulados en coherencia con las competencias necesarias para el desempeño profesional, laboral y personal de los profesionales.

Las estrategias pedagógicas propuestas por el programa potencian la gestión curricular para lograr la formación integral y se caracterizan por:



### 3.2.2.1 Estrategias de formación

**Niveles Diferenciados de Ingreso a los Programas de Pregrado.** Análisis clasificatorios de conocimientos como lecto-escritura, inglés y matemáticas identificados mediante el examen de admisión a la universidad, con el fin de valorar las habilidades y destrezas de los aspirantes y de esta forma, aplicar, en los casos que sea necesario, cursos nivelatorios con créditos adicionales a los del programa curricular.

**Idiomas Extranjeros.** Todo estudiante debe tener formación en una de las lenguas extranjeras ofrecidas por las sedes de la Universidad Nacional de Colombia. Los cuatro primeros semestres del programa curricular incluyen los niveles de lengua extranjera correspondientes a los doce (12) créditos que serán adicionales a los estipulados para el programa curricular.

**Asignaturas Comunes.** Grupos de asignaturas comunes que estimulan la relación entre estudiantes de distintas carreras, facilitan la creación de ciclos comunes y promueven el óptimo empleo de los recursos académicos y administrativos de la Universidad. Estas asignaturas corresponden en su mayoría a las asignaturas del componente de fundamentación de los programas curriculares de pregrado.

Las asignaturas comunes que más han impactado en el proceso de formación de los estudiantes del programa son aquellas de fundamentación, que a su vez funcionan como asignaturas de servicio para toda la sede, tales como: Cálculo Diferencial, Cálculo Integral, Álgebra Lineal, Cálculo Vectorial, Ecuaciones Diferenciales; así como otras fundamentales más enfocadas en el programa, pero que también son compartidas con otros programas que requieren una formación similar, como Química General, Laboratorio de Química General, Informática y Física Mecánica. Ha sido valioso para los estudiantes del programa compartir estas asignaturas con estudiantes de otros programas, ya que esto les ha permitido interactuar con compañeros de distintas disciplinas, enriqueciendo su visión académica y fortaleciendo su capacidad para abordar problemas desde múltiples perspectivas. Esta diversidad en el aula favorece el trabajo colaborativo, estimula el pensamiento crítico y promueve un ambiente de aprendizaje más dinámico, en el que se comparten diferentes enfoques y experiencias. Además, estas asignaturas comunes han contribuido a generar una base sólida de conocimientos que facilita la articulación entre programas afines y fortalece la comunidad académica de la sede.

**Asignaturas de Contextualización.** Asignaturas de contextualización, que pueden cursar los estudiantes, ofrecidas por su programa curricular o por otros programas con el objetivo de contribuir a la ampliación de su horizonte académico y a su formación ética e integral.

**Práctica Académica Especial.** Son actividades en las que se valida la participación de los estudiantes en investigación, docencia, y prácticas profesionales de extensión, de arte, cultura, deporte, emprendimiento e incidencia social y articulación con el medio. De acuerdo con su evaluación, se les asignarán créditos como parte del componente de libre elección. (*Artículo 17, Acuerdo 033 de 2007 CSU*)

**Líneas de Profundización de Pregrado.** Conjuntos de asignaturas articuladas por un propósito de formación, mediante los cuales el estudiante adquiere y/o aplica ciertos conocimientos específicos de un dominio disciplinar o profesional determinado. Permiten el acercamiento a actividades de investigación y extensión, y se proyectarán hacia la formación en investigación, formación académica de nivel avanzado y práctica profesional.

**Doble Titulación.** Los estudiantes podrán obtener dos títulos de la Universidad Nacional, o uno de la Universidad Nacional de Colombia y otro de una universidad nacional o internacional con la que se tenga convenio.

