



Universidad de **Nariño**

PROYECTO EDUCATIVO PROGRAMA DE FÍSICA
2023 - 2030

Facultad de Ciencias Exactas y Naturales

Universidad de Nariño – Acreditada en Alta Calidad

MARTHA SOFÍA CONZALEZ INSUASTI
Rectora

FRANCISCO TORRES MARTÍNEZ
Vicerrector Académico

SEGUNDO JAVIER CAICEDO ZAMBRANO
Asesor de Desarrollo Académico

HERNÁN ALBERTO ESCOBAR JIMÉNEZ
Decano Facultad de Ciencias Exactas y Naturales

KARLA PATRICIA REYES SÁNCHEZ
Directora Departamento de Física

SANDRA ESPERANZA SÁNCHEZ SIERRA (Representante profesoral)
RUBEN CRIOLLO (Representante estudiantil)
KARLA PATRICIA REYES SÁNCHEZ (Directora de departamento)
Comité Curricular

GERMÁN ENRIQUE RAMOS ZAMBRANO
JUAN CARLOS SALAZAR MONTENEGRO
YITHSBY GIRALDO ÚSUGA
SANDRA ESPERANZA SÁNCHEZ SIERRA
ALBERTO QUIJANO VODNIZA
ALFREDO PASAJE SALCEDO
LUIS APHRANIO PORTILLA SALAZAR
JAIME ALFREDO BETANCOURT MINGANQUER
LUIS ANDRÉS SANTACRUZ ALMEIDA
EDUARDO ROJAS PEÑA
JORGE HERNÁN LÓPEZ MELO
Asamblea de Docentes Tiempo Completo

Consolidación del documento: proceso de autoevaluación con fines de renovación de
Registro Calificado julio 2021 – julio 2023

TABLA DE CONTENIDO

<u>PRESENTACIÓN</u>	<u>16</u>
<u>RESEÑA HISTÓRICA DEL PROGRAMA</u>	<u>17</u>
<u>GENERALIDADES DEL PROGRAMA</u>	<u>18</u>
<u>1. DENOMINACIÓN</u>	<u>16</u>
<u>2. JUSTIFICACIÓN</u>	<u>17</u>
<u>3. ASPECTOS CURRICULARES</u>	<u>20</u>
3.1 CONCEPTUALIZACIÓN TEÓRICA Y EPISTEMOLÓGICA DEL PROGRAMA _____	21
3.2 COMPONENTE FORMATIVO _____	22
3.2.1 PLAN GENERAL DE ESTUDIOS _____	23
3.2.2 RESULTADOS DE APRENDIZAJE DEL PROGRAMA DE FÍSICA _____	34
3.3 COMPONENTE PEDAGÓGICO _____	40
3.3.1 AMBIENTES DE APRENDIZAJE _____	41
3.4 COMPONENTE DE INTERACCIÓN E INTERNACIONALIZACIÓN _____	42
3.5 MECANISMOS DE EVALUACIÓN _____	43
<u>4. ORGANIZACIÓN DE LAS ACTIVIDADES ACADÉMICAS Y PROCESO FORMATIVO</u>	<u>46</u>
4.1 DESCRIPCIÓN DE LAS ACTIVIDADES ACADÉMICAS DEL PLAN GENERAL DE ESTUDIOS _____	46
4.2 COMPONENTES QUE ESTRUCTURAN EL MICRO CURRÍCULO _____	60
<u>5. INVESTIGACIÓN</u>	<u>60</u>
5.1 INCORPORACIÓN DE LA INVESTIGACIÓN EN EL PROGRAMA _____	60
5.2 GRUPOS DE INVESTIGACIÓN DEL PROGRAMA DE FÍSICA _____	62
5.3 SEMILLEROS DE INVESTIGACIÓN _____	68
<u>6. RELACIÓN CON EL SECTOR EXTERNO</u>	<u>69</u>
<u>7. PROFESORES</u>	<u>71</u>
7.1 CARACTERÍSTICAS DEL GRUPO DE PROFESORES _____	71
7.2 ASIGNACIÓN Y GESTIÓN DE LAS ACTIVIDADES DE LOS PROFESORES _____	73

8. MEDIOS EDUCATIVOS	73
8.1 SELECCIÓN Y COBERTURA DE MEDIOS EDUCATIVOS	73
8.2 DISPONIBILIDAD Y ACCESO A LOS MEDIOS EDUCATIVOS	4
9. INFRAESTRUCTURA FÍSICA Y TECNOLÓGICA	4
9.1 CARACTERÍSTICAS DE LA INFRAESTRUCTURA FÍSICA Y TECNOLÓGICA	4
EVALUACIÓN DEL PROYECTO EDUCATIVO	4
EGRESADOS	80
MEDIOS DE COMUNICACIÓN	4

Tabla 1: Funciones del director de departamento y del comité curricular	14
Tabla 2: Aspectos generales del programa	16
Tabla 3: Competencias declaradas por el Programa de Física	22
Tabla 4: Núcleos y áreas del Programa	23
Tabla 5: Plan de estudios por semestres	31
Tabla 6: Articulación entre RA y áreas disciplinares de formación del programa	37
Tabla 7: Articulación plan de estudios y RA.....	38
Tabla 8: Modelo de Evaluación de los RA del Programa de Física	44
Tabla 9: Momentos evaluativos y niveles de desempeño	45
Tabla 10: distribución de créditos académicos en las áreas disciplinares	48
Tabla 11: Correspondencia entre el énfasis del espacio académico del programa respecto de los espacios de trabajo pedagógico y las metodologías	52
Tabla 12: Descripción de las horas de trabajo independiente	57
Tabla 13: Grupos de investigación del Programa	62
Tabla 14: Profesores del Programa de Física	72
Tabla 15: Infraestructura de la Universidad de Nariño	¡Error! Marcador no definido.

Figura 1: Instalaciones del nuevo centro de ciencias. Diseños arquitectónicos de los profesionales encargados del estudio.....	70
Figura 2: Laboratorios de docencia de la Universidad de Nariño.....	2
Figura 3: Impresora 3D Programa de Física.....	2
Figura 4: Ruta académica para la renovación del Registro Calificado y la obtención de la Acreditación en Alta Calidad	79

Presentación

El Departamento de Física de la Universidad de Nariño se complace en presentar el Proyecto Educativo del Programa (PEP) de Física a toda la sociedad colombiana. Este proyecto se desarrolla bajo la normativa establecida en el Decreto 1330 de 2019 del Ministerio de Educación Nacional (MEN) y está sustentado en el Plan de Desarrollo Institucional 2021-2032 (PD), el Proyecto Educativo Institucional (PEI) y los Planes de Desarrollo Municipal y Departamental. Nuestro objetivo es ofrecer la Carrera de Física con estándares de calidad, respaldada por la acreditación en Alta Calidad de la Universidad de Nariño.

El Programa de Física, establecido el 28 de julio de 1992, es vital para el cumplimiento del PD a través de la docencia, investigación e interacción social. Su PEP se alinea con la misión y visión de la Universidad, formando profesionales excelentes y ciudadanos comprometidos.

En docencia, brindamos educación de calidad con profesores altamente capacitados, preparando a estudiantes para los desafíos profesionales. La investigación ocupa un lugar central, fomentando avances científicos y tecnológicos. Promovemos la investigación formativa y científica, permitiendo a los estudiantes participar en proyectos y desarrollar habilidades investigativas. Además, establecemos vínculos con la comunidad y otros actores regionales a través de la divulgación científica y proyectos interdisciplinarios.

Este documento resume aspectos académicos y lineamientos del Programa para lograr objetivos y mejoras continuas.

Este documento recopila la información esencial de los principales aspectos académicos del Programa y sus lineamientos para lograr los objetivos propuestos y su continua autoevaluación y mejoramiento.

Reseña Histórica del Programa

La historia del programa de Física en la Universidad de Nariño se entrelaza con la evolución de las Ciencias Físicas y Matemáticas en el contexto nacional. Inicialmente, los ingenieros ejercieron un dominio sobre estas disciplinas, influencia que se reflejó en los inicios de la Universidad y la creación de la Facultad de Educación. Destacaron figuras como los Ingenieros Julio Garavito y Belisario Ruiz Wilches en la Universidad Nacional de Colombia, así como Fortunato Pereira Gamba en la Universidad de Nariño.

En 1957, siguiendo las políticas gubernamentales, las universidades públicas crearon Facultades de Educación para fortalecer las Ciencias Sociales y Naturales en las Escuelas Normales. La Universidad de Nariño no fue la excepción, y creó la Facultad de Educación con el objetivo de formar especialistas en Matemáticas y Física, entre otras áreas.

En 1962, la Universidad de Nariño establece la Facultad de Ciencias de la Educación y, posteriormente, la especialización en Matemáticas y Física. Esta labor requería revivir la enseñanza de la Física, que se había dejado de lado y solo era aplicada como una herramienta en la Facultad de Agronomía.

La Facultad de Ciencias de la Educación tenía como propósito principal formar Profesores de Enseñanza Media especializados en diversas ramas de las Ciencias y Letras para la Educación Secundaria. La universidad experimentó un crecimiento notable en sus primeros años.

En 1977, se creó el Departamento de Ingeniería y Física, independizando la enseñanza de Física del Departamento de Matemáticas y Física. En 1982, se autorizó a la Universidad de Nariño otorgar títulos de Licenciatura en la modalidad de área mayor y área menor. Surge así el título de Licenciado en Matemáticas y Física, área mayor Física, y en 1983 se crea oficialmente el Departamento de Física.

En los años 90, cambios políticos y educativos favorecieron las Ciencias Naturales en Colombia. La nueva Constitución Política (1991), la Ley General de Educación (Ley 115 de 1994) y el Informe de la Misión de Sabios (1995) impulsaron el fortalecimiento de la enseñanza y producción en Ciencias básicas, especialmente Física.

En 1991, el Consejo Superior de la Universidad de Nariño reestructuró la Facultad de Educación, dividiéndola en Facultad de Ciencias Humanas y Facultad de Ciencias Naturales y Matemáticas. El Programa de Física nació en 1992 mediante Acuerdo 113. Esta transformación requirió atraer profesionales de diversas partes del mundo y del país, enriqueciendo la universidad con su experiencia.

En este proceso, el Padre Rosario Remigio Fiore Fortezza desempeñó un papel esencial. Bajo su dirección y con otros colaboradores, se elaboró entre 1968 y 1974, el primer currículo para la Licenciatura en Matemáticas y Física. Su

enfoque innovador amplió la aplicación de las matemáticas como lenguaje fundamental para abordar los conceptos físicos.

El legado del padre Remigio Fiore perdura como un hito en la historia de la Universidad de Nariño, transformando la enseñanza de la Física y mostrando un vínculo sólido entre las Ciencias Físicas y Matemáticas en la institución.

Otro profesor de recordar en el departamento es el Doctor Juan Flores, llegó a la universidad en el año 1987 a comienzos de la década de los 90 realizó su doctorado en física en la Universidad UNAM (México) convirtiéndose en el segundo docente con título de doctor que haya tenido el departamento de física; actualmente, la mayoría de los profesores ostentan el título de doctor, lo que demuestra el grado de calidad del programa.

Generalidades del Programa

MISIÓN

El Programa de Física de la Universidad de Nariño comprometido con la misión de la Institución, tiene como propósito la formación de profesionales en física con altas calidades académicas, excelentes ciudadanos y seres humanos, con espíritu crítico que contribuyan al desarrollo de las ciencias físicas y sus aplicaciones en el contexto regional, nacional y mundial. Como programa de servicios, asumirá los compromisos académicos que demanden los currículos de los diferentes programas de la Universidad con el fin de contribuir al cumplimiento de la misión de los programas académicos y de la Institución.

VISIÓN

El Departamento de Física, en coherencia con la visión institucional, es reconocido por su contribución en la formación de profesionales integrales de alto nivel, así como por su compromiso con la investigación científica en los diferentes ámbitos de las ciencias físicas.

OBJETIVOS DEL PROGRAMA

Objetivo General

Formar profesionales en física con excelente formación en el campo teórico y experimental, espíritu investigativo y altas calidades humanas, que contribuyan al avance de la ciencia, al fortalecimiento de la identidad nacional, al análisis y solución de los problemas del entorno regional, nacional y mundial.

Objetivos Específicos

- ✓ Formar profesionales con competencias para diseñar y construir modelos abstractos, planear, predecir acciones y argumentar con base en las teorías y leyes propias de las ciencias físicas.
- ✓ Formar profesionales en el área de las ciencias físicas que contribuyan al avance de la investigación científica y tecnológica del país, al desarrollo de la industria y a la formación de otros profesionales que requieren la física como disciplina básica o complementaria.

- ✓ Formar profesionales que cumplan los resultados de aprendizaje propuestos por el programa, y que den cuenta de esto a la comunidad académica y a la sociedad en general.

PERFIL DEL ASPIRANTE Y DEL EGRESADO

Perfil del Aspirante

El Programa de Física está orientado a bachilleres con competencias argumentativas, analíticas, autoaprendizaje y trabajo en equipo. Es importante que el aspirante tenga afinidad por las matemáticas, la computación y, por supuesto, la física; además debe comprender que su estudio se realiza a través de la observación, experimentación y modelación.

¿Por qué estudiar Física?

- ✓ La Física lleva a la frontera del conocimiento sobre la naturaleza.
- ✓ Toda sociedad requiere de un físico: un profesional con competencias teóricas, experimentales, computacionales, matemáticas y fenomenológicas; con gran capacidad para sintetizar, esquematizar, reducir, modelar; capaz de enfrentarse a problemas con muchas variables, identificar patrones, trabajar con gran cantidad de datos, interpretarlos y analizarlos.
- ✓ La Física se proyecta actualmente como una carrera en constante evolución, capaz de adaptarse a las nuevas circunstancias y que está en permanente contacto con la realidad del país.
- ✓ Un profesional en física es capaz de integrarse a los grupos de investigación interdisciplinarios, haciendo parte de proyectos para el desarrollo de la ciencia, la tecnología y la innovación.
- ✓ La formación integral de un profesional en física, le permite ser parte de empresas privadas y públicas, centros de investigación, centros de ciencia, secretarías de educación; trabajar como consultor y formulador de proyectos de investigación, apropiación del conocimiento y formulador de propuestas educativas.
- ✓ El conocimiento de la física experimental permite diseñar, ejecutar, analizar, evaluar, mejorar experimentos; con el fin de comprender la naturaleza física de un fenómeno, innovar en la creación de instrumentos y obtener patentes.
- ✓ Diferentes áreas del conocimiento, como la biología, la química, las ciencias de la salud, la economía, las ciencias sociales, problemas demográficos y de movilidad, requieren de los modelos físicos, que logran explicar con éxito muchos de sus conflictos y problemas.



- ✓ Un profesional en física contribuye a la formación académica de estudiantes a nivel de media vocacional y pregrado, en diferentes áreas del conocimiento al ser una ciencia transversal.
- ✓ Un profesional en física desarrolla y aplica modelos en las áreas de mecánica cuántica, relatividad, altas energías, astrofísica, geofísica, materia condensada, etc.; tal que pueden ser parte de la solución de un problema teórico o del contexto.
- ✓ Un profesional en física puede proponer y desarrollar soluciones de índole científico y tecnológico con base en el conocimiento de la física teórica y experimental; lo cual se consolida a través de la integración de los modelos físicos y las herramientas computacionales y matemáticas, que son parte fundamental de su formación académica.

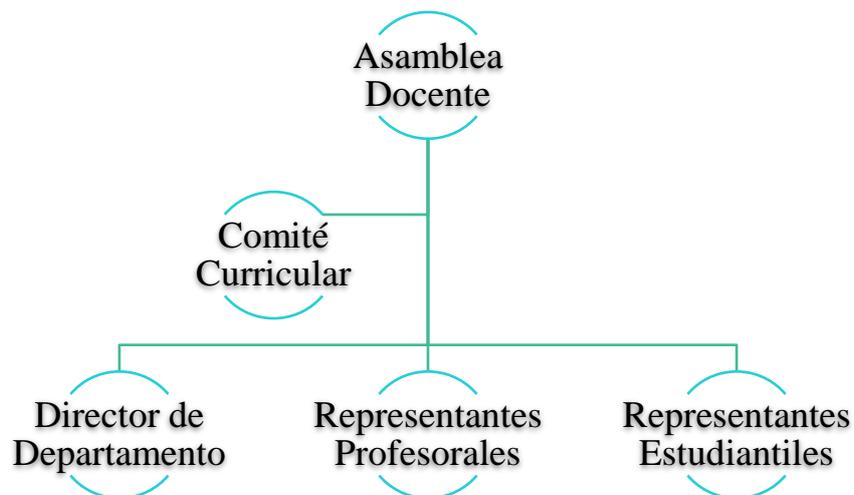
Perfil del Egresado

El Físico de la Universidad de Nariño es un profesional de sólida formación en física, matemáticas y métodos computacionales; plantea, analiza y resuelve problemas físicos de tipo teórico, experimental y computacional; interpreta y explica los fenómenos físicos y otros relacionados con estos, mediante la elaboración y aplicación de modelos que se sustentan en los conceptos y leyes de la física; integra los conocimientos de su disciplina en la formulación y resolución de problemas, proyectos de investigación, de innovación, creación y desarrollo en el sector productivo o académico; comunica su conocimiento de manera eficiente en forma oral y escrita; trabaja independientemente y en equipo, es disciplinado, creativo, y perseverante en su formación continuada; actúa de manera responsable, íntegra, plural, con fundamentos éticos y espíritu crítico; contribuye a la paz y evidencia respeto por el medio ambiente.

Estructura Administrativa del Programa de Física

El siguiente diagrama muestra la conformación organizacional del Programa de Física, el máximo organismo decisivo es la Asamblea de Docentes de tiempo completo del Programa, seguidamente, está el Comité Curricular, integrado, de conformidad con el Estatuto General, Acuerdo 080 (23 de diciembre de 2019) por:

- ✓ El director del departamento, quien lo presidirá.
- ✓ Dos docentes escalafonados que presten servicios al programa, elegidos por sus homólogos.
- ✓ Dos estudiantes del programa académico, elegidos por sus homólogos.



Estas directivas son elegidas mediante voto popular con participación de estudiantes y docentes del Programa de Física. El director de departamento y el comité curricular son los pilares fundamentales para gestionar el currículo y soportar todos los procesos académicos y administrativos, sus funciones se muestran en la

Tabla 1.

Tabla 1: Funciones del director de departamento y del comité curricular

Funciones	
Director de Programa	Comité Curricular
<ul style="list-style-type: none"> ✓ Planear, ejecutar y evaluar las políticas sobre docencia, investigación e interacción social contempladas en el PEP y el PEF, en consonancia con el PEI. ✓ Velar por el cumplimiento de las actividades aprobadas por los comités curriculares. ✓ Presentar ante el comité curricular los requerimientos de docencia. ✓ Presidir los comités curriculares de los programas. ✓ Proponer al comité curricular el diseño, programación y evaluación de los programas académicos. ✓ Proponer al comité curricular las prácticas y visitas académicas, cursos especiales, actividades y eventos académicos extracurriculares. ✓ Dirigir los procesos de aseguramiento de la calidad de los programas. ✓ Generar y liderar espacios participativos de la comunidad académica de los programas, con el propósito de garantizar el cumplimiento de las funciones misionales. ✓ Propender por la generación de un buen clima organizacional al interior de sus programas. 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Liderar procesos de construcción de políticas curriculares en el programa. ✓ Decidir en primera instancia las solicitudes estudiantiles de acuerdo con la normatividad vigente. ✓ Proponer al Consejo de Facultad la reestructuración, suspensión, supresión y creación de programas académicos. ✓ Evaluar, anualmente, el cumplimiento del PEP. ✓ Presentar ante el Consejo de Facultad el informe del proceso de aseguramiento de la calidad del programa. ✓ Presentar al Consejo de Facultad las propuestas de mejoramiento académico, acordes con los planes de desarrollo de la facultad y de la universidad. ✓ Proponer ante el Consejo de Facultad las modificaciones a la reglamentación de las opciones de trabajo de grado. ✓ Aprobar los proyectos de trabajo de grado. ✓ Analizar los resultados de la evaluación docente y proponer ante el Consejo de Facultad un plan de mejoramiento, que

<ul style="list-style-type: none">✓ Articular las actividades de los programas académicos con el centro de investigación e interacción social y demás unidades académicas y administrativas de la facultad.✓ Rendir informe de gestión anual ante Consejo de Facultad y la comunidad académica de los programas.✓ Dar visto bueno a solicitudes de permiso del personal docente y administrativo que presten servicios en el departamento.	<p>permita un proceso de seguimiento individual y colectivo, acorde con la reglamentación vigente.</p> <ul style="list-style-type: none">✓ Verificar el cumplimiento del contenido programático de los planes de estudio, promover su actualización y realizar evaluación periódica.✓ Las demás que le establezcan la ley y los estatutos.
--	---

1. Denominación

En concordancia con el Artículo 2.5.3.2.3.2.2 del Decreto 1330 del Ministerio de Educación Nacional, la denominación académica del Programa de Física corresponde a una carrera disciplinar cuya área del conocimiento son las Matemáticas y Ciencias Naturales.

El Programa de Física de la Universidad de Nariño, en cuanto a su naturaleza y características esenciales de su proyecto educativo, conserva una correspondencia total con la denominación académica que adopta y su consecuente titulación. Por otro lado, el nombre Física es el que ha adquirido desde su fundación y es reconocido universitariamente a nivel regional, nacional e internacional.

Asimismo, su denominación es completamente consistente con el contenido del plan de estudios; de hecho, el porcentaje más alto de las áreas curriculares son parte del estudio propio de la física, y están en sintonía con la oferta de las demás universidades a nivel nacional e internacional que ofrecen la carrera de Física. Las demás áreas trabajan en torno a las matemáticas, la computación, las humanidades y el inglés. La denominación del programa es congruente con el PEI y el PD, que resalta la importancia de las Ciencias Básicas en sus diferentes ejes estratégicos.

El plan de estudios proporciona a los estudiantes una sólida fundamentación matemática, que permita al egresado adelantar estudios de posgrado tanto en Física como en programas afines. La Tabla 2 muestra los datos generales del Programa de Física.

Tabla 2: Aspectos generales del programa

NOMBRE DE LA INSTITUCIÓN	UNIVERSIDAD DE NARIÑO
CÓDIGO SNIES DE LA INSTITUCIÓN	1206
NORMA INTERNA DE CREACIÓN DEL PROGRAMA	ACUERDO 113 DE JULIO 28 DE 1992
LUGAR DE DESARROLLO DEL PROGRAMA	Cl 18 Cr 50 – TOROBAJO – PASTO – NARIÑO
DENOMINACIÓN	FÍSICA
TÍTULO QUE OTORGA	FÍSICO
NÚMERO DE CRÉDITOS ACADÉMICOS	155
REGISTRO CALIFICADO	RESOLUCIÓN 011113 DE JULIO 10 DE 2023
MODALIDAD	PRESENCIAL
NIVEL ACADÉMICO DEL PROGRAMA	PREGRADO
CAMPO AMPLIO DE FORMACIÓN	CIENCIAS NATURALES, MATEMÁTICAS Y ESTADÍSTICA
CAMPO ESPECÍFICO DE FORMACIÓN	CIENCIAS FÍSICAS
CAMPO DETALLADO DE FORMACIÓN	FÍSICA
PERIODICIDAD DE ADMISIÓN	ANUAL
DURACIÓN	10 SEMESTRES
NUMERO DE ESTUDIANTES A ADMITIR	63
ADSCRIPCIÓN DEL PROGRAMA	DEPARTAMENTO DE FÍSICA
TELÉFONO	7311449 ext. 203 3206983170
EMAIL	fisicaudenar@gmail.com

2. Justificación

La Universidad de Nariño es una institución oficial ubicada en el suroccidente colombiano, de manera que su quehacer tiene incidencia principalmente en los departamentos de Nariño, Cauca y Putumayo.

El desarrollo científico y tecnológico tiende a concentrarse en las regiones metropolitanas y los grandes ejes y distritos industriales; sin embargo, este desarrollo científico necesita irradiarse y consolidarse en el resto del territorio; por lo tanto, es de gran importancia contar en la región con el impacto positivo que ocasiona la existencia del Programa de Física.

El Programa de Física, a través de su currículo, busca brindar una educación de calidad, enmarcada en el contexto regional, nacional e internacional que permita a sus estudiantes desempeñarse profesionalmente, no solo en la región sino en cualquier parte del mundo. Su existencia está justificada también en el hecho que, de no existir el programa de Física en la Universidad de Nariño, los aspirantes no podrían estudiar esta disciplina ya que provienen, en su mayoría de zonas deprimidas y de familias de escasos recursos económicos que no pueden costear estos estudios en otra región. Desde 1992 y hasta la fecha, el Programa ha mantenido su presencia en la comunidad académica, con un cupo de admisión anual de aproximadamente 63 estudiantes, los que son completamente ocupados en todas las cohortes, con un número de inscritos considerablemente mayor.

El Programa se ha adaptado a las políticas de calidad de la Universidad de Nariño, tomando parte voluntariamente de los procesos de acreditación en alta calidad, bajo los lineamientos del Consejo Nacional de Acreditación (CNA) y, para ello ha realizado con consistencia los procesos de autoevaluación bajo la normativa nacional e institucional; de dichos procesos han surgido planes de mejoramiento a los cuales se les hace seguimiento y evaluación a su ejecución.

Es un desafío para la Universidad de Nariño y el Departamento de Física, formar físicos a nivel de pregrado con altas competencias para contribuir al desarrollo científico, al cumplimiento de los planes de desarrollo y educativos de la región, competitivos a nivel nacional e internacional, con capacidad para desempeñarse en los procesos investigativos; así como también, capaces de afrontar con éxito estudios posgraduales, en física o áreas afines.

También es un compromiso del Programa mantener la participación de los estudiantes, docentes, directivos, administrativos y egresados, en los procesos de autorregulación, con el fin de generar un compromiso ético para el óptimo desarrollo del Proyecto Educativo, generando así una verdadera comunidad académica, que redunde en la calidad de la carrera.

Con la presencia del Programa, se asegura la contribución al desarrollo del país desde el sur occidente a partir de la formación profesional en esta área, que puedan aportar a la generación de industria y al avance de la tecnología.

Junto con los demás programas de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, la carrera contribuye al quehacer docente de la Universidad; en particular el Programa de Física, soporta la enseñanza de los cursos de servicios ofrecidos por el Departamento a las ingenierías y demás áreas, además de ser actualmente la base de los posgrados a través de los cuales se desarrolla la principal labor investigativa interdisciplinaria.

Desde su fundación, el Programa de Física se ha ofrecido de manera presencial, en la ciudad de San Juan de Pasto, beneficiándose de la infraestructura física, los medios educativos y los recursos de apoyo académico con los que cuenta la Universidad de Nariño (laboratorios, sitios de práctica, equipos audiovisuales, conectividad a internet, bibliotecas, espacios deportivos, entre otros); igualmente, la Universidad posee una fortalecida plataforma virtual que es un complemento esencial a la presencialidad.

Toda sociedad requiere de un físico: un profesional con competencias teóricas, experimentales, computacionales, matemáticas y fenomenológicas; con gran capacidad para sintetizar, esquematizar, reducir, modelar; capaz de enfrentarse a problemas con muchas variables, identificar patrones, trabajar con gran cantidad de datos, interpretarlos y analizarlos; hace ya algunos años que el papel del físico ha cambiado, adquiriendo un perfil más amplio y aplicado.

Existen muchas razones y campos de acción que motivan a estudiar una carrera profesional en física y que justifican mantener su oferta, entre otras las siguientes:

Un profesional en física es capaz de integrarse a los grupos de investigación interdisciplinarios, haciendo parte de proyectos para el desarrollo de la ciencia, la tecnología y la innovación.

La formación integral de un profesional en física, le permite ser parte de empresas privadas y públicas, centros de investigación, centros de ciencia, secretarías de educación; trabajar como consultor y formulador de proyectos de investigación, apropiación del conocimiento y formulador de propuestas educativas.

Un profesional en física puede proponer y desarrollar soluciones de índole científico y tecnológico con base en el conocimiento de la física teórica y experimental; lo cual se consolida a través de la integración de los modelos físicos y las herramientas computacionales y matemáticas, que son parte fundamental de su formación académica.

El conocimiento de la física experimental permite diseñar, ejecutar, analizar, evaluar, mejorar experimentos; con el fin de comprender la naturaleza física de un fenómeno, innovar en la creación de instrumentos y obtener patentes.

Diferentes áreas del conocimiento, como la biología, la química, las ciencias de la salud, la economía, las ciencias sociales, problemas demográficos y de movilidad, requieren de los modelos físicos, que logran explicar con éxito muchos de sus conflictos y problemas.

Un profesional en física, contribuye a la formación académica de estudiantes a nivel de media vocacional y pregrado, en diferentes áreas del conocimiento al ser una ciencia transversal.

Un profesional en física, desarrolla y aplica modelos en las áreas de mecánica cuántica, relatividad, altas energías, astrofísica, geofísica, materia condensada, etc; tal que pueden ser parte de la solución de un problema teórico o del contexto.

Un físico es necesario en toda sociedad, su capacidad de resolución de problemas le da una visión global con la que puede articularse a diversos sectores de la sociedad: la educación, la investigación, el medio ambiente, entre otros.

Los físicos de la Universidad de Nariño se han articulado a estos sectores a través de la docencia en educación media, educación superior, institutos científicos, y grupos de investigación públicos y privados. También el Programa de Física genera proyectos de investigación e interacción social de alto impacto para la sociedad, y procura por la divulgación de la ciencia en todos los niveles académicos.

Como se menciona en el perfil de egreso, el físico de la Universidad de Nariño integra los conocimientos de su disciplina en la formulación y resolución de problemas, proyectos de investigación, de innovación, creación y desarrollo en el sector productivo o académico; por lo tanto, está capacitado para desempeñarse profesionalmente, dentro de escenarios educativos, la industria, el sector empresarial, entre otros.

Un gran número de los egresados están vinculados al sector educativo, a nivel de secundaria y educación superior, siendo ésta una importante actividad laboral. Por lo general, los egresados comienzan sus estudios de maestría y doctorado inmediatamente después de graduarse, por ello, la actividad laboral está marcada también por la formación posgradual. Al vincularse a la educación superior, en el sector público y privado, a la vez, se integran a la comunidad investigativa a nivel regional, nacional e internacional.

El Programa de Física se proyecta hacia el futuro como una carrera dinámica y en constante evolución, capaz de adaptarse a los cambios y conectada de manera continua con la realidad del país y las comunidades académicas internacionales. Enfocamos nuestros esfuerzos en áreas de investigación emergentes y relevantes, como astrofísica, altas energías, geofísica, materia condensada, así como también la didáctica de la física y la física aplicada, entre otras.

Nuestra trayectoria de casi treinta años nos ha brindado una valiosa experiencia, respaldada por un grupo de profesores altamente capacitados y dedicados, así como por estudiantes entusiastas. Estamos comprometidos en responder a las demandas y necesidades actuales de Colombia, asumiendo un rol activo en la generación de conocimiento y en la formación de excelentes profesionales.

En conjunto, nuestro Programa de Física se destaca por su enfoque en el futuro y su compromiso con la excelencia académica y científica. Estamos comprometidos con seguir avanzando en la frontera del conocimiento y formar profesionales que sean líderes y agentes de cambio en el desarrollo científico, tecnológico y social de nuestro país y del mundo.

3. Aspectos Curriculares

3.1 Conceptualización teórica y epistemológica del programa

El Programa de Física, tiene como objeto de estudio la naturaleza, los movimientos y las causas que los producen, lo que se conoce como Física. Sin duda alguna es una de las disciplinas académicas más antiguas que nace en el mismo momento que la humanidad empieza cuestionar sobre los fenómenos naturaleza del mundo en el cual viven, siendo un ejemplo los estudios de los planetas para calcular momentos de siembra y cosecha que son los primeros índices de estudios en astronomía. Antes de aparecer el método científico en el siglo XVII, la forma de analizar los problemas físicos era similar a los métodos filosóficos y no había una clara distinción entre una y otra área de estudio, donde además se contemplaba problemas de la química, las matemáticas y la biología entre otros. El método científico convirtió a la física en una ciencia con características propias que la distinguen de las demás, e influyo en el desarrollo tecnológico permitiendo con esto su más rápido avance. Hoy en día los conceptos fundamentales en física son esenciales en diferentes área del conocimiento, como la medicina, ingenierías, desarrollos tecnológicos médicos, en comunicación, entre otras, lo que la convierte en la Ciencia Natural mas fundamental de todos.

En la antigüedad la mayoría de las civilizaciones trataron de entender el comportamiento y funcionamiento de su entorno, entre otras cosas para explicar su origen y dar sentido a los fenómenos que sucedían cotidianamente, para ello el primer reflejo fue mirar a las estrellas y atribuir a las mismas el ser las regidoras de su mundo. Estas primeras circunstancias llevaron a generar un conocimiento más filosófico que físico; es decir, condujeron a la denominada filosofía natural.

En el siglo XVIII se establecieron los cimientos de la óptica y la termodinámica, el siglo XIX fue el turno para el electromagnetismo y la estructura de la materia, el siglo XX es considerado como la segunda revolución de la física con el desarrollo de la teoría de la relatividad y el comienzo de la mecánica cuántica. Hoy en día, en pleno siglo XXI, la física sigue enfrentándose a grandes retos, tanto teóricos como experimentales.

De este último concepto remarcamos que la cultura de la investigación en física en los últimos tiempos ha conducido a una separación entre los físicos que se dedican a la teoría y otros que se dedican a la experimentación. La física teórica trabaja sobre modelos matemáticos que permitan verificar los resultados experimentales y que conduzcan a predicciones futuras. El progreso en física se origina por lo general cuando un experimento concluye algo que no es posible verificar con las teorías actuales propuestas, entonces es necesario buscar un nuevo enfoque conceptual para resolver el problema que a su vez pone retos experimental para comprobar nuevas hipótesis.

La Física se concibe en el siglo XXI como una ciencia en permanente cambio y evolución, con el desafío de contribuir a mitigar las necesidades y cumplir las exigencias de cada región, país y el mundo, además de seguir satisfaciendo la necesidad de la humanidad de dar un porque a cada pregunta que surge de la observación del universo. Hoy en día la física es tan vasta que se ha dividido en áreas, como son el área de partículas elementales, física nuclear, sistemas complejos, física computacional, didáctica de la física, geofísica, física médica, cosmología, astrofísica, etc.

Referente a la carrera de Física, ésta se ocupa esencialmente de enseñar los conceptos físicos y las herramientas necesarias para resolver problemas físicos, al igual que de poder transmitir dichos conocimientos eficientemente.

3.2 Componente formativo

El currículo del programa de física se caracteriza por:

- ✓ Centrar el proceso de enseñanza – aprendizaje *en el estudiante*, a través de la implementación de los *resultados de aprendizaje* como un aspecto fundamental para la valoración de los avances que los estudiantes van alcanzando en su proceso formativo y un mecanismo para la cualificación permanente de los procesos educativos.
- ✓ Contar con un número de créditos académicos acorde al valor estándar de los programas académicos afines vigentes.
- ✓ Formar integralmente al estudiante.
- ✓ Facilitar la interdisciplinariedad.
- ✓ Flexibilizar el currículo a fin de que el estudiante pueda elegir tópicos de su interés.
- ✓ Contar con un alto porcentaje de créditos electivos.
- ✓ Impulsar la investigación formativa.