La estrategia de doble titulación ha representado una experiencia altamente valiosa para el programa de Ingeniería Física, al ofrecer a los estudiantes la posibilidad de enriquecer su formación y fortalecer su perfil profesional mediante el desarrollo simultáneo de dos trayectorias académicas complementarias. En la actualidad, esta modalidad se ha implementado con éxito en articulación con los programas de Ciencias de la Computación y Matemáticas, gracias a la afinidad conceptual y metodológica entre estas disciplinas, así como a la estructura curricular que permite el reconocimiento mutuo de asignaturas. Esta estrategia no solo favorece un uso eficiente del tiempo de permanencia en la universidad, sino que también aporta a la formación de profesionales con competencias interdisciplinarias, preparados para enfrentar desafíos complejos en entornos académicos, científicos, tecnológicos e industriales.

El impacto positivo de esta experiencia ha impulsado su consolidación y expansión, con miras a extender la doble titulación a otros programas de la Facultad, promoviendo así un ecosistema académico más flexible, articulado e innovador. Aunque hasta el momento no se han establecido dobles titulaciones con instituciones externas, el programa contempla dentro de su estrategia de internacionalización y cooperación la creación de convenios con universidades nacionales e internacionales que posibiliten, en el futuro, implementar esta modalidad en escenarios globales. En este sentido, la doble titulación se proyecta como un componente estratégico para diversificar las oportunidades de formación de los estudiantes y fortalecer los lazos interinstitucionales del programa de Ingeniería Física.

### 3.2.2.2 Estrategias didácticas

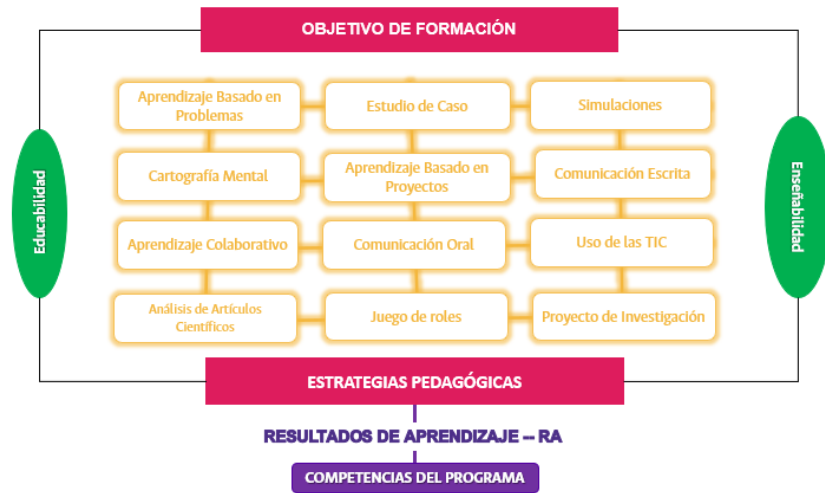
#### **Estrategia de enseñanza:**

Son los procedimientos, métodos o recursos que utiliza el profesor del programa para que los estudiantes alcancen los resultados de aprendizaje de una manera participativa, reflexiva y contextualizada.

#### **Estrategia de aprendizaje:**

Son un conjunto de acciones o pasos que el estudiante realiza de manera intencional para aprender o mejorar su proceso de aprendizaje. El estudiante descubre la manera de cómo aprende acompañado por los profesores del programa y por las diferentes instancias de apoyo con que cuenta la Universidad.

En la siguiente figura, se muestran algunas de las estrategias didácticas que el programa de Ingeniería física implementa en los procesos de enseñanza y aprendizaje, las cuales pueden ser desarrolladas tanto como estrategias de enseñanza como de aprendizaje, estas últimas luego de una orientación por parte del profesor al estudiante. Es decir, las estrategias implementadas por los profesores para la enseñanza, los estudiantes las pueden adoptar para su aprendizaje.