El Programa de Física ha venido trabajando los últimos años desde el enfoque de las competencias. En general, competencias y resultados de aprendizaje, están claramente articulados dado que el grado de desarrollo de las competencias puede ser valorado a través de resultados de aprendizaje y estos últimos son formulados en coherencia con los conocimientos, capacidades, habilidades, disposiciones, actitudes y aptitudes que se espera que el estudiante incorpore como parte de sus aprendizajes para desarrollar las competencias necesarias para su desempeño profesional, laboral y personal.

En consecuencia, la formulación de los resultados de aprendizaje permite explicitar los desarrollos que el estudiante debe ir alcanzando a través de su proceso formativo, propiciados por las diversas acciones que tanto la institución como los docentes ponen en juego para que el proceso sea adecuado a las necesidades formativas, y en este sentido pueden ser valorados en momentos clave a fin de establecer los desempeños que los estudiantes van alcanzando en relación con las competencias que conforman el perfil de formación que el programa ha explicitado y que no solamente son valoradas durante el proceso de formación sino una vez el egresado se incorpora a la vida profesional y laboral.

El Programa, basado en el proyecto Tuning, ha establecido un conjunto de competencias genéricas y específicas, que se plasman en la Tabla 3.

Tabla 3: Competencias declaradas por el Programa de Física

Competencias	
Genéricas	Específicas

<ul style="list-style-type: none"> ✓ Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica ✓ Capacidad de abstracción, análisis y síntesis ✓ Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas ✓ Capacidad de comunicación oral y escrita ✓ Capacidad de investigación ✓ Habilidades en el uso de las TIC ✓ Capacidad de comunicación en un segundo idioma ✓ Habilidad para trabajar en forma autónoma ✓ Capacidad para organizar y planificar el tiempo ✓ Capacidad de trabajo en equipo ✓ Compromiso ético 	<ul style="list-style-type: none"> ✓ Capacidad para plantear, analizar y resolver problemas físicos, tanto teóricos como experimentales, mediante la utilización de métodos analíticos, experimentales o numéricos. ✓ Demuestra una comprensión profunda de los conceptos y principios fundamentales, de la física clásica, moderna y contemporánea. ✓ Capacidad para describir y explicar fenómenos naturales y procesos tecnológicos en términos de conceptos, principios y teorías físicas. ✓ Utiliza o elabora programas o sistemas de computación para el procesamiento de información, cálculo numérico, simulación de procesos físicos o control de experimentos. ✓ Aplica el conocimiento teórico de la física en la realización e interpretación de experimentos. ✓ Capacidad para comunicar conceptos y resultados científicos en lenguaje oral y escrito ante sus pares y, en situaciones de enseñanza y de divulgación. ✓ Capacidad para buscar, interpretar y utilizar información científica. ✓ Capacidad para construir modelos simplificados que describan una situación compleja, identificando sus elementos esenciales y efectuando las aproximaciones necesarias. ✓ Demuestra destrezas experimentales y uso de métodos adecuados de trabajo en el laboratorio. ✓ Desarrolla argumentaciones válidas en el ámbito de la física, identificando hipótesis y conclusiones.
---	---

3.2.1 Plan general de estudios

El plan de estudios del Programa de Física está enmarcado dentro de cuatro núcleos que reúnen los propósitos generales de formación, a saber: fundamentación básica, formación disciplinar, investigación y formación complementaria o transversal; además, se plantea un conjunto de áreas disciplinares, fundamentales para la formación de un físico. La correspondencia entre núcleos y áreas disciplinares se muestra en la Tabla 4.

Tabla 4: Núcleos y áreas del Programa

Núcleo	Áreas curriculares	Créditos	Contribución (%)
	Física básica	49	31.0

Núcleo de formación básico o de fundamentación	Matemática y estadística básicas		
	Programación básica y métodos numéricos		
Núcleo de formación profesional o disciplinar	Herramientas matemáticas y computacionales	76	49.7
	Electromagnetismo		
	Mecánica clásica		
	Física moderna		
	Ondas		
	Termodinámica y física estadística		
	Herramientas de física experimental		
	Electivas profesionales		
	Física contemporánea		
	Electrónica básica		
Núcleo complementario o transversal	Formación inicial	14	9.0
	Formación integral humanística		
	Idioma extranjero		
Núcleo investigativo	Semilleros básicos	16	10.3
	Semilleros especializados		
	Trabajo de grado		
NÚMERO TOTAL DE CRÉDITOS		155	

Las áreas disciplinares del programa de Física son:

Matemática y estadística básica: forma parte del núcleo básico, ofrecida por el Departamento de Matemáticas de la Universidad de Nariño; la totalidad de las asignaturas que encierra son cursadas con estudiantes de todas las carreras de la universidad, en franjas que faciliten la flexibilidad académica y la interdisciplinariedad.

Programación básica y métodos numéricos: forma parte del núcleo básico, pueden ser cursadas en el Departamento de Física, Matemáticas o Ingeniería de Sistemas. Son parte de las asignaturas de flexibilidad que pueden compartirse con otros programas.

Física básica: forman parte del núcleo básico, las asignaturas son ofrecidas por el Departamento de Física de la Universidad de Nariño; las asignaturas que encierra son cursadas con estudiantes de todas las carreras de la universidad (exceptuando la asignatura Introducción a la Física) que soliciten el servicio, en franjas que faciliten la flexibilidad académica y la interdisciplinariedad. Estas asignaturas tienen carácter teórico – práctico.

Herramientas matemáticas y computacionales: forma parte del núcleo profesional, ofrecida únicamente por el Departamento de Física; constituye un grupo de asignaturas que permiten obtener el conocimiento necesario para abordar el aprendizaje de los cursos de profundización en física. Son parte de la

formación propia de un físico. Se fundamentan en la matemática básica del ciclo de fundamentación y apuntan a su aplicación en solución de problemas de física, que hace parte de una de las componentes del perfil de egreso del graduado en física. Las herramientas computacionales constituyen un grupo de asignaturas que permiten obtener el conocimiento necesario para abordar el aprendizaje del modelamiento computacional y aplicación de los métodos numéricos, que son útiles para resolver problemas del ciclo de profundización en física, además de aportar elementos claves para el posterior proceso de investigación; son parte de la formación propia de un físico. Se basan en la programación básica del ciclo de fundamentación y apuntan hacia la adquisición de un robusto conocimiento en computación, que hace parte de una de las componentes del perfil de egreso del graduado en física.

Mecánica clásica: forma parte del núcleo profesional; esta área es de vital importancia en la formación de un físico ya que proporciona una visión global de los fenómenos clásicos y permite profundizar en formalismos bastante generales y más agudos para la comprensión de la física, que conlleva a una transición adecuada y acertada a la física moderna y contemporánea.

Herramientas de física experimental: esta área del núcleo profesional constituye el marco para la adquisición de las destrezas y habilidades experimentales que debe ser competencia de un físico. Es un pilar fundamental para el cumplimiento del perfil del egresado.

Electrónica básica: forma parte del núcleo profesional, comprende asignaturas que forman al físico de un conocimiento básico de la electrónica analógica y digital. Las asignaturas pueden cursarse en el Departamento de Física o en el Departamento de Ingeniería Electrónica.

Termodinámica y Física Estadística: forma parte del núcleo profesional, comprende el estudio de los fenómenos relacionados con las leyes de la termodinámica y la relación entre las propiedades termodinámicas y las propiedades microscópicas de los sistemas físicos.

Electromagnetismo: forma parte del núcleo profesional, comprende el estudio de los fenómenos clásicos relacionados con las leyes de la electricidad y el magnetismo.

Física moderna: forma parte del núcleo profesional; representa la otra gran parte de la formación de un físico, que complementa a la física clásica, involucra la comprensión de las leyes físicas que surgieron a finales del siglo XIX y principios del siglo XX, así como, la física desarrollada en las décadas recientes, jugando un papel fundamental también la física aplicada.

Física contemporánea: forma parte del núcleo profesional; en esta área se pretende abordar temáticas de la física que hacen uso de la mecánica cuántica y la relatividad. La Física contemporánea se encarga del estudio de los fenómenos no-lineales, de la complejidad de la naturaleza, de los procesos fuera del equilibrio termodinámico y de los fenómenos que ocurren a escalas mesoscópicas y nanoscópicas.

Ondas: forma parte del núcleo profesional, hace referencia al estudio de los fenómenos ondulatorios y la óptica.

Electivas profesionales: comprende una serie de asignaturas que cursarán los estudiantes dentro del núcleo profesional, serán ofrecidas por los grupos de investigación del programa, no tienen prerequisites entre ellas, tal que, pueden seleccionar diversas opciones, logrando así una formación integral a nivel profesional.

Semilleros básicos: representan el inicio de la formación investigativa a nivel básico, se ubican, por lo tanto, dentro del núcleo básico de fundamentación; son complementarios, pero no tienen prerequisites, para favorecer la flexibilidad académica.

Semilleros especializados: están enfocados a la adquisición avanzada de competencias investigativas, que permiten al estudiante la formulación de propuestas y proyectos de investigación; asimismo, potencializan el trabajo en equipo y la interacción social.

La propuesta de asignaturas que corresponden a cada área, con el número de créditos, la obligatoriedad y los prerequisites se muestran a continuación:

Área: Matemática y estadística básica Créditos exigidos: 24					
Nombre de la asignatura	Créditos	Código	Obligatoria	Asignatura Prerequisito	
				Nombre	Tipo
Matemáticas elementales	3	Matemáticas (flexibilidad) 11018	Si	Ninguno	
Lógica matemática	3	Matemáticas (flexibilidad) 11001	No	Ninguno	
Cálculo diferencial	3	Matemáticas (flexibilidad) 11007	Si	Ninguno	
Cálculo integral	3	Matemáticas (flexibilidad) 11010	Si	Cálculo diferencial	Correquisito
Álgebra lineal	3	Matemáticas (flexibilidad) 11003	Si	Ninguno	
Geometría euclídea	3	Matemáticas (flexibilidad) 11017	No	Ninguno	
Cálculo de varias variables	3	Matemáticas (flexibilidad) 11006	Si	Cálculo diferencial – Cálculo integral	Prerequisito - Correquisito
Ecuaciones diferenciales	3	Matemáticas (flexibilidad) 11012	Si	Cálculo diferencial	Prerequisito

Probabilidad y Estadística	3	Matemáticas (flexibilidad) 11021	Si	Ninguno	
Área: Programación y métodos numéricos Créditos exigidos: 6					
Nombre de la asignatura	Créditos	Código	Obligatoria	Asignatura	Prerrequisito
				Nombre	Tipo
Herramientas informáticas para física	3	Física (nueva)	Si	Ninguno	
Análisis numérico	3	Matemáticas (flexibilidad) 11004	No	Ninguno	
Métodos numéricos	3	Ingeniería (flexibilidad) 11025	No	Ninguno	
Área: Física básica Créditos exigidos: 16					
Nombre de la asignatura	Créditos	Código	Obligatoria	Asignatura	Prerrequisito
				Nombre	Tipo
Introducción a la Física	4	Física (nueva)	Si	Ninguno	
Física 1	4	Física (flexibilidad)	Si	Ninguno	
Física 2	4	Física (flexibilidad)	Si	Física 1	Prerrequisito
Física 3	4	Física (flexibilidad)	Si	Física 1	Prerrequisito
Área: Herramientas matemáticas y computacionales Créditos exigidos: 15					
Nombre de la asignatura	Créditos	Código	Obligatoria	Asignatura	Prerrequisito
				Nombre	Tipo
Física matemática 1	3	6265	Si	Cálculo de varias variables	Prerrequisito
Física matemática 2	3	6266	Si	Ecuaciones diferenciales	Prerrequisito
Física matemática 3	3	6267	Si	Ecuaciones diferenciales	Prerrequisito
Física computacional 1	3	4678	Si	Herramientas informáticas para física	Prerrequisito
Física computacional 2	3	4679	Si		
Área: Electrónica básica Créditos exigidos: 5					
Nombre de la asignatura	Créditos	Código	Obligatoria	Asignatura	Prerrequisito
				Nombre	Tipo

Fundamentos de electrónica	3	Física (nueva)	Si	Ninguno	
Laboratorio de electrónica	2	Física (nueva)	Si	Ninguno	
Área: Mecánica clásica Créditos exigidos: 7					
Nombre de la asignatura	Créditos	Código	Obligatoria	Asignatura Prerrequisito	
				Nombre	Tipo
Mecánica Newtoniana	3	Física (nueva)	Si	Física 1, cálculo integral	Prerrequisito, Prerrequisito
Mecánica Analítica	4	0395	Si	Mecánica Newtoniana, Cálculo de varias variables	Prerrequisito, Prerrequisito
Área: Termodinámica y física estadística Créditos exigidos: 8					
Nombre de la asignatura	Créditos	Código	Obligatoria	Asignatura Prerrequisito	
				Nombre	Tipo
Termodinámica (Teoría)	3	0228	Si	Física 2	Prerrequisito
Termodinámica (Experimental)	2	0228	Si	Física 2	Prerrequisito
Mecánica Estadística	3	0551	Sí	Termodinámica (T)	Prerrequisito
Área: Electromagnetismo Créditos exigidos: 6					
Nombre de la asignatura	Créditos	Código	Obligatoria	Asignatura Prerrequisito	
				Nombre	Tipo
Electrodinámica 1	3	6269	Si	Física 3, física matemática 2	Prerrequisito
Electrodinámica 2	3	6270	Si	Electrodinámica 1	Prerrequisito
Área: Herramientas de física experimental Créditos exigidos: 6					
Nombre de la asignatura	Créditos	Código	Obligatoria	Asignatura Prerrequisito	
				Nombre	Tipo
Experimentos de Física Moderna 1	3	Física (nueva)	Si	Física moderna, probabilidad y estadística	Prerrequisito
Experimentos de Física Moderna 2	3	Física (nueva)	No	Física moderna	Prerrequisito

				probabilidad y estadística	
Instrumentación Electrónica	3	Física (nueva)	No	Fundamentos de electrónica	Prerrequisito
Área: Física contemporánea Créditos exigidos: 6					
Nombre de la asignatura	Créditos	Código	Obligatoria	Asignatura Prerrequisito	
				Nombre	Tipo
Física subatómica	3	Física (nueva)	No	Mecánica cuántica I	Prerrequisito
Estado sólido	3	1414	No	Mecánica cuántica I	Prerrequisito
Relatividad	3	Física (nueva)	No	Física moderna	Prerrequisito
Área: Electivas profesionales Créditos exigidos: 9					
Nombre de la asignatura	Créditos	Código	Obligatoria	Asignatura Prerrequisito	
				Nombre	Tipo
Electiva 1	3,3,3	Física (nueva)	No	Que hayan cumplido el 50% del plan de estudios	
Electiva 2	3,3,3	Física (nueva)	No	Que hayan cumplido el 50% del plan de estudios	
Electiva 3	3,3,3	Física (nueva)	No	Que hayan cumplido el 50% del plan de estudios	
Área: Física moderna Créditos exigidos: 9					
Nombre de la asignatura	Créditos	Código	Obligatoria	Asignatura Prerrequisito	
				Nombre	Tipo
Física moderna	3	Física (nueva)	Si	Física 3	Prerrequisito
Mecánica cuántica I	3	1413	Si	Física moderna, mecánica analítica	Correquisito, Prerrequisito
Mecánica cuántica II	3	6271	Si	Mecánica cuántica I	Prerrequisito
Área: Ondas Créditos exigidos: 6					
Nombre de la asignatura	Créditos	Código	Obligatoria	Asignatura Prerrequisito	
				Nombre	Tipo

Oscilaciones y ondas	3	Física (nueva)	Si	Física 2, ecuaciones diferenciales	Prerrequisito, Prerrequisito
Óptica	3	1402	Si	Física 3, ecuaciones diferenciales	Prerrequisito, Prerrequisito
Área: Semilleros básicos Créditos exigidos: 4					
Nombre de la asignatura	Créditos	Código	Obligatoria	Asignatura Prerrequisito	
				Nombre	Tipo
Semillero básico 1	2	Física (nueva)	Si	Ninguno	
Semillero básico 2	2	Física (nueva)	Si	Ninguno	
Área: Trabajo de grado Créditos exigidos: 10					
Nombre de la asignatura	Créditos	Código	Obligatoria	Asignatura Prerrequisito	
				Nombre	Tipo
Semillero especializado 1	3	Física (nueva)	Si	Que hayan cumplido el 50% del plan de estudios	
Semillero especializado 2	3	Física (nueva)	Si	Que hayan cumplido el 50% del plan de estudios	
Requisito de trabajo de grado 077	4		Si	Que hayan cumplido el 75% del plan de estudios	
Área: Idioma extranjero Créditos exigidos: 8					
Nombre de la asignatura	Créditos	Código	Obligatoria	Asignatura Prerrequisito	
				Nombre	Tipo
Inglés 1	2		Si		
Inglés 2	2		Si	Inglés 1	Prerrequisito
Inglés 3	2		Si	Inglés 2	Prerrequisito
Inglés 4	2		Si	Inglés 3	Prerrequisito
Área: Asignaturas de ingreso Créditos exigidos: 4					
Nombre de la asignatura	Créditos	Código	Obligatoria	Asignatura Prerrequisito	
				Nombre	Tipo
Lectura y Producción de Textos 1	1		Si	Ninguno	
Lectura y Producción de Textos 2	1		Si	Lectura y Producción de Textos 1	Prerrequisito
Herramientas Informáticas	2		Si	Ninguno	
Área: Formación humanística Créditos exigidos: 6					
Nombre de la asignatura	Créditos	Código	Obligatoria	Asignatura Prerrequisito	
				Nombre	Tipo
Epistemología de las ciencias	1		Si	Ninguno	

Historia de Colombia	1		Si	Ninguno	
Humanísticas optativas (varias opciones)	4		Si	Ninguno	

El núcleo profesional y de fundamentación son los que tienen los porcentajes más grandes del total de créditos académicos. También, el núcleo complementario tiene un peso significativo dentro de la formación del estudiante. A pesar de que el núcleo de investigación se propuso de manera separada, cabe resaltar que es un componente transversal a todo el plan de estudios.

A cada una de las áreas de formación le corresponde un conjunto de asignaturas las cuales se han implementado después de un riguroso estudio, que permita la movilidad académica entre programas similares. El plan de estudios se compone de 58 asignaturas de distinta índole, de acuerdo con el área a la cual pertenecen; incluyen la formación integral y la interdisciplinariedad. El Programa presenta un alto grado de flexibilidad que alcanza un valor del 30 % (46 créditos académicos).

La propuesta de asignaturas que corresponden a cada área, con el número de créditos, la obligatoriedad y los prerrequisitos se muestran en la Tabla 5.

Tabla 5: Plan de estudios por semestres

	Asignaturas	Código	Créditos				Horas de trabajo académico	
			Básico	Disciplinar	Investigativo	Complementario	Horas de trabajo con acompañamiento	Horas de trabajo independiente
Semestre I								
1	Matemáticas elementales	11018	3				4	5
2	Introducción a la física		4				6	6
3	Álgebra lineal	11003	3				4	5
4	Lectura y producción de textos 1					1	2	1
5	Lectura y producción de textos 2					1	2	1
6	Herramientas informáticas		2				4	2
7	Inglés 1					2	4	2
	Número de horas/créditos		12	0	0	4	26	22
Semestre II								
8	Cálculo diferencial	11007	3				4	5
9	Física I		4				6	6
10	Electiva área de matemáticas		3				4	5
11	Semillero básico 1				2		3	3

12	Herramientas informáticas para física		3				4	5
13	Inglés 2					2	4	2
	Número de horas/créditos		13	0	2	2	25	26
Semestre III								
14	Cálculo integral	11010	3				4	5
15	Física 2		4				6	6
16	Cálculo de varias variables	11006	3				4	5
17	Electiva área de métodos numéricos y programación		3				4	5
18	Probabilidad y estadística	11021	3				4	5
19	Inglés 3					2	4	2
	Número de horas/créditos		16	0	0	2	26	28
Semestre IV								
20	Ecuaciones diferenciales	11012	3				4	5
21	Física 3		4				6	6
22	Física matemática 1	6265		3			4	5
23	Humanística 1					1	2	2
24	Física moderna			3			4	5
25	Semillero básico 2				2		3	3
26	Inglés 4					2	4	2
	Número de horas/créditos		7	6	2	3	27	28
Semestre V								
27	Mecánica Newtoniana			3			4	5
28	Física matemática 2	6266		3			4	5
29	Física computacional 1	4678		3			4	5
30	Fundamentos de electrónica			3			4	5
31	Laboratorio de electrónica			2			2	4
32	Experimentos de física moderna 1			3			4	5
33	Humanística 2					1	2	2
	Número de horas/créditos		0	17	0	1	62	69
Semestre VI								
34	Oscilaciones y ondas			3			4	5
35	Mecánica analítica	395		4			6	6
36	Física matemática 3	6267		3			4	5
37	Física computacional 2	4679		3			4	5
38	Electiva herramientas de física experimental			3			4	5
39	Humanística 3					1	2	2
	Número de horas/créditos		0	16	0	1	24	28
Semestre VII								
40	Termodinámica (T)	228		3			4	5
41	Termodinámica (P)	228		2			2	4
42	Física cuántica 1	1413		3			4	5
43	Electrodinámica 1	6269		3			4	5

44	Óptica	1402		3			4	5
45	Humanística 4					1	2	2
	Número de horas/créditos		0	14	0	1	20	26
Semestre VIII								
46	Física cuántica 2	6271		3			4	5
47	Electrodinámica 2	6270		3			4	5
48	Electiva área física contemporánea			3			4	5
49	Electiva 1			3			4	5
50	Semillero especializado 1				3		3	6
51	Humanística 5					1	2	2
	Número de horas/créditos		0	12	3	1	21	28
Semestre IX								
52	Mecánica estadística	551		3			4	5
53	Electiva área física contemporánea			3			4	5
54	Semillero especializado 2				3		3	6
55	Electiva 2			3			4	5
56	Humanística 6					1	2	2
	Número de horas/créditos		0	9	3	1	17	23
Semestre X								
57	Electiva 3			3			4	5
58	Requisito de trabajo de grado				4		3	9
	Número de horas/créditos		0	3	4	0	3	9
	Número total créditos		48	77	14	16	155	

Algunas electivas del plan de estudios contempladas en la tabla No. 5, se restringen teniendo en cuenta que su elección debe estar sujeta. Teniendo en cuenta lo siguiente:

Electiva física contemporánea	
Estado sólido (1414)	Física
Física subatómica	Física
Relatividad	Física
Electiva herramientas de física experimental	
Experimentos de física moderna 2	Física
Instrumentación electrónica	Física
Electiva de matemáticas	
Geometría euclídea (11017)	Flexibilidad matemáticas
Lógica matemática (11001)	Flexibilidad matemáticas
Electivas Análisis numérico	
Métodos numéricos (11025)	Flexibilidad facultad de ingeniería
Análisis numérico (11004)	Flexibilidad matemáticas

El currículo, está organizado de tal manera que, en los últimos tres semestres del plan de estudios, se le permite al estudiante profundizar en su formación, lo cual se hace a través de tres asignaturas electivas, ofrecidas por los grupos de investigación, equivalentes a nueve créditos académicos. La oportunidad de selección de dichos cursos, proporcionan flexibilidad al Programa de Física, ya

que ofrecen al estudiante la posibilidad de profundizar en una de las siguientes áreas de la física: Altas Energías, Astrofísica, Geofísica, Didáctica de la Física y Física Aplicada y, Física de la Materia Condensada.

Con respecto al trabajo de grado, los estudiantes tienen diversas opciones que se convierten en trayectorias posibles para la culminación de su carrera; es así como, el Acuerdo 017 (28 de febrero de 2023), emanado por el Consejo de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, estipula diversas opciones para desarrollar el trabajo de grado, estas son: investigación, interacción social y profundización.

El plan de estudios le permite al estudiante seleccionar áreas de su interés en los cuatro núcleos de formación, lo que promueve la formación integral. La existencia del Programa de Formación Humanística incluye cursos de epistemología de las ciencias e historia política de Colombia y otros de interés personal. Este programa, contribuye con seis créditos académicos, y todos los estudiantes de la Universidad de Nariño deben cursarlos, con múltiples opciones de selección.

3.2.2 Resultados de Aprendizaje del Programa de Física

A nivel nacional, el Decreto 1330 de 2019, reglamenta las condiciones las cuales son un punto de partida para la evaluación de la alta calidad; para su aplicación e implementación, es de vital importancia la comprensión de los conceptos y normativas asociados a los resultados de aprendizaje - RA, como un aspecto fundamental para la valoración de los avances que los estudiantes van alcanzando en su proceso formativo y un mecanismo para la cualificación permanente de los procesos educativos.

Las Instituciones de Educación Superior ofertan sus programas para dar respuesta a la necesidades sociales identificadas, el sector productivo, y los propósitos institucionales en relación con su sello y apuestas misionales, declarando para cada uno de los programas un perfil de egreso acorde a esas necesidades; a partir de estas articulaciones, se realiza la definición de los RA de los programas académicos, para posteriormente, hacer la definición y el despliegue de la estrategia de evaluación y mejora continua en el contexto del Sistema Interno de Aseguramiento de la Calidad de la Educación Superior. En consecuencia, el perfil del egresado orienta la selección de las áreas disciplinares, los contenidos del programa, las habilidades y actitudes de las que podrá dar cuenta el egresado de física al obtener su título, sus posibles desempeños en cada una de las áreas que configuran la estructura del programa académico y el impacto de su quehacer profesional en el entorno.

Los RA son una referencia para valorar la calidad del proceso educativo, y también ponen a disposición de los empleadores y de la sociedad en general, un enunciado explícito de las capacidades con que egresan los estudiantes de física. Paralelamente al perfil de egreso, en conjunto con toda la comunidad académica del programa, se establecieron los resultados de aprendizaje del Programa de Física que, una vez culminado el proceso formativo, permiten el cumplimiento de dicho perfil, la cual es propiamente la intención de su formulación y evaluación.

En este proyecto educativo se proponen ocho RA que representan el compromiso y la apuesta del Programa, de manera que todos los estudiantes los hayan alcanzado al concluir sus estudios de Física; al mismo tiempo cada uno de estos resultados de aprendizaje desarrolla las competencias que contribuirán a alcanzar el perfil de egreso deseado. En este perfil están las características deseables que todo estudiante debe tener para desenvolverse satisfactoriamente en cualquier ámbito en el que se encuentre como resultado de las habilidades, actitudes y conocimientos impartidos por el Programa y que conforman las competencias, las que lo harán un ser competente y exitoso en diversas tareas.

Los RA fueron propuestos a través de diversos talleres desarrollados con profesores, estudiantes, egresados, directivos y administrativos del Programa, y son los siguientes:

El Físico de la Universidad de Nariño es un profesional de sólida formación en física, matemáticas y métodos computacionales; plantea, analiza y resuelve problemas físicos de tipo teórico, experimental y computacional; interpreta y explica los fenómenos físicos y otros relacionados con estos, mediante la elaboración y aplicación de modelos que se sustentan en los conceptos y leyes de la física; integra los conocimientos de su disciplina en la formulación y resolución de problemas, proyectos de investigación, de innovación, creación y desarrollo en el sector productivo o académico; comunica su conocimiento de manera eficiente en forma oral y escrita; trabaja independientemente y en equipo, es disciplinado, creativo, y perseverante en su formación continuada; actúa de manera responsable, íntegra, plural, con fundamentos éticos y espíritu crítico; contribuye a la paz y evidencia respeto por el medio ambiente.

RA1

Interpreta los principios, leyes y fundamentos de la física clásica y contemporánea para la solución de problemas teóricos, experimentales y aplicados.

RA2

Implementa experimentos físicos.

RA3

Desarrolla proyectos de investigación e interacción social.

RA4

Aplica herramientas computacionales en su quehacer profesional.



RA5

Contrasta la información científica con base en los fundamentos y conceptos físicos adquiridos en su formación.

RA6

Comunica eficientemente de manera oral y escrita el conocimiento de la disciplina.

RA7

Comprende textos de su disciplina escritos en inglés.

RA8

Actúa en coherencia con leyes y principios humanos y ciudadanos.

La forma de lograr los RA propuestos consiste en articular el Plan de Estudios con cada uno de ellos, de manera que se evidencie el aporte que los núcleos, áreas y asignaturas hacen a cada RA. Como primera medida, el Programa de Física, realizó una articulación entre los RA y las áreas disciplinares, tal como se muestra en la Tabla 6.

Tabla 6: Articulación entre RA y áreas disciplinares de formación del programa

Áreas disciplinares	Resultados de Aprendizaje							
	RA1	RA2	RA3	RA4	RA5	RA6	RA7	RA8
Matemática y estadística básica								
Programación básica y métodos numéricos								
Física básica								
Herramientas matemáticas y computacionales								
Electromagnetismo								
Mecánica clásica								
Física moderna								
Ondas								
Termodinámica y física estadística								
Herramientas de física experimental								
Electivas profesionales								
Física contemporánea								
Electrónica básica								
Formación inicial								
Formación integral humanística								
Idioma extranjero								
Semilleros básicos								
Semilleros especializados								
Trabajo de grado								

A los RA6, RA7 y RA8, aportan todas las áreas ya que hacen referencia a lo que los graduados en física deben saber y hacer en cuanto a la eficiencia comunicativa y, a las actitudes personales y profesionales, que se adquieren a través de todo el plan de estudios.

En cuanto a la articulación de los RA con las asignaturas del plan de estudios, el análisis concluyó lo mostrado en la Tabla 7:

Tabla 7: Articulación plan de estudios y RA

	RA	RA1	RA2	RA3	RA4	RA5	RA6	RA7	RA8
Semestre I									
1	Matemáticas elementales	x	x		x		x	x	x
2	Introducción a la física	x	x		x		x	x	x
3	Álgebra lineal	x	x		x		x	x	x
4	Lectura y producción de textos 1						x	x	x
5	Lectura y producción de textos 2						x	x	x
6	Herramientas informáticas		x		x		x	x	x
7	Inglés 1						x	x	x
Semestre II									
8	Cálculo diferencial	x	x		x		x	x	x
9	Física 1	x	x		x		x	x	x
10	Electiva área de matemáticas	x	x		x		x	x	x
11	Semillero básico 1			x			x	x	x
12	Herramientas informáticas para física		x		x		x	x	x
13	Inglés 2						x	x	x
Semestre III									
14	Cálculo integral	x	x		x		x	x	x
15	Física 2	x	x		x		x	x	x
16	Cálculo de varias variables	x	x		x		x	x	x
17	Electiva área de métodos numéricos y programación		x		x		x	x	x
18	Probabilidad y estadística	x	x		x		x	x	x
19	Inglés 3						x	x	x
Semestre IV									
20	Ecuaciones diferenciales	x	x		x		x	x	x
21	Física 3	x	x		x		x	x	x
22	Física matemática 1	x				x	x	x	x
23	Humanística 1		x		x	x	x	x	x
24	Física moderna						x	x	x
25	Semillero básico 2			x			x	x	x
26	Inglés 4						x	x	x
Semestre V									
27	Mecánica Newtoniana	x				x	x	x	x
28	Física matemática 2		x		x	x	x	x	x
29	Física computacional 1		x		x	x	x	x	x
30	Fundamentos de electrónica	x	x			x	x	x	x
31	Laboratorio de electrónica	x	x			x	x	x	x

32	Experimentos de física moderna 1		x			x	x	x	x
33	Humanística 2						x	x	x
Semestre VI									
34	Oscilaciones y ondas	x				x	x	x	x
35	Mecánica analítica	x				x	x	x	x
36	Física matemática 3		x		x	x	x	x	x
37	Física computacional 2		x		x	x	x	x	x
38	Electiva herramientas de física experimental		x			x	x	x	x
39	Humanística 3						x	x	x
Semestre VII									
40	Termodinámica (T)	x				x	x	x	x
41	Termodinámica (P)	x				x	x	x	x
42	Física cuántica 1	x				x	x	x	x
43	Electrodinámica 1	x				x	x	x	x
44	Óptica	x				x	x	x	x
45	Humanística 4						x	x	x
Semestre VIII									
46	Física cuántica 2	x				x	x	x	x
47	Electrodinámica 2	x				x	x	x	x
48	Electiva área física contemporánea			x		x	x	x	x
49	Electiva 1	x		x		x	x	x	x
50	Semillero especializado 1			x			x	x	x
51	Humanística 5						x	x	x
Semestre IX									
52	Mecánica estadística	x				x	x	x	x
53	Electiva área física contemporánea	x		x		x	x	x	x
54	Semillero especializado 2			x		x	x	x	x
55	Electiva 2			x			x	x	x
56	Humanística 6						x	x	x
Semestre X									
57	Electiva 3			x		x	x	x	x
58	Requisito de trabajo de grado			x			x	x	x

Esta articulación debe ser constantemente examinada a partir de la evaluación a los resultados de aprendizaje, que se llevará a cabo en momentos específicos del proceso formativo; también se deben revisar las estrategias de evaluación, tal que estén de acuerdo con la intención de medir el logro de aprendizaje que alcanzan los estudiantes. Este conjunto de acciones que se enmarcan en estos procesos genera autonomía, mejoramiento continuo y trazabilidad al programa.

3.3 Componente pedagógico

El Programa de Física se articula en la construcción de su modelo pedagógico a los parámetros establecidos en la filosofía institucional, específicamente en el PEI. El modelo pedagógico del programa está diseñado para brindar herramientas y estrategias que ayuden a los estudiantes a lograr los RA esperados. La finalidad es formar a los egresados con competencias y habilidades que les permitan solucionar problemas y contribuir al desarrollo de la sociedad a través de la investigación científica y la generación de conocimiento.

La Universidad de Nariño tiene como misión y visión formar excelentes seres humanos, profesionales y ciudadanos responsables y, por lo tanto, el modelo pedagógico del programa de física refleja estos objetivos. En este sentido, el Programa de Física sigue un modelo pedagógico posconstructivista, que entiende el aprendizaje como una actividad compleja y organizadora que se construye a través de la experiencia y la interacción con el entorno. El papel del educador es facilitar y guiar este proceso, este modelo valora la colaboración, la resolución de problemas, la creatividad y la reflexión crítica por parte de los estudiantes, y se centra en el desarrollo de habilidades y competencias para pensar y solucionar problemas en lugar de enfocarse en la transmisión de información. Algunos de los elementos clave de un modelo pedagógico posconstructivista incluyen:

- ✓ Enfoque en el aprendizaje significativo: se fomenta el aprendizaje a partir de la experiencia personal y de la construcción de conexiones con el conocimiento previo.
- ✓ Papel activo del estudiante: se promueve la participación activa y autónoma del estudiante en el proceso de aprendizaje.
- ✓ Colaboración y trabajo en equipo: se fomenta la colaboración y el trabajo en equipo para construir conocimiento y resolver problemas.
- ✓ Contextualización del conocimiento: se enfatiza la importancia de conectar el conocimiento con situaciones reales y problemáticas actuales.
- ✓ Diversidad y respeto a la individualidad: se reconoce y valora la diversidad cultural y personal de los estudiantes.
- ✓ Uso de tecnologías: se integran las tecnologías de la información y la comunicación para apoyar y enriquecer el aprendizaje.
- ✓ Evaluación formativa: se utiliza una evaluación formativa y centrada en el aprendizaje para guiar y mejorar el proceso educativo.

El modelo posconstructivista enfatiza la importancia de considerar las características individuales de los estudiantes en su proceso de aprendizaje. Este modelo sostiene que el conocimiento se construye a través de la experimentación y la exploración, y que los estudiantes adquieren información poniendo en práctica su capacidad de investigación, análisis y comprensión. Además, este enfoque pedagógico defiende la idea de que el ser humano es un constructor activo de su realidad y que el conocimiento es una construcción individual.