Además de las estrategias pedagógicas utilizadas para dinamizar los procesos de formación, existen otras actividades que los profesores también implementan para diversificar el proceso de enseñanza y estimular el aprendizaje de los estudiantes, estas actividades pueden ser utilizadas de manera más periódica en el espacio académico que el profesor considere pertinente.



### 3.2.3 Evaluación del aprendizaje

El programa privilegia la evaluación formativa y procesual que hace énfasis en los logros de los estudiantes teniendo en cuenta no solo el grado de desarrollo alcanzado en cada uno de los resultados de aprendizaje propuestos, sino que convierte estos resultados en un indicador para evaluar el currículo e identificar acciones de mejora cuando sean necesario, dándole sustento y trazabilidad a los procesos de mejoramiento del currículo que el programa debe realizar de manera constante. Es por esto, que la evaluación de los aprendizajes se realiza de manera periódica y en diferentes momentos a lo largo del plan de estudios y con base en dicha evaluación se toman acciones de ajuste a los aspectos curriculares y a las estrategias de enseñanza y aprendizaje, estableciendo nuevas formas para cualificar el proceso formativo y la gestión curricular.

#### Mecanismos de evaluación

Para establecer de manera cualitativa y cuantitativa en logro de los aprendizajes de los estudiantes se privilegian diferentes mecanismos de evaluación a través de los cuales el programa puede medir y hacer seguimiento a los resultados de aprendizaje y así realizar la oportuna toma de decisiones para formular planes de mejoramiento de los procesos de enseñanza y aprendizaje. Algunos mecanismos de evaluación que utiliza el programa para estos propósitos son:

- ❖ Rúbricas
- ❖ Pruebas estandarizadas como las Saber Pro
- ❖ Informes de campo
- ❖ Diarios de campo
- ❖ Portafolios
- ❖ Bitácoras

### 3.2.4 Procesos de acompañamiento

El sistema de acompañamiento estudiantil en la UNAL, está conformado por políticas, lineamientos, actores, actividades y medios académicos y de bienestar. Apoya y asesora a los estudiantes, con el fin de facilitar la adaptación, la permanencia y la culminación exitosa de su formación profesional.

El sistema de acompañamiento estudiantil se encuentra integrado por el componente de Bienestar Universitario y el componente académico, los cuales funcionan de manera articulada, así:

**1. Componente de Bienestar Universitario.** Se desarrolla a través de las áreas, programas y actividades que conforman el Sistema de Bienestar Universitario y la articulación con las demás instancias de la Universidad, y con la construcción de redes de cooperación con entidades regionales, nacionales e internacionales, de carácter público y privado. Como parte de este componente, se encuentra el **área de acompañamiento integral** el cual tiene como objetivo acompañar a la comunidad universitaria en su paso por la Universidad; facilitar el conocimiento de sí mismo y de los demás miembros de la comunidad; desarrollar el sentido de pertenencia, el compromiso individual con la Universidad, la construcción de

un tejido social incluyente y el fortalecimiento de las relaciones humanas. Los programas que se ofrecen desde esta área, son:

#### **Acompañamiento en la vida universitaria:**

- *Apoyo a los estudiantes para la búsqueda de soluciones a sus necesidades y problemáticas:* Asesorías psicológicas para atención individual a estudiantes con dificultades de carácter académico o personal, con el fin de orientarlos, acompañarlos y/o remitirlos a las instancias pertinentes.
- *Promoción de la permanencia exitosa de los estudiantes de la universidad:* (Plan Par), Grupo voluntario de apoyo a los estudiantes en riesgo de deserción por su desempeño académico a través de asesorías académicas individuales y talleres grupales sobre manejo del tiempo libre, atención, concentración y tipos de aprendizaje.
- *UN Inclusiva:* Grupo voluntario para la promoción de la inclusión entre los miembros de la comunidad universitaria y apoyar a los miembros de la comunidad universitaria en condición de discapacidad.
- *Formación integral de estudiantes:* Encuentros con grupos estudiantiles para el abordaje de temas de interés como Sexualidad responsable, prevención de suicidio, prevención de consumo de sustancias psicoactivas, liderazgo, trabajo en equipo, Toma de decisiones.
- *Acompañamiento a estudiantes de programas especiales PAES y PEAMA:* Seguimiento al proceso de ingreso y permanencia de los estudiantes de programas especiales a través de la promoción de sus talentos y/o habilidades personales y grupales.