Cada persona percibe, organiza y da significado a la realidad a través de sus constructos individuales, contribuyendo a la creación de un todo coherente. El

fenómeno educativo debe verse en la complejidad de las interacciones no solo microsociales sino también macrosociales que la constituyen. En este enfoque se retoman apreciaciones como que el estudiante es el último y principal actor de su propio aprendizaje, el profesor es el guía y orientador de la actividad mental del estudiante, articulando sus procesos constructivos con los RA declarados previamente ejecutando dichas acciones en un contexto social determinado.

El rol del docente en un enfoque posconstructivista hace del maestro un modelo de competencias y desempeños; además, el maestro es un guía; orienta la acción constructiva del estudiante y supervisa su acción como proceso y como producto; desde el punto de vista de la planificación de la enseñanza, el maestro se caracteriza por el respeto a los RA propuestos, para ello incorpora estrategias metacognitivas y de aprendizaje.

Basándose en los supuestos epistemológicos del constructivismo, se supone que el aprendizaje ocurre cuando el estudiante experimenta cambios cognitivos, conductuales y pragmáticos a través de situaciones concretas, como resolver problemas en equipo, tomar decisiones en situaciones reales o simuladas, desarrollar proyectos, o alcanzar retos.

3.3.1 Ambientes de aprendizaje

Los ambientes de aprendizaje son espacios en los que los estudiantes interactúan, bajo condiciones y circunstancias físicas, humanas, sociales y culturales propicias, para generar experiencias de aprendizaje significativo centrado en el estudiante; son concebidos como escenarios construidos para favorecer de manera intencionada las situaciones de aprendizaje, implican la organización del espacio, la disposición y la distribución de los recursos didácticos, el manejo del tiempo y las interacciones. Están estrechamente relacionados con el modelo pedagógico implementado en el programa para cumplir los objetivos del mismo y los resultados de aprendizaje.

Ambientes físicos: están relacionados con el entorno que rodea al estudiante, en el contexto del "salón de clase". En este ambiente existe interacción entre docente y estudiante, de manera presencial (mismo lugar) y sincrónica (mismo tiempo). Dada la modalidad y la naturaleza del Programa de Física de la Universidad de Nariño hacen parte de estos ambientes físicos la biblioteca, laboratorios, aulas de clase, sitios de prácticas, aulas de cómputo, talleres, zonas de recreación, entre otros.

- ✓ 8 bibliotecas con bases bibliográficas físicas y digitales.
- ✓ 7 laboratorios ubicados en el bloque de laboratorios de docencia.

Lab.	Área de trabajo	Actividad
1	Laboratorio de física computacional	Preparación y desarrollo de prácticas académicas que se desarrollan en
2	Laboratorio de óptica	
3	Laboratorio electromagnetismo	
4	Laboratorio de Fluidos y termodinámica	
5	Laboratorio de física moderna	
6	Laboratorio de oscilaciones y ondas	

7	Laboratorio de mecánica I	los cursos experimentales
8	Laboratorio de mecánica II	

- ✓ 1 multitaler enfocado a realizar mantenimiento preventivo y correctivo de equipos que no impliquen mayor exigencia técnica, el multitaler puede atender iniciativas de estudiantes creativos para desarrollar montajes y experimentos novedosos, mediante proyectos propuestos a la oficina de investigaciones y de posgrados.
- ✓ 1 Observatorio astronómico enfocado a realizar investigación científica y formativa, además de ser un centro de interacción social para la divulgación de la ciencia.
- ✓ Aulas de clase: constituyen el ambiente de aprendizaje para lograr los resultados esperados en la adquisición de competencias en el ámbito de la física teórica, herramientas matemáticas y computacionales.

Ambientes virtuales: son espacios digitales, en los cuales se interrelacionan diversos aspectos comunicacionales, pedagógicos, tecnológicos, los cuales ayudan a los estudiantes a aprender. Los procesos educativos se llevan a cabo de manera sincrónica y asincrónica; el uso de estos ambientes se ha convertido en una herramienta fundamental en los últimos años debido a la pandemia; la universidad dispone de una plataforma virtual para la educación virtual, la cual se adapta continuamente a las condiciones de la educación presencial remota (<https://aulavirtual.udenar.edu.co/>).

3.4 Componente de interacción e internacionalización

El Programa de Física tiene en cuenta dentro de su dinámica de formación la interacción social a partir de proyectos de investigación docentes y los centros de interacción adscritos a la facultad, pero dirigidos por el Departamento de Física, como lo son el Observatorio Astronómico y los Cursos Preuniversitarios; además, el programa oferta el curso de formación humanística Club de Astronomía, y ofrece un seminario permanente para toda la comunidad en temas relacionados con la física y las ciencias en general.

A su vez, estos proyectos de interacción se alinean y articulan con el plan de estudios vigente, por medio de los cursos electivos, los semilleros básicos y especializados y la participación de los estudiantes en grupos de investigación que realizan proyectos de interacción social, así como también con las opciones de trabajo de grado en esta línea de acción.

Entre las actividades y tareas de evaluación que realizarán los estudiantes dentro de los semilleros especializados está la formulación, ejecución y difusión de un proyecto de interacción social, el cual puede contextualizarse dentro de los ambientes o proyectos de interacción con los que cuenta el programa.

En referencia a la internacionalización del currículo, las competencias y resultados de aprendizaje, fueron seleccionados de estándares internacionales como el proyecto Tuning y los currículos de universidades extranjeras que trabajan con RA. En el diseño

del programa y específicamente en el plan de estudios se tienen en cuenta referencias y tendencias internacionales en la producción, discusión y desafíos contemporáneos de investigación en física. De esta manera, la apuesta por la internacionalización se desarrollará mediante el intercambio sostenido de saberes, prácticas y conocimientos con grupos de investigación y comunidades mixtas de diversos lugares del mundo, que aborden los estudios similares a los que se producen en los grupos de investigación del Programa. Este intercambio se propone a partir de las siguientes estrategias:

- ✓ Promover y acompañar intercambios y estancias estudiantiles y profesoriales con programas afines, orientados especialmente a profundizar en áreas de conocimiento del programa y/o en procesos de investigación y promoviendo el uso de segundas lenguas.
- ✓ Organizar y formalizar convenios en el marco de las políticas de la Universidad de Nariño para promover la movilidad académica internacional y en coherencia con los propósitos del programa académico, al tiempo que se fortalece el uso de la segunda lengua.
- ✓ Gestar y desarrollar procesos de investigación con proyectos y programas orientados a resolver problemas en los que se pone en diálogo y deliberación las fuentes y los referentes locales con los internacionales de cara a la generación de posibles soluciones o alternativas de transformación.
- ✓ El programa pretende igualmente acompañar los proyectos que deriven en procesos de apropiación social del conocimiento mediante prácticas sociales, educativas o de política pública desde la Vicerrectoría de Investigación e Interacción Social con diversos aliados internacionales.

3.5 Mecanismos de evaluación

El sistema de evaluación de estudiantes contempla políticas y reglas claras, universales y equitativas y las aplica teniendo en cuenta la naturaleza de las distintas actividades académicas. En el Capítulo II del Estatuto Estudiantil, se establecen las reglas de evaluación al estudiante (Artículo 89 - 106), donde se destaca que ésta debe ser concertada y permanente. La evaluación académica se caracteriza por ser sistemática, acumulativa, objetiva, formativa y consecuente. Además, se asumen como estrategias de evaluación las pruebas escritas y orales, las prácticas de observación, de experimentación y de creatividad, los ensayos, los ejercicios de libro abierto, los diálogos, las entrevistas, las sesiones grupales, etc. y se establece como obligación del estudiante asistir a las evaluaciones y actividades académicas de las cuales se derive de manera directa una calificación.

En el Programa y siguiendo las normas del Estatuto Estudiantil, los profesores acuerdan con los estudiantes el cronograma, la forma, el número y el porcentaje de las evaluaciones; respetando la naturaleza del Programa y los métodos utilizados en las actividades académicas.

Los resultados de aprendizaje se miden permanentemente a través de las estrategias que el comité de evaluación del programa proponga para el desarrollo y la

evaluación de los aprendizajes, y también pueden ser valorados en momentos clave del Plan de Estudios de acuerdo con lo establecido institucionalmente.

A continuación, se presenta la planeación de la forma cómo se implementa la evaluación de los RA, para generar un proceso de revisión y retroalimentación continua, con el fin de establecer acciones de mejora que conduzcan a una apropiada alineación de los resultados de aprendizaje con las estrategias evaluativas y la correcta articulación de los resultados de aprendizaje con el plan de estudios; la evaluación consiste en un modelo que consta de tres elementos: los resultados de aprendizaje, las tareas de evaluación y la alineación estratégica entre ellos, ver Tabla 8.

Tabla 8: Modelo de Evaluación de los RA del Programa de Física

Modelo de Evaluación de los RA del Programa de Física <i>Un currículo está alineado o es coherente con los RA si coinciden la descripción y clasificación de los resultados de aprendizaje y las tareas de evaluación.</i>	
Resultados de Aprendizaje	Estrategias de evaluación
Interpreta los principios, leyes y fundamentos de la física clásica y contemporánea para la solución de problemas teóricos, experimentales y aplicados.	Resolución de problemas Examen escrito Examen oral Preguntas de respuesta corta Preguntas de opción múltiple Estudios de caso
Implementa experimentos físicos.	Demostración práctica Reporte de laboratorio Prototipo experimental Montaje de experimentos Guías de laboratorio Simulación de una práctica
Desarrolla proyectos de investigación e interacción social.	Sustentación de la idea de un proyecto Reseña de libro (o artículo) de una revista en particular Artículo de periódico Formulación de proyecto Planeación de un proyecto
Aplica herramientas computacionales en su quehacer profesional.	Estudio de caso Proyecto colaborativo Simulación computacional Producción de software Interacción empresarial
Contrasta la información científica con base en los fundamentos y conceptos físicos adquiridos en su formación.	Ensayo Reporte Presentar un caso para un grupo de interés Documento informativo Comentar la perspectiva teórica de un artículo Búsqueda de bibliografía Debates

Comunica eficientemente de manera oral y escrita el conocimiento de la disciplina.	Presentación escrita Presentación oral Ensayos Artículos científicos Blogs
Comprende textos de su disciplina escritos en inglés.	Presentación escrita Presentación oral Ensayos Artículos científicos Blogs Controles de lectura
Actúa en coherencia con leyes y principios humanos y ciudadanos.	Evaluado a lo largo de todo el plan de formación, al emplear todas las tareas de evaluación propuestas

Para concretar esta evaluación, se requieren al menos tres momentos de evaluación para una cohorte, llevados a cabo en el tercer (M1), sexto (M2) y noveno (M3) semestre. En estos momentos, se evalúan uno o más de los RA y se propone un nivel de desempeño para los estudiantes evaluados, ver Tabla 9.

Tabla 9: Momentos evaluativos y niveles de desempeño

RA	¿Cuándo evaluó?			Tarea evaluativa			% mínimo esperado de estudiantes con puntuaciones mayores a 3.0		
	M1	M2	M3	M1	M2	M3	M1	M2	M3
RA1	x	x		Resolución de problemas Examen escrito Examen oral	Estudios de caso Preguntas de respuesta corta Preguntas de opción múltiple		70	75	
RA2		x	x		Demostración práctica Reporte de laboratorio Montaje de experimentos	Prototipo experimental Simulación de una práctica Guías de laboratorio		75	80
RA3		x	x		Sustentación de la idea de un proyecto Reseña de libro (o artículo) de	Formulación de proyecto Planeación de un proyecto		75	80

					una revista en particular				
RA4	x	x	x	Estudio de caso Proyecto colaborativo	Simulación computación al Producción de	software Interacción empresarial	70	75	80
RA5		x	x		Ensayo Reporte Presentar un caso para un grupo de interés Documento informativo	Comentar la perspectiva teórica de un artículo Búsqueda de bibliografía Debates		75	80
RA6	x	x	x	Presentación escrita Presentación oral Ensayos Blogs	Presentación escrita Presentación oral Ensayos Artículos científicos	Presentación escrita Presentación oral Ensayos Artículos científicos	70	75	80
RA7	x	x	x	Presentación escrita Presentación oral Controles de lectura	Ensayos Artículos científicos Controles de lectura	Presentación escrita Presentación oral	70	75	80
RA8	x	x	x	Evaluado a lo largo de todo el plan de formación, al emplear todas las tareas de evaluación					

El nivel de desempeño se contabiliza tomando un conteo del número de estudiantes que superan la calificación de 3.0 en determinado momento evaluativo y bajo la tarea evaluativa propuesta; se espera que, a medida que avanza el proceso formativo, el porcentaje de cumplimiento de esta condición vaya aumentando. En caso de que no se logren los niveles de desempeño esperados, el comité de evaluación del Programa, conformado por el Comité Curricular, los egresados, el sector externo, estudiantes, profesores y directivos, establecerán acciones de mejora que giran en torno a la revisión de la articulación de los RA con el plan de estudios, la revisión de los RA, el análisis de las tareas de evaluación, etc.

4. Organización de las Actividades Académicas y Proceso Formativo

4.1 Descripción de las actividades académicas del plan general de estudios

El Programa de Física trabaja continuamente en la búsqueda de una mejor interacción entre el estudiante-profesor y entre estudiante-estudiante; por ello,

además de la clase tradicional, propone otros encuentros de forma sincrónica y asincrónica en los cuales se logra fortalecer los procesos de enseñanza – aprendizaje; entre las estrategias está el uso de las plataformas virtuales soportadas a través del aula virtual, que permite el diseño de cursos virtuales como complemento a la presencialidad. El Programa tiene un alto porcentaje de las asignaturas implementadas de esta manera alternativa. Por otro lado, la Universidad soporta las tecnologías digitales y la conectividad para favorecer la interacción entre profesores y estudiantes de forma asincrónica. Los laboratorios de docencia, las aulas de clase y las aulas de cómputo son escenarios que propician la interacción sincrónica, dado que en ellos se promueve principalmente el trabajo colaborativo.

En el proyecto educativo se plantean mecanismos de interacción, que conduzcan al logro de los RA, partiendo del hecho que las actividades académicas del Programa de Física se correlacionan con las áreas disciplinares definidas por el Programa y están en consonancia con el modelo pedagógico establecido. Estas actividades se integran al diseño curricular y son definidas a la vez en los micro currículos. Para el desarrollo de los núcleos básico, disciplinar e investigativo, propios de la carrera, se tienen en cuenta los siguientes aspectos que permiten la interacción entre el estudiante-profesor y estudiante-estudiante:

Núcleo básico y profesional: para desarrollar el componente teórico de estos núcleos se consideran las siguientes estrategias pedagógicas: *tutoría*, la cual se realiza de manera sincrónica, ya sea presencial o virtual, aquí es evidente el acompañamiento directo al estudiante por parte del docente, pues es el espacio en el cual se le dan orientaciones fundamentales para el cumplimiento de los objetivos de los cursos, se utiliza la clase magistral pero desde un punto de vista que permita la interacción entre estudiante y profesor; otra estrategia consiste en abordar *discusiones teóricas* que se desarrollan a partir de actividades como los trabajos colaborativos, la solución de problemas, la producción escrita y la lectura científica analítica, esta estrategia permite el trabajo independiente y la interacción asincrónica entre el profesor-estudiante. En cuanto al componente computacional y experimental de estos núcleos, se hace uso de los medios educativos y la infraestructura física disponible, como los laboratorios de docencia, laboratorios de investigación, laboratorios especializados y las aulas de física computacional; la estrategia principal es el *trabajo colectivo*, lo cual fomenta la interacción estudiante-estudiante.

Núcleo investigativo: la formación en investigación la abordamos a través de los semilleros básicos, semilleros especializados, las electivas profesionales y el trabajo de grado. En los semilleros se promueven actividades sincrónicas y asincrónicas, donde interactúan constantemente el profesor y el estudiante, están orientados a la participación argumentativa de los estudiantes en temáticas que promuevan su iniciación en el campo investigativo de la física. Estos espacios se desarrollan de manera presencial.

En algunas asignaturas para el logro de los aprendizajes y por la naturaleza del espacio académico, ya sea teórico (T), práctico (P) o teórico-práctico (TP), se estima que el estudiante requiere del acompañamiento directo del docente y de trabajo

independiente, en una relación de una (1) hora de acompañamiento docente por tres (3) de trabajo independiente del estudiante.

En algunas asignaturas para el logro de los aprendizajes y por la naturaleza del espacio académico, ya sea teórico (T), práctico (P) o teórico-práctico (TP), se estima que el estudiante requiere del acompañamiento directo del docente y de trabajo independiente, en una relación de una (1) hora de acompañamiento docente por dos (2) de trabajo independiente del estudiante.

De otra parte, si para el logro de los aprendizajes y por la naturaleza del espacio académico, ya sea teórico (T), práctico (P) o teórico-práctico (TP), se estima que el estudiante requiere un acompañamiento mucho mayor del docente y un tiempo igual o aproximadamente igual de trabajo independiente, entonces se comprenderá como un espacio, con una relación de una (1) hora de acompañamiento docente por una (1) de trabajo independiente del estudiante.

Para los distintos casos, las horas se distribuyen de la siguiente manera a lo largo de un semestre y de una semana.

PLANEACIÓN SEMANAL					PLANEACIÓN SEMESTRAL				
Créditos	HA	HI	Horas totales	Relación	Créditos	HA	HI	Horas totales	Relación
1	1	2	3	1:2	1	16	32	48	1:2
2	2	4	6	1:2	2	32	64	96	1:2
	3	3	6	~1:1		48	48	96	~1:1
3	3	6	9	1:2	3	48	96	144	1:2
	4	5	9	~1:1		64	80	144	~1:1
4	3	9	12	1:3	4	48	144	192	1:3
	4	8	12	1:2		64	128	192	1:2
	6	6	12	~1:1		96	96	192	~1:1

De acuerdo con ese enfoque, la distribución de créditos académicos en las áreas disciplinares para el plan de estudios vigente es el siguiente, Tabla 10:

Tabla 10: distribución de créditos académicos en las áreas disciplinares

Áreas	Componente	Créditos	Horas de trabajo académico			
			HA	HI	Horas totales	Relación
Matemática y estadística básica						
Matemáticas elementales	T	3	4	5	9	1:1
Álgebra lineal	T	3	4	5	9	1:1
Cálculo diferencial	T	3	4	5	9	1:1
Cálculo integral	T	3	4	5	9	1:1
Cálculo de varias variables	T	3	4	5	9	1:1
Ecuaciones diferenciales	T	3	4	5	9	1:1

Electiva área de matemáticas	T	3	4	5	9	1:1
Probabilidad y estadística	T	3	4	5	9	1:1
Número de horas/créditos		24	32	40	72	
Programación básica y métodos numéricos						
Herramientas informáticas para físicos	TP	3	4	5	9	1:1
Electiva área programación y métodos numéricos	TP	3	4	5	9	1:1
Número de horas/créditos		6	8	10	18	
Física básica						
Introducción a la física	TP	4	6	6	12	1:1
Física 1	TP	4	6	6	12	1:1
Física 2	TP	4	6	6	12	1:1
Física 3	TP	4	6	6	12	1:1
Número de horas/créditos		16	24	24	48	
Herramientas matemáticas y computacionales						
Física matemática 1	T	3	4	5	9	1:1
Física matemática 2	T	3	4	5	9	1:1
Física matemática 3	T	3	4	5	9	1:1
Física computacional 1	TP	3	4	5	9	1:1
Física computacional 2	TP	3	4	5	9	1:1
Número de horas/créditos		15	20	25	45	
Electromagnetismo						
Electrodinámica 1	T	3	4	5	9	1:1
Electrodinámica 2	T	3	4	5	9	1:1
Número de horas/créditos		6	8	10	18	
Mecánica clásica						
Mecánica Newtoniana	T	3	4	5	9	1:1
Mecánica analítica	T	4	6	6	12	1:1
Número de horas/créditos		7	10	11	21	
Física moderna						
Física moderna	T	4	6	6	12	1:1
Física cuántica 1	T	4	6	6	12	1:1
Física cuántica 2	T	3	4	5	9	1:1
Número de horas/créditos		11	16	17	33	
Ondas						
Oscilaciones y ondas	T	3	4	5	9	1:1
Óptica	T	3	4	5	9	1:1
Número de horas/créditos		6	8	10	18	
Termodinámica y física estadística						
Termodinámica (T)	T	3	4	5	9	1:1
Termodinámica (P)	P	2	2	4	6	1:2

Mecánica estadística	T	3	4	5	9	1:1
Número de horas/créditos		8	10	14	24	
Herramientas de la física experimental						
Experimentos de física moderna I	P	3	4	5	9	1:1
Electivas herramientas de física experimental	P	3	4	5	9	1:1
Número de horas/créditos		6	8	10	18	
Electivas profesionales						
Electiva 1	T o P	3	4	5	9	1:1
Electiva 2	T o P	3	4	5	9	1:1
Electiva 3	T o P	3	4	5	9	1:1
Número de horas/créditos		9	12	15	27	
Física contemporánea						
Electiva física contemporánea	T	3	4	5	9	1:1
Electiva física contemporánea	T	3	4	5	9	1:1
Número de horas/créditos		6	8	10	18	
Electrónica básica						
Fundamentos de electrónica	T	3	4	5	9	1:1
Laboratorio de electrónica	P	2	2	4	6	1:2
Número de horas/créditos		3	4	5	9	
Semilleros básicos						
Semillero básico 1	T	2	3	3	6	1:1
Semillero básico 2	T	2	3	3	6	1:1
Número de horas/créditos		4	6	6	12	
Semilleros especializados						
Semillero especializado 1	T o P	3	3	6	9	1:2
Semillero especializado 2	T o P	3	3	6	9	1:2
Número de horas/créditos		6	6	12	18	
Trabajo de grado						
Requisito de trabajo de grado	T o P	4	3	9	12	1:3
Número de horas/créditos		4	33	9	12	
Número total créditos		155				

Las horas de acompañamiento docente que son sincrónicas se entienden como aquellas en las que a un mismo tiempo se da el encuentro entre el docente y los estudiantes ya sea en modalidad presencial o virtual; las horas de acompañamiento docentes no sincrónicas o asíncronas se entienden como momentos de trabajo del estudiante que tienen un acompañamiento indirecto del docente (a través de guías, manuales, talleres, videos, etc.); y, las horas de trabajo independiente son aquellas en las que el estudiante realiza las labores relacionadas con el logro de su aprendizaje.

En la Tabla 11, se describe la correspondencia entre el énfasis del espacio académico del programa respecto de los espacios de trabajo pedagógico y las metodologías, adicionalmente, en la **Tabla 12**, se muestra en la descripción de las horas de trabajo independiente, las estrategias y actividades para el seguimiento y los recursos necesarios para su cumplimiento.

Tabla 11: Correspondencia entre el énfasis del espacio académico del programa respecto de los espacios de trabajo pedagógico y las metodologías

ESPACIOS ACADÉMICOS	NÚMERO DE CRÉDITOS	AMBIENTE DE APRENDIZAJE	METODOLOGÍAS
Matemática básica	21	Aulas, Bibliotecas, Aulas de cómputo, Auditorios, Salas de lectura.	Tutorías: asumiendo la formación como la interacción entre el estudiante y el maestro que actúa como mediador, estos espacios contarán con el acompañamiento directo del docente que hará las veces de interlocutor, orientador y evaluador del proceso de formación del estudiante. Discusiones teóricas: que se desarrollan a partir de actividades como los trabajos colaborativos, la solución de problemas, la producción escrita y la lectura científica analítica, esta estrategia permite el trabajo independiente y la interacción asincrónica entre el profesor-estudiante.
Programación básica y métodos numéricos	3	Aulas, Bibliotecas, Centros de cómputo, Auditorios, Salas de lectura.	Tutorías: asumiendo la formación como la interacción entre el estudiante y el maestro que actúa como mediador, estos espacios contarán con el acompañamiento directo del docente que hará las veces de interlocutor, orientador y evaluador del proceso de formación del estudiante. Trabajo colectivo: proceso que considera fundamental el análisis de la interacción profesor-estudiante y estudiante-estudiante, por cuanto el trabajo busca el logro de metas de tipo académico y también la mejora de las propias relaciones sociales, esta metodología permite que cada individuo aprenda más de lo que aprendería por sí solo, fruto de la interacción de los integrantes del equipo. El trabajo colaborativo se da cuando existe una reciprocidad entre un conjunto de individuos que saben diferenciar y contrastar sus puntos de vista de tal manera que llegan a generar un proceso de construcción de conocimiento.
Estadística básica	3	Aulas, Bibliotecas, Centros de cómputo, Auditorios, Salas de lectura.	Tutorías: asumiendo la formación como la interacción entre el estudiante y el maestro que actúa como mediador, estos espacios contarán con el acompañamiento directo del docente que hará las veces de interlocutor, orientador y evaluador del proceso de formación del estudiante. Discusiones teóricas: que se desarrollan a partir de actividades como los trabajos colaborativos, la solución de problemas, la producción escrita y la lectura científica analítica, esta estrategia permite el trabajo independiente y la interacción asincrónica entre el profesor-estudiante.

Física básica	16	Aulas, Bibliotecas, Centros de cómputo, Auditorios, Salas de lectura.	Tutorías: asumiendo la formación como la interacción entre el estudiante y el maestro que actúa como mediador, estos espacios contarán con el acompañamiento directo del docente que hará las veces de interlocutor, orientador y evaluador del proceso de formación del estudiante. Discusiones teóricas: que se desarrollan a partir de actividades como los trabajos colaborativos, la solución de problemas, la producción escrita y la lectura científica analítica, esta estrategia permite el trabajo independiente y la interacción asincrónica entre el profesor-estudiante.
Herramientas matemáticas y computacionales	15	Aulas, Bibliotecas, Centros de cómputo, Auditorios, Salas de lectura, laboratorios.	Tutorías: asumiendo la formación como la interacción entre el estudiante y el maestro que actúa como mediador, estos espacios contarán con el acompañamiento directo del docente que hará las veces de interlocutor, orientador y evaluador del proceso de formación del estudiante. Trabajo colectivo: proceso que considera fundamental el análisis de la interacción profesor-estudiante y estudiante-estudiante, por cuanto el trabajo busca el logro de metas de tipo académico y también la mejora de las propias relaciones sociales, esta metodología permite que cada individuo aprenda más de lo que aprendería por sí solo, fruto de la interacción de los integrantes del equipo. El trabajo colaborativo se da cuando existe una reciprocidad entre un conjunto de individuos que saben diferenciar y contrastar sus puntos de vista de tal manera que llegan a generar un proceso de construcción de conocimiento.
Electromagnetismo	6	Aulas, Bibliotecas, Centros de cómputo, Auditorios, Salas de lectura.	Tutorías: asumiendo la formación como la interacción entre el estudiante y el maestro que actúa como mediador, estos espacios contarán con el acompañamiento directo del docente que hará las veces de interlocutor, orientador y evaluador del proceso de formación del estudiante. Discusiones teóricas: que se desarrollan a partir de actividades como los trabajos colaborativos, la solución de problemas, la producción escrita y la lectura científica analítica, esta estrategia permite el trabajo independiente y la interacción asincrónica entre el profesor-estudiante.
Mecánica clásica	7	Aulas, Bibliotecas, Centros de cómputo, Auditorios, Salas de lectura.	Tutorías: asumiendo la formación como la interacción entre el estudiante y el maestro que actúa como mediador, estos espacios contarán con el acompañamiento directo del docente que hará las veces de interlocutor, orientador y evaluador del proceso de formación del estudiante.

			Discusiones teóricas: que se desarrollan a partir de actividades como los trabajos colaborativos, la solución de problemas, la producción escrita y la lectura científica analítica, esta estrategia permite el trabajo independiente y la interacción asincrónica entre el profesor-estudiante.
Física moderna	10	Aulas, Bibliotecas, Centros de cómputo, Auditorios, Salas de lectura.	Tutorías: asumiendo la formación como la interacción entre el estudiante y el maestro que actúa como mediador, estos espacios contarán con el acompañamiento directo del docente que hará las veces de interlocutor, orientador y evaluador del proceso de formación del estudiante. Discusiones teóricas: que se desarrollan a partir de actividades como los trabajos colaborativos, la solución de problemas, la producción escrita y la lectura científica analítica, esta estrategia permite el trabajo independiente y la interacción asincrónica entre el profesor-estudiante.
Ondas	6	Aulas, Bibliotecas, Centros de cómputo, Auditorios, Salas de lectura.	Tutorías: asumiendo la formación como la interacción entre el estudiante y el maestro que actúa como mediador, estos espacios contarán con el acompañamiento directo del docente que hará las veces de interlocutor, orientador y evaluador del proceso de formación del estudiante. Discusiones teóricas: que se desarrollan a partir de actividades como los trabajos colaborativos, la solución de problemas, la producción escrita y la lectura científica analítica, esta estrategia permite el trabajo independiente y la interacción asincrónica entre el profesor-estudiante.
Termodinámica y física estadística	6	Aulas, Bibliotecas, Centros de cómputo, Auditorios, Salas de lectura, laboratorios.	Tutorías: asumiendo la formación como la interacción entre el estudiante y el maestro que actúa como mediador, estos espacios contarán con el acompañamiento directo del docente que hará las veces de interlocutor, orientador y evaluador del proceso de formación del estudiante. Discusiones teóricas: que se desarrollan a partir de actividades como los trabajos colaborativos, la solución de problemas, la producción escrita y la lectura científica analítica, esta estrategia permite el trabajo independiente y la interacción asincrónica entre el profesor-estudiante.
Herramientas de física experimental	6	Aulas, Bibliotecas, Centros de cómputo, Auditorios, Salas de lectura, laboratorios.	Tutorías: asumiendo la formación como la interacción entre el estudiante y el maestro que actúa como mediador, estos espacios contarán con el acompañamiento directo del docente que hará las veces de interlocutor, orientador y evaluador del proceso de formación del estudiante.

			Trabajo colectivo: proceso que considera fundamental el análisis de la interacción profesor-estudiante y estudiante-estudiante, por cuanto el trabajo busca el logro de metas de tipo académico y también la mejora de las propias relaciones sociales, esta metodología permite que cada individuo aprenda más de lo que aprendería por sí solo, fruto de la interacción de los integrantes del equipo. El trabajo colaborativo se da cuando existe una reciprocidad entre un conjunto de individuos que saben diferenciar y contrastar sus puntos de vista de tal manera que llegan a generar un proceso de construcción de conocimiento.
Electivas profesionales	9	Aulas, Bibliotecas, Centros de cómputo, Auditorios, Salas de lectura.	Tutorías: asumiendo la formación como la interacción entre el estudiante y el maestro que actúa como mediador, estos espacios contarán con el acompañamiento directo del docente que hará las veces de interlocutor, orientador y evaluador del proceso de formación del estudiante. Seminarios: orientados a la investigación formativa y a la gestión de la labor investigativa; constituirán espacios para la formulación y la ejecución de proyectos de investigación con carácter de asignatura, de programa e institucionales.
Física contemporánea	6	Aulas, Bibliotecas, Centros de cómputo, Auditorios, Salas de lectura.	Tutorías: asumiendo la formación como la interacción entre el estudiante y el maestro que actúa como mediador, estos espacios contarán con el acompañamiento directo del docente que hará las veces de interlocutor, orientador y evaluador del proceso de formación del estudiante. Discusiones teóricas: que se desarrollan a partir de actividades como los trabajos colaborativos, la solución de problemas, la producción escrita y la lectura científica analítica, esta estrategia permite el trabajo independiente y la interacción asincrónica entre el profesor-estudiante.
Electrónica básica	3	Aulas, Bibliotecas, Centros de cómputo, Auditorios, Salas de lectura, laboratorios.	Tutorías: asumiendo la formación como la interacción entre el estudiante y el maestro que actúa como mediador, estos espacios contarán con el acompañamiento directo del docente que hará las veces de interlocutor, orientador y evaluador del proceso de formación del estudiante. Trabajo colectivo: proceso que considera fundamental el análisis de la interacción profesor-estudiante y estudiante-estudiante, por cuanto el trabajo busca el logro de metas de tipo académico y también la mejora de las propias relaciones sociales, esta metodología permite que cada individuo aprenda más de lo que aprendería por sí solo, fruto de la interacción de los integrantes del

			equipo. El trabajo colaborativo se da cuando existe una reciprocidad entre un conjunto de individuos que saben diferenciar y contrastar sus puntos de vista de tal manera que llegan a generar un proceso de construcción de conocimiento.
Semilleros básicos	4	Aulas, Bibliotecas, Centros de cómputo, Auditorios, Salas de lectura.	Seminarios: orientados a la investigación formativa y a la gestión de la labor investigativa; constituirán espacios para la formulación y la ejecución de proyectos de investigación con carácter de asignatura, de programa e institucionales.
Semilleros especializados	4	Aulas, Bibliotecas, Centros de cómputo, Auditorios, Salas de lectura.	Seminarios: orientados a la investigación formativa y a la gestión de la labor investigativa; constituirán espacios para la formulación y la ejecución de proyectos de investigación con carácter de asignatura, de programa e institucionales.
Trabajo de grado	10	Aulas, Bibliotecas, Centros de cómputo, Auditorios, Docencia directa, Salas de lectura.	Seminarios: orientados a la investigación formativa y a la gestión de la labor investigativa; constituirán espacios para la formulación y la ejecución de proyectos de investigación con carácter de asignatura, de programa e institucionales. El trabajo de grado: es el eje articulador de la experiencia formativa del programa, puede llevarse a cabo mediante la investigación, la interacción social o la profundización en cursos de formación posgradual a nivel diplomado o maestría.

Tabla 12: Descripción de las horas de trabajo independiente

Áreas disciplinares	Horas de trabajo independiente		
	Horas de trabajo independiente	Actividades y estrategias	Ambiente y recursos previstos
Matemática básica	35	Resolución de problemas, talleres grupales, lecturas analíticas, consultas, demostraciones.	Uso del aula virtual, material virtual, foros de discusión. Monitores y tutores.
Programación básica y métodos numéricos	10	Estudio de caso, proyecto colaborativo, simulación computacional, producción de software, trabajos en equipo	Aulas de informática y física computacional. Monitores y tutores. Aulas virtuales, contenido digital.
Estadística básica	5	Resolución de problemas, talleres grupales, lecturas analíticas, consultas, demostraciones.	Uso del aula virtual, material virtual, foros de discusión. Monitores y tutores.
Física básica	24	Resolución de problemas, talleres grupales, lecturas analíticas, consultas, demostraciones.	Uso del aula virtual, material virtual, foros de discusión. Monitores y tutores.
Herramientas matemáticas y computacionales	25	Estudio de caso, proyecto colaborativo, simulación computacional, producción de software, trabajos en equipo	Aulas de informática y física computacional. Monitores y tutores. Aulas virtuales, contenido digital.
Electromagnetismo	10	Resolución de problemas, talleres grupales, lecturas analíticas, consultas, demostraciones.	Uso del aula virtual, material virtual, foros de discusión. Monitores y tutores.
Mecánica clásica	11	Resolución de problemas, talleres grupales, lecturas analíticas, consultas, demostraciones.	Uso del aula virtual, material virtual, foros de discusión. Monitores y tutores.
Física moderna	17	Resolución de problemas, talleres grupales, lecturas analíticas, consultas, demostraciones.	Uso del aula virtual, material virtual, foros de discusión. Monitores y tutores.