#### **Inducción estudiantil:**

- *Fase inicial de inducción:* Jornada de inducción previa al inicio del calendario académico, en el cual los estudiantes de primer semestre reciben la información pertinente de cada dependencia de la Universidad Nacional –Sede Manizales durante varios espacios de conferencia y recorrido por los campus de La Sede.
- *Cátedra conociendo la universidad:* Los estudiantes activos de primer semestre de todos los programas académicos reciben temáticas sobre los servicios, programas y proyectos de la universidad relacionados con su vida universitaria. Este programa es coordinado por la Dirección Académica y recibe apoyo de Bienestar Universitario.

**Actividades Capellanía de la Sede:** Acompañamiento, asistencia espiritual y actividades religiosas que sean requeridas por la comunidad universitaria.

**2. Componente Académico.** se desarrolla a través de actividades que brindan a los estudiantes de pregrado y posgrado de forma individual o colectiva, información, orientación y apoyo, sobre componentes del programa curricular, manejo de créditos, líneas de investigación, orientación para los trabajos de grado, tesis de maestría y doctorado, así como lo relacionado con trámites académico - administrativos y el Estatuto Estudiantil en sus componentes y desarrollos.

Desde la Unidad de Acompañamiento Académico de la Dirección Académica, se lideran programas como:

#### **Centro de Acompañamiento Estudiantil (CAE)**

Presta asesoría y acompañamiento en cuanto a trámites académicos y/o administrativos, así como capacitaciones en plataforma web utilizadas por los estudiantes. Ofrece monitorías académicas para asignaturas de alta repitencia y dificultad, como: Cálculo, Estadística, Matemáticas financieras, entre otras.

### **Fortalecimiento de Competencias Académicas (FOCAD)**

Ofrece acompañamiento pedagógico mediante estrategias como: técnicas de estudio y estilos de aprendizaje. Capacita en el manejo del tiempo (procrastinación), autorregulación, pensamiento crítico y resolución de conflictos. Orienta en cuanto a comunicación asertiva, técnicas para hablar en público, liderazgo, entre otros temas relacionados. Ofrece talleres de preparación para las pruebas Saber-Pro. Realiza trabajo de intervención con poblaciones vulnerables, PILOS, Programa Especial de Movilidad Académica (PEAMA), PAES, posibles desertores.

### **Escuela de tutores**

Presenta programas y herramientas del Sistema de Acompañamiento Académico a los docentes. Capacita, direcciona y orienta a los estudiantes en casos de dificultades académicas, emocionales y/o socioeconómicas.

### **Observatorio de Seguimiento Académico**

Genera informes estadísticos relacionados con el comportamiento académica de la Sede y el desempeño de los estudiantes. Realiza estudios sobre la pérdida de la calidad académica, el perfil del desertor, los resultados de Pruebas Saber-Pro y el desempeño de estudiantes de poblaciones especiales.

### **Cátedra de Inducción Nacional y preparación para la vida universitaria (estudiantes de primer período de matrícula)**

Dirigida a estudiantes de primer semestre y de reingreso de todos los programas curriculares y a estudiantes del Programa Especial de Movilidad Académica (PEAMA). Entrega herramientas útiles para la adaptación a la vida universitaria. Aborda temas psicopedagógicos y psicosociales, y se ocupa de enseñarles a los estudiantes todo lo relacionado con los estatutos y la normatividad de la Universidad.

## **3.3 Plan de estudios**

### **3.3.1 Estructura del plan de estudios**

El plan de estudios vigente del programa de Ingeniería Física se encuentra reglamentados por la Resolución 060 de 2008 del Consejo de Facultad de Ciencias Exactas y Naturales; ofrece un diseño curricular ajustado a los lineamientos básicos para el proceso de formación de los estudiantes de la institución y su estructura la integran tres componentes:

**Fundamentación:** Este componente introduce y contextualiza el campo de conocimiento por el que optó el estudiante desde una perspectiva de ciudadanía, humanística, ambiental y cultural. Identifica las relaciones generales que caracterizan los saberes de las distintas disciplinas y profesiones del área, el contexto nacional e internacional de su desarrollo, el contexto

institucional y los requisitos indispensables para su formación integral. (Art. 9, Ac. 033 de 2008 CSU)

**Formación disciplinar o profesional.** Este componente suministra al estudiante la gramática básica de su profesión o disciplina, las teorías, métodos y prácticas fundamentales, cuyo ejercicio formativo, investigativo y de extensión le permitirá integrarse con una comunidad profesional o disciplinar determinada. El Trabajo de Grado en cualquier modalidad hará parte de este componente.

**Componente de libre elección.** Este componente permite al estudiante aproximarse, contextualizar y/o profundizar temas de su profesión o disciplina y apropiar herramientas y conocimientos de distintos saberes tendientes a la diversificación, flexibilidad e interdisciplinariedad. Es objetivo de este componente acercar a los estudiantes a las tareas de investigación, extensión, emprendimiento y toma de conciencia de las implicaciones sociales de la generación de conocimiento. Las asignaturas que lo integran podrán ser contextos, cátedras de facultad o sede, líneas de profundización o asignaturas de éstas, asignaturas de posgrado o de otros programas curriculares de pregrado de la Universidad u otras con las cuales existan los convenios pertinentes.

(Art. 9, Ac. 033 de 2008 CSU)

**Ingeniería Física**  
Normativa vigente del Plan de Estudios: [Resolución CFCEM-660 de 2008](#)

Fundamentación ■

Disciplinar ■

Libre Elección ■

Lenguas Extranjeras ■

● Obligatorio

● Opcional

Créditos    Hora presencial

4	4	4
Horas estudiante		

**Estructura de créditos**

I	II	III	IV	V	VI	VII	VIII	IX	X
Cálculo Diferencial 100004	Cálculo Integral 100005	Cálculo Vectorial 100006	Ecuaciones Diferenciales 100007	Matemáticas Especiales 100008	Algebra Optativa Fundamentación 100009	Electrónica 100010	Estados Sólidos 100011	Libre Elección 100012	Trabajo de Grado 100013
Química General I 100014	Algebra Lineal 100015	Algebra Optativa Fundamentación 100016	Algebra Optativa Fundamentación 100017	Termodinámica 100018	Hidrología 100019	Medicina Estomatológica 100020	Algebra Optativa Avanzada 100021	Algebra Optativa Disciplinar 100022	Libre Elección 100023
Informática I 100024	Física Mecánica 100025	Física Electrodinámica y Magnetismo 100026	Probabilidad y Estadística 100027	Óptica 100028	Medicina Clínica 100029	Medicina Cuántica 100030	Libre Elección 100031	Algebra Optativa Disciplinar 100032	Algebra Optativa Disciplinar 100033
Laboratorio de Química General 100034	Diseño para Ingeniería (Taller I) 100035	Diseño Mecánico (Taller II) 100036	Circuitos y Sistemas Electromagnéticos 100037	Electrónica Analógica (Taller III) 100038	Física Moderna 100039	Electrónica Digital y Microprocesadores 100040	Simulación I 100041	Libre Elección 100042	Libre Elección 100043
Introducción a la Ingeniería Física 100044	Inglés I 100045	Inglés II 100046	Inglés III 100047	Inglés IV 100048	Ingeniería de Materiales 100049	Libre Elección 100050	Libre Elección 100051	Libre Elección 100052	Libre Elección 100053