Ondas	10	Resolución de problemas, talleres grupales, lecturas analíticas, consultas, demostraciones.	Uso del aula virtual, material virtual, foros de discusión. Monitores y tutores.
Termodinámica y física estadística	14	Resolución de problemas, talleres grupales, lecturas analíticas, consultas, demostraciones.	Uso del aula virtual, material virtual, foros de discusión. Monitores y tutores.
Herramientas de física experimental	10	Demostración práctica, reporte de laboratorio, prototipo experimental, montaje de experimentos, guías de laboratorio, simulación de una práctica.	Laboratorios de docencia. Monitores y tutores. Aulas y simulaciones virtuales, contenido digital.
Electivas profesionales	15	Seminarios de investigación Lectura analítica Producción escrita Exposición de documentos propios del desarrollo de su trabajo de investigación Diseño de problemas para abordar los temas del espacio académico	Uso del aula virtual, material virtual, foros de discusión. Monitores y tutores.
Física contemporánea	10	Resolución de problemas, talleres grupales, lecturas analíticas, consultas, demostraciones.	Uso del aula virtual, material virtual, foros de discusión. Monitores y tutores.
Electrónica básica	5	Demostración práctica, reporte de laboratorio, prototipo experimental, montaje de experimentos, guías de laboratorio, simulación de una práctica.	Laboratorios de docencia. Monitores y tutores. Aulas virtuales y simulaciones virtuales, contenido digital.
Semilleros básicos	6	Seminarios de investigación Lectura analítica Producción escrita Espacios de deliberación grupal Exposición de documentos propios del desarrollo del trabajo de investigación Diseño de problemas para abordar los temas del espacio académico	Uso del aula virtual, material virtual, foros de discusión. Monitores y tutores.
Trabajo de grado	21	Seminarios de investigación	Asignación de un tutor o director

		Lectura analítica Producción escrita Exposición de documentos propios del desarrollo de su trabajo de investigación	de trabajo de grado. Tutorías y monitorias. Uso del Aula virtual como: repositorio, acompañamiento, discusión en foros.
--	--	---	--

4.2 Componentes que estructuran el micro currículum

La organización de las actividades académicas está integrada en el diseño de los micro currículos o programadores de asignatura. Estas actividades guardan coherencia y relación con el componente pedagógico. Asimismo, las actividades académicas se encuentran en correspondencia con los núcleos y áreas que constituyen el Plan de Estudios. A partir del establecimiento de las áreas, se proponen actividades propias para los espacios académicos, de conformidad con sus características.

Se ha adoptado un modelo de micro currículum para cada área disciplinar, teniendo en cuenta los siguientes componentes:

- ✓ Información general de la asignatura: número de créditos, núcleo al que pertenece, asignaturas que conforman el área.
- ✓ Descripción del área.
- ✓ Contenido sintético.
- ✓ Resultados de aprendizaje de la asignatura.
- ✓ Tareas evaluativas.

Los RA de cada área están alineados con los contenidos curriculares de la misma y, contribuyen al cumplimiento de los RA generales del Programa.

En el Anexo 1 se muestran los programadores de las áreas académicas.

5. Investigación

5.1 Incorporación de la investigación en el Programa

La Vicerrectoría de Investigaciones e Interacción Social – VIIS, es la unidad responsable de fomentar el desarrollo de la investigación y la interacción social en la Institución; a través de esta dependencia, el investigador realiza actividades intelectuales en el marco de proyectos o procesos vinculados a grupos de investigación. El desarrollo de dichas actividades fortalece y consolida el quehacer investigativo institucional, siendo función de la VIIS trabajar continuamente en el diseño de políticas y programas que apoyen y potencien esta labor, a fin de obtener resultados favorables con alto impacto social.

En el Programa de Física, reconocemos la importancia fundamental de la investigación formativa como piedra angular de la formación académica de nuestros estudiantes. Creemos firmemente que la investigación es un pilar fundamental para el desarrollo de habilidades críticas, el pensamiento analítico y la innovación, que son esenciales para enfrentar los desafíos científicos y tecnológicos del siglo XXI. Dentro del programa, fomentamos un ambiente académico propicio para la investigación formativa, donde los estudiantes son alentados a plantear preguntas, investigar, diseñar experimentos y analizar datos.

La investigación formativa en el Programa de Física no solo se limita a los límites del aula. Animamos a nuestros estudiantes a participar en proyectos de investigación colaborativos con profesores y otros compañeros, así como a interactuar con instituciones y empresas externas. Creemos en el valor de la colaboración interdisciplinaria y en el intercambio de ideas, lo que enriquece la experiencia de investigación y abre nuevas oportunidades para el desarrollo de soluciones innovadoras a problemas complejos.

Nuestro objetivo es formar científicos íntegros, capaces de abordar los desafíos del mundo real con rigor y creatividad. A través de la investigación formativa, nuestros estudiantes aprenden a trabajar en equipo, a comunicar sus hallazgos de manera clara y efectiva, y a ser agentes de cambio en la sociedad.

El Plan de Estudios del Programa de Física establece un núcleo de investigación que representa el 10.3% de los créditos académicos del programa, el cual incluye asignaturas que impulsan e incentivan la capacidad investigativa de los estudiantes, entre ellas los semilleros básicos, las electivas profesionales y finalmente las asignaturas del área trabajo de grado como lo son los semilleros especializados y el requisito de trabajo de grado. Además, los cursos experimentales de los semestres avanzados propenden por crear en el estudiantado un espíritu crítico e innovador.

Además, el programa tiene presente las siguientes estrategias para fortalecer e implementar la investigación formativa:

- ✓ Asignaturas en el plan de estudios que fomentan la investigación.
- ✓ Trabajo de grado en la modalidad de investigación.
- ✓ Trabajo de grado en la modalidad de artículo científico.
- ✓ Pasantía en una institución o grupo de investigación con inclinación científica.
- ✓ Modalidad de grado en la opción profundización que consiste en cursar créditos en las maestrías, lo cual incentiva la investigación formativa.
- ✓ Participación de estudiantes en las convocatorias de investigación estudiantil para financiar proyectos por parte de la VIIS.
- ✓ Participación de estudiantes en la convocatoria de la VIIS para financiación de trabajos de grado.
- ✓ Participación de estudiantes en semilleros de investigación a nivel nacional.
- ✓ Participación de estudiantes como parte del equipo ejecutor en los proyectos presentados por los profesores a la convocatoria de investigación docente de la VIIS.
- ✓ Participación del estudiante en la estructuración de artículos y presentación de resultados de investigación en congresos, seminarios y en general eventos de índole científico.
- ✓ Participación de los estudiantes en los seminarios permanentes del programa.
- ✓ Publicación de los trabajos de investigación resultado de las asignaturas en la revista de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales.
- ✓ Publicación de los trabajos de grado como parte de una investigación en revistas nacionales e internacionales.

Espacio Académico	Sentido del Espacio Académico
Semilleros básicos	Este espacio está destinado a implementar y desarrollar los semilleros de investigación a nivel formativo; para ello se presentarán a los estudiantes los grupos de investigación y los proyectos de investigación de aula que pueden elaborar los estudiantes dentro de un campo específico de estudio. También en estos espacios se introduce la metodología de la investigación y algunos aspectos epistemológicos de la ciencia. Los semilleros son espacios para el cultivo de los desempeños básicos propios de la actividad investigativa, a la vez, son una estrategia orientada a reducir la brecha entre el plan de estudios, la investigación y la interacción social. El Programa de Física busca promover la formación de jóvenes investigadores por medio de espacios creados para el fomento y desarrollo de la formación investigativa. Dicha concepción, encamina a los tutores y líderes de Semilleros de Investigación y Grupos de Estudio a diseñar procesos encaminados a la capacitación de estudiantes en la formulación y gestión de proyectos, y en la elaboración de productos generados a partir de procesos de investigación.
Electivas profesionales	Espacio destinado a profundizar en las áreas de estudio de interés de los estudiantes como la astrofísica, altas energías, didáctica de la física, materia condensada o geofísica.
Semilleros especializados	Están enfocados en la adquisición de competencias investigativas avanzadas, que permiten al estudiante la formulación de propuestas y proyectos de investigación; asimismo, potencializan el trabajo en equipo y la interacción social. Este espacio se define como la última fase de formación profesional que tiene como objeto ser un espacio de reflexión, de profundización y de actualización del conocimiento con base en el abordaje de problemas concretos, perspectivas teóricas propias del programa, con altos niveles de rigurosidad y calidad. Allí, los estudiantes desarrollan proyectos de investigación de corto alcance, en un tiempo reducido, articulados con algunas problemáticas de contexto.
Requisito de trabajo de grado	Este espacio está destinado a desarrollar una de las opciones que tienen los estudiantes para cumplir con el requisito de grado y, que han venido trabajando desde los semilleros especializados. Una de las opciones comprende la investigación. Su objetivo es evidenciar las competencias de los estudiantes para desarrollar un tema determinado y una situación problemática. Este tipo de proyectos debe ser factible y estar bien delimitado. Un proyecto de grado puede ser tanto una monografía como una pasantía de investigación. El punto que tienen en común es que son trabajos donde se aborda un problema de investigación desde una indagación teórica o experimental.

5.2 Grupos de investigación del Programa de Física

En la **Tabla 13** se muestra una breve descripción de los grupos de investigación del Programa:

Tabla 13: Grupos de investigación del Programa

Código	Grupo	Adscripción	Director	Clasificación
--------	-------	-------------	----------	---------------

COL0008029	Geofísica	Departamento de Física	Jaime Betancourt	Registrado
COL0013325	Astrofísica	Departamento de Física	Alberto Quijano	Categoría C
COL0186363	Física de la Materia Condensada	Departamento de Física	Luis Santacruz	Registrado
COL0189427	Didáctica de la Física y Física Aplicada	Departamento de Física	Luis Portilla	Registrado
COL0007678	Altas Energías	Departamento de Física	Yithsbey Giraldo	Categoría B

Los trabajos de los grupos se pueden encontrar en el siguiente enlace:
<http://sisinfoviis.udenar.edu.co/consultarGrupos>.

Las actividades de docencia, investigación e interacción social, proyectadas por los grupos de investigación para los próximos años son las siguientes:

Grupo de investigación en astrofísica			
Función academia			
Años	Necesidad/requerimiento	Meta	Recursos
2023 - 2030	Continuar con el apoyo a la formación académica de los estudiantes del pregrado y posgrados.	Contar con nuevas electivas profesionales para el programa de física y los programas de maestría.	Docentes del programa, estudiantes del programa, infraestructura física de la universidad y medios educativos.
	Continuar con el apoyo a la realización de trabajos de grado de pregrado y posgrado.	Asesorar diversos trabajos de grado, según el Acuerdo 077 de 2019.	
	Apoyar la academia desde la producción de textos y libros.	Contar con un soporte de notas de clase sobre las temáticas del área de astrofísica.	
Función investigación			
Año	Necesidad/requerimiento	Meta	Recursos
2023 - 2030	Mejorar la productividad académica del grupo de investigación.	Lograr una buena calificación en el escalafón de MinCiencias.	Docentes del programa, estudiantes del programa, infraestructura física de la universidad y el centro de ciencias, medios educativos, directivos universitarios y organismos nacionales.
	Mejorar las alianzas con grupos de investigación de la temática de otros centros y universidades.	Conformar nuevas colaboraciones académicas para investigación.	
	Mejorar la visibilidad académica del grupo y del programa.	Participar en eventos académicos ya sea como conferencistas u organizadores.	
Función interacción social			
Año	Necesidad/requerimiento	Meta	Recursos
2023 - 2030	Fortalecer la función misional de interacción social del programa a través del grupo de astrofísica	Construir el centro de ciencias de la Universidad de Nariño	Docentes del programa, estudiantes del programa, infraestructura física de la universidad y el centro de ciencias, medios educativos, directivos universitarios y organismos nacionales.
		Dotar tecnológicamente al centro de ciencias de la Universidad de Nariño.	
		Consolidar las actividades de educación formal y no formal en el centro de ciencias.	

Grupo de investigación en física de la materia condensada			
Función academia			
Años	Necesidad/requerimiento	Meta	Recursos
2023 - 2030	Mantener y fortalecer la formación de estudiantes del pregrado y del postgrado del programa de Física.	Ofrecer materias electivas acordes a las necesidades del grupo y de los requerimientos de los estudiantes para su formación investigativa.	Docentes del programa de Física, estudiantes del programa, infraestructura física de la universidad y medios educativos.
	Fomentar la realización de trabajos de grado tanto en el pregrado como en el postgrado.	Realizar asesorías de trabajos de grado direccionados a las líneas de investigación de grupo.	
	Apoyo a los procesos didácticos por medio de la producción de guías, tutoriales, libros y cualquier otro recurso disponible para tal fin.	Producir notas de clase que apunten a las necesidades de los estudiantes del Programa de Física.	
Función investigación			
Año	Necesidad/requerimiento	Meta	Recursos
2023 - 2030	Aumentar la productividad académica.	Aumentar la calificación en el escalafón de MinCiencias.	Docentes del programa, estudiantes del programa, infraestructura física de la universidad.
	Reforzar las colaboraciones con los grupos de investigación de otros centros de formación y propender por nuevas alianzas.	Conformar nuevas colaboraciones académicas para investigación con grupos nacionales e internacionales.	
	Mejorar la visibilidad académica del grupo de investigación.	Participación en diferentes eventos académicos.	
Función interacción social			
Año	Necesidad/requerimiento	Meta	Recursos
2023 - 2030	Favorecer las funciones misionales de interacción social en la Universidad y la región.	Construir un laboratorio de sensado remoto. Dotar tecnológicamente el laboratorio de sensado remoto.	Docentes del programa, estudiantes del programa, infraestructura física de la universidad.

Grupo de investigación en física de altas energías			
Función interacción social			
Años	Necesidad/requerimiento	Meta	Recursos
2023 - 2030	Incrementar la participación de estudiantes en actividades investigativas y formativas asociadas con el grupo.	Crear y fortalecer el semillero en física de altas energías.	Docentes del programa, estudiantes del programa, planta física de la universidad y medios educativos.
Función Academia			
Años	Necesidad/requerimiento	Meta	Recursos
2023 - 2030	Continuar y fortalecer el apoyo a la realización de trabajos de grado en pregrado y posgrado.	Asesorar diversos trabajos de grado en el área de física de altas energías, según el acuerdo 007 de 2019.	Docentes del programa, estudiantes del programa, planta física de la universidad y medios educativos.
	Apoyar la academia desde la producción de material didáctico para el programa.	Contar con un soporte de notas de clase sobre las temáticas del área.	
	Continuar y fortalecer el apoyo académico de los estudiantes de pregrado y posgrado.	Revisar y actualizar los contenidos ofrecidos en los cursos relacionados con el área de altas energías.	
		Consolidar un laboratorio de física de altas energías.	
Función investigación			
Años	Necesidad/requerimiento	Meta	Recursos
2023 - 2030	Mejorar la productividad académica del grupo de investigación	Mejorar la calificación en el escalafón de MinCiencias	Docentes del programa, estudiantes del programa, infraestructura física de la universidad y el centro de ciencias, medios educativos, directivos universitarios y organismos nacionales.
		Incrementar el número de estudiantes de maestría desarrollando investigación en el área de física de altas energías.	
		Contratar investigadores teóricos y experimentales en calidad de postdocs.	
	Mejorar alianzas con grupos de investigación afines.	Conformar nuevas colaboraciones académicas para la investigación.	
	Mejorar la visibilidad académica del grupo y del programa.	Participar en eventos académicos como conferencistas y como organizadores.	

Grupo de investigación en didáctica de la física y física aplicada			
Función academia			
Años	Necesidad/requerimiento	Meta	Recursos
2023	Apoyar la academia desde la producción de aparatos y material didáctico para el programa de física.	Desarrollar un soporte de notas de clase didáctico, sobre física clásica.	Docentes del programa, estudiantes del programa, planta física de la universidad y medios educativos. Docentes del programa, estudiantes del programa, planta física de la universidad y medios educativos.
- 2030	Continuar y fortalecer el apoyo académico de los estudiantes de pregrado y posgrado.	Desarrollar trabajos interdisciplinarios en el campo de física aplicada con estudiantes de medicina.	
Función investigación			
Años	Necesidad/requerimiento	Meta	Recursos
2023 - 2030	Mejorar la productividad académica del grupo de investigación GIDFFA.	Mejorar la calificación en el escalafón de MinCiencias.	Docentes del programa, estudiantes del programa, infraestructura física de la universidad y el centro de ciencias, medios educativos, directivos universitarios y organismos nacionales.
		Incrementar el número de estudiantes de maestría y pregrado desarrollando investigación en el área.	
	Mejorar alianzas con grupos de investigación afines en otras instituciones.	Conformar nuevas colaboraciones académicas para la investigación.	

5.3 Semilleros de investigación

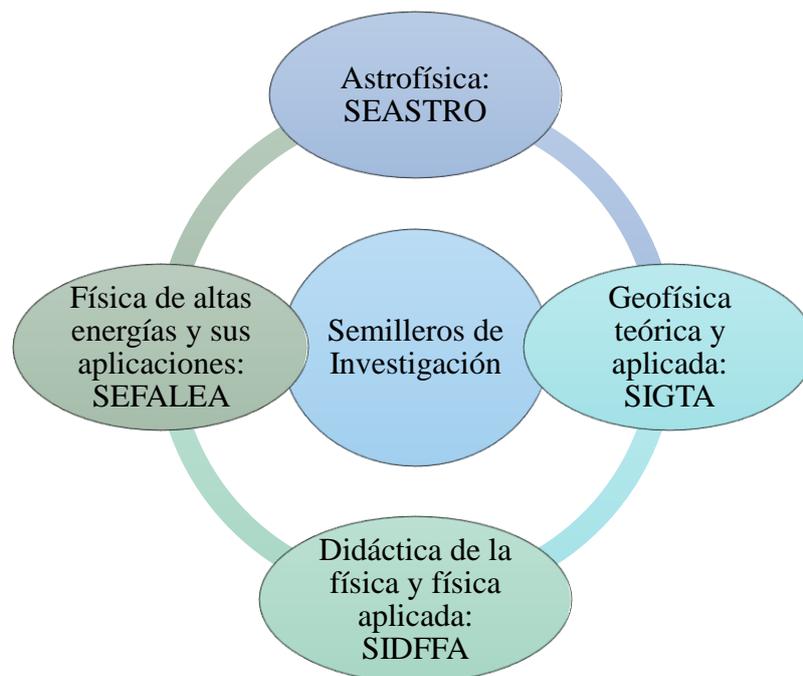
Los estudiantes del Programa de Física son bienvenidos a ser parte de los semilleros de investigación del Programa, los cuales están constituidos por estudiantes y profesores de los grupos de investigación. Estos semilleros tienen como objetivo fomentar el interés por la investigación desde las primeras etapas de la formación académica.