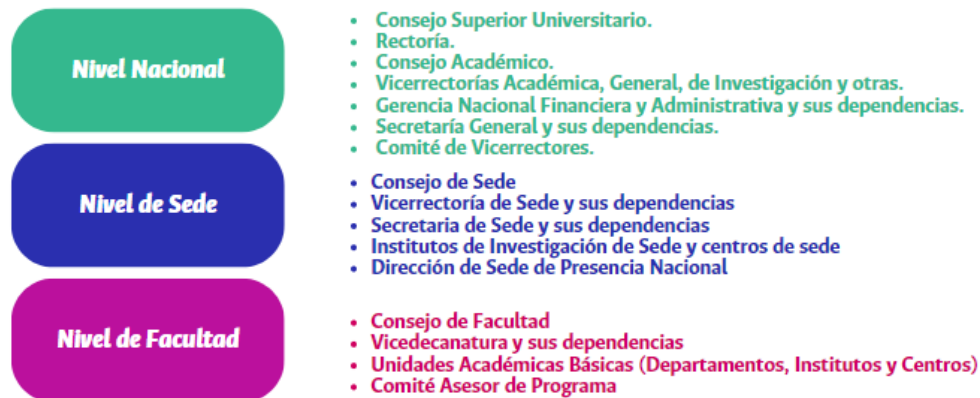
### 3.4 Medios para el desarrollo curricular

Los recursos de apoyo académico deben garantizar el desarrollo eficiente de las labores académico administrativas que permitan propiciar ambientes de aprendizaje coherentes con los resultados esperados y acordes con el nivel de formación y la modalidad, así como dar cumplimiento a su proyecto educativo y el desarrollo óptimo de las funciones misionales y del bienestar de la comunidad.

### 3.4.1 Organización

La Universidad Nacional de Colombia tiene dispuesta su estructura organizativa, sus políticas, estrategias e instrumentos de gestión para responder a las exigencias impuestas para la atención de sus compromisos misionales.

En línea con los fines y principios organizacionales de la Universidad Nacional de Colombia, y propendiendo siempre por la integración y participación de la comunidad académica en la toma de decisiones, cada uno de los órganos de gobierno está reglamentado de tal manera que la participación de representantes estudiantiles y profesoriales sea visible, incluso la representación de egresados ante el Comité Asesor del Programa. Es así como la Universidad está organizada académica y administrativamente, así: nivel nacional, nivel de sede y nivel de facultad. De acuerdo a esta estructura, el programa de Ingeniería Física hace parte de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales.



#### Conformación del nivel nacional, sede y facultad

#### Comité Asesor de Programa

El programa cuenta con un Comité Asesor el cual, tal y como su nombre lo indica, es un órgano asesor del programa encargado de

1. Estudiar las solicitudes estudiantiles y emitir la recomendación correspondiente de acuerdo a la normativa y criterios académicos vigentes.
2. Formular y evaluar permanentemente la misión, visión, perfil del egresado, objetivo general y específicos del programa curricular y proponer ante el Consejo de Facultad las modificaciones respectivas.
3. Revisar permanentemente las estrategias de enseñanza-aprendizaje y proponer la actualización del plan de estudios y los contenidos de las asignaturas con base en los avances de la ciencia, la tecnología y los procesos de autoevaluación.
4. Promover actividades extracurriculares de actualización, divulgación y movilidad estudiantil, de acuerdo con las políticas y directrices del Consejo de Facultad y la Decanatura.

5. Coordinar los procesos de evaluación continua, acreditación y seguimiento permanente del programa curricular, acorde con las políticas que para tal efecto determine la dirección de la Universidad.

6. Proponer al Consejo de Facultad el número máximo de estudiantes que pueden admitirse en el programa curricular de pregrado para cada período académico y por cada modalidad de admisión.

Este Comité está conformado por el Director de Área Curricular, el Coordinador del Programa Curricular, dos profesores de la respectiva área, un estudiante y un egresado del programa.

**El Consejo de Facultad** es la máxima instancia decisoria a nivel de Facultad. Atiende los asuntos curriculares propios para el Programa de Ingeniería Física, previa recomendación por parte del Comité Asesor del Programa.

**El director de Programa** tiene como función, apoyar al Decano y al Vicedecano en el diseño, programación, coordinación y evaluación de los programas curriculares de la Facultad. Deben velar por la calidad de los programas, por el mejoramiento de la docencia y del trabajo académico de los estudiantes, la innovación pedagógica y, en general, por la ejecución de las políticas que sobre la docencia formule la Vicerrectoría Académica. De esta manera, se da la participación de la comunidad ante los diferentes estamentos de organización dentro de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales y que impactan directamente al Programa.



*Estructura Organizacional de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales. Fuente: Elaboración propia*

### 3.4.2 Medios e infraestructura física y tecnológica

La Sede Manizales cuenta con tres campus donde se desarrollan las actividades académicas y administrativas y en donde la comunidad académica en general puede acceder a diferentes espacios para el desarrollo de las actividades académicas como: Aulas de clase, auditorios, bibliotecas, laboratorios

científicos y técnicos, centro de medios audiovisuales, centro de publicaciones, áreas verdes y áreas de bienestar. Además, cuenta con el Instituto de Estudios Ambientales (IDEA), el Museo Interactivo de la Ciencia y el Juego Samoga, el Observatorio Astronómico, el Parque de Innovación Empresarial; Instituto de Biotecnología y Agroindustria y el Centro de Idiomas; todos estos espacios dispuestos para que las actividades académicas estén orientadas al cumplimiento de los objetivos misionales y a un adecuado funcionamiento de la Sede.

La sede cuenta con tres bibliotecas las cuales representan oportunidades para la formación de los estudiantes. En cada uno de los campus, el estudiante tiene la posibilidad de acceder a textos, material audiovisual y bases de datos para la consulta. Tanto el material como los programas de promoción de la lectura favorecen la formación académica del pregrado.

CAMPUS	BIBLIOTECA	ÁREA
Palogrande	Alfonso Carvajal (Biblioteca Central)	1303 m <sup>2</sup>
La Nubia	Carlos Enrique Ruíz	3950 m <sup>2</sup>
El Cable	Germán Arciniegas	275 m <sup>2</sup>

El programa de Ingeniería Física centra sus actividades en el Campus La Nubia, de igual manera, de acuerdo a la necesidades y requerimientos de las clases y actividades académicas y de formación integral, se hace uso de los espacios del Campus Palogrande y el Cable.

### RECURSOS INFORMÁTICOS

La Universidad Nacional de Colombia cuenta con una tecnología avanzada, que incluye el acceso a los servicios de la red informática de alcance global Internet y a los sistemas institucionales de información y comunicaciones, que brindan apoyo tecnológico para el cumplimiento de los fines misionales.

La sede cuenta con 125 aulas multimedia dotadas con computador, video proyectores, sistema de sonido, telón y acceso electrónico; son aulas diseñadas estratégicamente para incentivar el desarrollo de las TIC, mejorando de esta forma el desempeño y preparación de los estudiantes para enfrentar el crecimiento tecnológico de la época moderna, ubicados de la siguiente manera:

- El Cable: 10 aulas audiovisuales y 4 salas de computadores.
- Palogrande: 24 aulas audiovisuales y 8 salas de computadores.
- La Nubia: 38 aulas audiovisuales y 17 salas de computadores.

Además, existen 877 equipos para uso de los estudiantes. Las salas de micro cuentan con conexión a internet y software básico y especializado según el área de trabajo.