Al unirse a un semillero de investigación, los estudiantes tienen la oportunidad de trabajar en proyectos de investigación dirigidos por profesores experimentados, lo que les brinda una experiencia enriquecedora y práctica en el campo de la física. A través de la colaboración con otros compañeros de diferentes niveles académicos, los estudiantes pueden intercambiar ideas, aprender de sus pares y desarrollar habilidades de trabajo en equipo.

Es importante destacar que nuestros semilleros de investigación están registrados y reconocidos oficialmente en la VIIS y en la Red Colombiana de Semilleros de Investigación REDCOLSI. Este respaldo institucional garantiza que los proyectos de investigación en los que participan nuestros estudiantes están en línea con los estándares de calidad y éticos establecidos.

Ser parte de un semillero de investigación ofrece una serie de beneficios adicionales para los estudiantes. Además de fortalecer su currículum académico, los miembros de los semilleros pueden participar en eventos académicos, congresos y encuentros científicos, lo que les permite presentar sus investigaciones y establecer contactos con otros investigadores y académicos a nivel nacional e internacional.

Los semilleros del Programa de Física son los siguientes:



6. Relación con el Sector Externo

El Programa de Física plantea diversas actividades que promueven la interacción con el sector externo. Estas actividades están diseñadas para fomentar la colaboración, el intercambio de conocimientos y la aplicación de los conceptos teóricos en el contexto. A continuación, se presentan algunas de las actividades que el programa lleva a cabo en relación con su interacción con el sector externo:

- ✓ Pasantías de investigación o interacción social: el programa busca establecer convenios con empresas, institutos o laboratorios de investigación o interacción social externos, permitiendo a los estudiantes realizar pasantías de investigación como opción de trabajo de grado de conformidad con el Acuerdo 017 (28 de febrero de 2023) del comité curricular del Programa. Durante estas pasantías, los estudiantes tienen la oportunidad de aplicar sus conocimientos en entornos reales, trabajar en proyectos específicos y adquirir experiencia investigativa o de interacción social relevante.
- ✓ Proyectos de investigación colaborativos: el programa pretende impulsar la participación de estudiantes y profesores en proyectos de investigación en colaboración con instituciones externas, tanto del sector público como privado. Estos proyectos permiten la cooperación entre investigadores de diferentes disciplinas y la resolución conjunta de problemas científicos y tecnológicos.
- ✓ Programas de divulgación científica: el programa organiza eventos de divulgación científica abiertos al público, como charlas, talleres y demostraciones. Estas actividades tienen como objetivo acercar la ciencia a la comunidad, despertar el interés por la física y promover una comprensión más amplia de sus aplicaciones y beneficios.
- ✓ Colaboración con industrias y empresas: el programa busca establecer colaboraciones con empresas e industrias relacionadas con la física. Estas colaboraciones pueden incluir la realización de proyectos conjuntos de investigación y desarrollo, consultorías científicas, asesorías técnicas o pasantías en el sector privado.
- ✓ Participación en conferencias y congresos: el programa fomenta la participación de estudiantes y profesores en conferencias y congresos nacionales e internacionales relacionados con la física. Estos eventos ofrecen la oportunidad de presentar investigaciones, establecer contactos con expertos en el campo y mantenerse actualizados sobre los avances científicos y tecnológicos más recientes.

Los proyectos de interacción social más sobresalientes del programa de física son los cursos preuniversitarios y el observatorio astronómico.

6.1 Observatorio astronómico

El Observatorio Astronómico de la Universidad de Nariño fue fundado en el año 2002, está adscrito a la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales pero su dirección está a cargo del grupo de investigación en Astrofísica del Departamento de Física. Cuenta con un domo de aproximadamente 4.5 metros de diámetro y un amplio auditorio. Referente a los equipos, dispone de un telescopio reflector newtoniano MEADE f/4 de

16", un telescopio MEADE robótico LX200GPS de 14 pulgadas, dos telescopios MEADE LX200GPS de 8 pulgadas, un telescopio reflector newtoniano CELESTRON de 8"-tipo Dobsonian, un telescopio solar CORONADO, cámaras CCD y un espectrómetro.

El Observatorio fue fundado con el propósito de promover la ciencia y la astronomía en la región; busca despertar el interés y la curiosidad por el cosmos, fomentando la educación científica y la divulgación de conocimientos astronómicos. Es un lugar dedicado a la investigación y divulgación de la astronomía, y cuenta con Código Internacional "H78" del Minor Planet Center (USA).

La misión del Observatorio Astronómico es difundir y promover el estudio de la astronomía a través de la investigación, la enseñanza y la divulgación científica. Busca contribuir al desarrollo científico y tecnológico del país, así como despertar vocaciones científicas entre los jóvenes.

La visión del Observatorio es convertirse en un referente a nivel nacional e internacional en la investigación en astronomía, así como también su divulgación. Aspira a ser un lugar de encuentro para astrónomos, científicos y público en general, donde se promueva la investigación y la formación científica en este campo.

El Observatorio Astronómico realiza, entre otras, las siguientes actividades relacionadas con la investigación científica:

- ✓ Investigación a nivel internacional en asteroides y cometas potencialmente peligrosos, ya que pertenece a la Red Internacional de Alerta de Asteroides de la NASA (The International Asteroid Warning Network - IAWN).
- ✓ Cálculo de parámetros orbitales de asteroides, cometas y otros objetos celestes.
- ✓ Determinación de curvas de luz de estrellas variables, supernovas y exoplanetas.
- ✓ Espectroscopía de cometas y estrellas.
- ✓ Colaboración en proyectos internacionales y con telescopios espaciales.

En el año 2022 fue aprobada la financiación para la construcción del Centro de Ciencias de la Universidad de Nariño, que contará con nueva infraestructura física para la implementación de un nuevo observatorio astronómico con un telescopio de 1 m de diámetro, aulas para la formación en astronomía y un planetario.



Figura 1: Instalaciones del nuevo centro de ciencias. Diseños arquitectónicos de los profesionales encargados del estudio.

6.2 Cursos preuniversitarios

Los cursos preuniversitarios están adscritos a la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales pero su coordinación está a cargo del



Departamento de Física. Fueron fundados por el mencionado departamento y su objetivo principal es fortalecer, dentro del ambiente académico de la Universidad de Nariño, los saberes, competencias y

habilidades que les permitan a los estudiantes de las Instituciones Educativas profundizar en las áreas básicas del conocimiento y obtener un buen desempeño en las pruebas de Estado Saber 11, posibilitándoles el ingreso a las Instituciones de Educación Superior. Además, los preuniversitarios se consolidan como un espacio académico en el que se lleven a cabo prácticas pedagógicas orientadas al fortalecimiento de las habilidades del pensamiento, a la construcción de nuevas ciudadanías y al desarrollo de competencias para el ingreso a la vida universitaria.

6.3 Movilidad académica

Existe una intención clara en el Departamento de Física de apoyar a los estudiantes de pregrado, para que puedan desplazarse a congresos, seminarios, escuelas y cursos ofrecidos en Colombia o en el extranjero. Los estudiantes reciben un apoyo económico desde la Dirección de Relaciones Internacionales y también, esta dependencia, es la encargada de realizar la gestión para la participación en convocatorias de movilidad nacional e internacional. El Departamento de Física, tiene suscrito un convenio con la Universidad Nacional de Colombia para que los estudiantes puedan cursar asignaturas o realizar estancias académicas, complementando así su formación. A nivel internacional, a través de la mencionada Dirección, se suscriben convenios internacionales en los que el departamento puede participar, lo cual fomenta la creación de lazos de colaboración con otros grupos de investigación, lo que finalmente repercute a la excelente formación de los estudiantes del Programa.

7. Profesores

7.1 Características del grupo de profesores

La Universidad de Nariño cuenta con normas, políticas, criterios y directrices para la selección y vinculación de profesores de planta y cátedra. Éstas se encuentran registradas en el Estatuto de Personal Docente, Acuerdo 057 (16 de junio de 1994) del Consejo Superior. El Programa de Física se acoge por completo a la reglamentación de la vinculación y selección de sus profesores de conformidad con lo proyectado en su Plan de Capacitación Docente.

Los profesores del Programa de Física son los siguientes, *Tabla 14*:

Tabla 14: Profesores del Programa de Física

No.	Nombres	Apellidos	Dedicación	Tipo de contratación	Máximo nivel de formación obtenido
1	Alberto	Quijano Vodniza	Tiempo completo	Indefinido	Maestría en Física
2	Alfredo	Pasaje Salcedo	Tiempo completo	Indefinido	Doctorado en Física
3	German Enrique	Ramos Zambrano	Tiempo completo	Indefinido	Doctorado en Física
4	Jaime Alfredo	Betancourt Minganquer	Tiempo completo	Indefinido	Candidato a Doctor en Física
5	Juan Carlos	Salazar Montenegro	Tiempo completo	Indefinido	Doctorado en Física
6	Luis Andrés	Santacruz Almeida	Tiempo completo	Indefinido	Candidato a Doctor en Física
7	Luis Aphranio	Portilla Salazar	Tiempo completo	Indefinido	Doctorado en Ciencias de la Educación
8	Sandra Esperanza	Sánchez Sierra	Tiempo completo	Indefinido	Maestría en Geofísica
9	Yithsbey	Giraldo Úsuga	Tiempo completo	Indefinido	Doctorado en Física
10	Eduardo	Rojas Peña	Tiempo completo	Indefinido	Doctorado en Física
11	Jorge Hernán	López Melo	Tiempo completo	Indefinido	Doctorado en Física
12	Carlos Arturo	Rosales Ordoñez	Hora cátedra	Término fijo	Maestría en Física
13	Edgar Fredy	Santacruz Obando	Hora cátedra	Término fijo	Magister en Docencia Universitaria
14	Jaime Humberto	López Martínez	Hora cátedra	Término fijo	Magister en Docencia Universitaria
15	Jaime Mauricio	Bacca Rosero	Hora cátedra	Término fijo	Magister en Educación
16	James	Perenguez López	Hora cátedra	Término fijo	Maestría en Fotónica
17	Javier Antonio	Contreras Grijalba	Hora cátedra	Término fijo	Magister en Docencia Universitaria. Candidato a Doctor en Pedagogía
18	Johana Alexandra	Herrera Ruales	Hora cátedra	Término fijo	Maestría en Física
19	Juan Homero	Goyes Acosta	Hora cátedra	Término fijo	Especialista en Administración Educativa
20	Karla Patricia	Reyes Sánchez	Hora cátedra	Término fijo	Maestría en Fotónica Maestría en Astronomía y Astrofísica. Candidata a Doctor en Ciencias de la Educación
21	Leonardo Javier	Benavides Erazo	Hora cátedra	Término fijo	Especialista en manejo de TIC

22	Oscar Ernesto	Cadena Ibarra	Hora cátedra	Término fijo	Doctorado en Ciencias - Geofísica
----	---------------	---------------	--------------	--------------	-----------------------------------

En promedio, el número de estudiantes matriculados en el Programa de Física, desde primero a décimo semestre, es de 170, lo que corresponde a la siguiente relación de número de estudiantes por profesor:

- ✓ $170/11 = 15.5$ con los docentes tiempo completo.
- ✓ $170/22 = 7.7$, considerando a todos los docentes del Departamento de Física.

Esta relación es un excelente indicador para garantizar la calidad del programa.

7.2 Asignación y gestión de las actividades de los profesores

La Labor Académica es el conjunto de actividades que desarrolla semestralmente el docente de tiempo completo de la Universidad de Nariño, para desempeñar funciones de docencia, investigación, interacción social, administrativas, de representación y transversales, en un tiempo de 880 horas al semestre. La Labor Académica fue aprobada mediante Acuerdo 024 (29 de abril de 2022), la cual define las actividades que los docentes deben desarrollar en torno a seis componentes, a saber:

- ✓ Labor Académica de Docencia
- ✓ Labor Académica de Investigación
- ✓ Labor Académica de Interacción Social
- ✓ Labor Académica de Representación
- ✓ Labor Académica Administrativa
- ✓ Labor Académica Transversal

La permanencia de los profesores en el Programa se logra principalmente mediante los estímulos académicos, el tipo de contratación a término indefinido de los profesores de planta; la estabilidad laboral de los profesores hora cátedra, vinculados por concurso; la estructura organizacional de la Institución, que permite la libertad de cátedra, y la libre expresión dentro de la comunidad académica.

8. Medios Educativos

8.1 Selección y cobertura de medios educativos

Biblioteca: La Universidad de Nariño cuenta con ocho bibliotecas propias con un área total de 2,357.63 m²; siendo la principal la Biblioteca Alberto Quijano Guerrero, ubicada en la sede Torobajo - Pasto. La Biblioteca "Alberto Quijano Guerrero" toma el nombre de uno de los humanistas más importantes de nuestra región (1919-1995) fue poeta, historiador (presidente y secretario perpetuo de la Academia Nariñense de la Historia) Doctor Honoris Causa de la Universidad, de la cual también fue su Rector.

La Universidad de Nariño cuenta con gran variedad de *bases de datos bibliográficas* que se catalogan entre bases de datos por suscripción como ScienceDirect y Jstor, revistas electrónicas y bases de datos gratuitas; todas ellas al alcance de estudiantes

y profesores a través de la plataforma SAPIENS de la Universidad de Nariño. Estas bases de datos resultan de mucha importancia para respaldar las labores académicas.

En particular, el Departamento de Física de la universidad de Nariño cuenta también con una biblioteca donde se encuentran los libros fundamentales que requiere un estudiante en de física para su formación. Esta se constituyó recientemente, con la donación de la biblioteca particular del Profesor JUAN BAUTISTA FLORES MORENO, quien fue docente de la Universidad de Nariño, adscrito al departamento de Física.

Laboratorios de docencia

Los laboratorios de física se encuentran ubicados en el bloque de laboratorios de docencia, una infraestructura de última generación que cumple con las normas técnicas colombianas para la prestación del servicio educativo. Los espacios del área de física están ubicados en el segundo piso, con una totalidad de siete laboratorios y dos depósitos de materiales. Estos son:



Figura 2: Laboratorios de docencia de la Universidad de Nariño

- ✓ Laboratorio de Mecánica I
- ✓ Laboratorio de Mecánica II
- ✓ Laboratorio de Oscilaciones y ondas
- ✓ Laboratorio de Termodinámica
- ✓ Laboratorio de Óptica
- ✓ Laboratorio de Electromagnetismo y Electrónica
- ✓ Laboratorio de Física moderna.
- ✓ Laboratorio Impresora 3D.

Figura 3: Impresora 3D Programa de Física



experimentos novedosos.

Los laboratorios de física están dotados con equipos e instrumentación adecuada para el desarrollo de diversas prácticas académicas que permitan reforzar los conocimientos adquiridos en las asignaturas teóricas. Cuenta, además, con un multitaller enfocado a realizar mantenimiento preventivo y correctivo de equipos que no impliquen mayor exigencia técnica; el multitaller puede atender iniciativas de estudiantes creativos para desarrollar montajes y



Figura 4: Laboratorios de Física



Figura 5: Salón de Física Computacional



Figura 6: Biblioteca del departamento de Física

Recursos computacionales, tecnológicos y didácticos

Las instalaciones de la Universidad de Nariño están adecuadas con equipos audiovisuales para apoyo de las actividades académicas al servicio de toda la comunidad universitaria. El Programa de Física tiene a disposición equipos didácticos tales como computadores de escritorio, computadores portátiles, proyectores, pantallas inteligentes interactivas, tabletas digitales, cámaras, sistema de sonido, entre otros; los cuales son de uso abierto para docentes y estudiantes.

El Programa tiene su propia sala de física computacional, dotada de equipos para el desarrollo de las asignaturas de física computacional, físicas experimentales y, para los estudiantes que realizan sus trabajos de grado y requieren de estos elementos para cumplir con sus objetivos. El aula consta de 20 computadores de escritorio de última tecnología y 4 computadores portátiles. Los programas disponen de software especializado para la enseñanza de las asignaturas de programación como Python, Octave, Scilab, Root y compiladores en C, los cuales funcionan con el sistema operativo LINUX. El sistema operativo Windows funciona con licencia y se cuenta con el software mathematica para el uso de estudiantes y docentes.

Desde la Oficina de Infraestructura Tecnológica se garantiza la disponibilidad de la información y los servicios informáticos para la comunidad universitaria, por lo anterior el departamento de física cuenta con una infraestructura adecuada para garantizar la conectividad y acceso a los servicios internos e internet. La disposición de medios educativos y didácticos ligados al avance de las TIC, es entendido por el

Programa como una oportunidad para fortalecer y apoyar sus funciones misionales, por ello, busca constantemente la mejora en la dotación de este tipo de tecnologías y el uso de las mismas desde las unidades centralizadas como lo es el aula de informática.

Los estudiantes que son admitidos a la universidad y se matriculan a primer semestre, están obligados a cursar el módulo de herramientas informáticas, con el fin de homogeneizar los conocimientos y facilitar el uso de equipos de cómputo, audio y video, durante su permanencia en la universidad. Los estudiantes tienen acceso a una cuenta de correo institucional, en el cual reciben notificaciones institucionales; también, son inscritos a las aulas virtuales dispuestas de cursos virtuales que sirven de apoyo a la docencia.

8.2 Disponibilidad y acceso a los medios educativos

El Programa de Física tiene como política destinar los recursos de los cursos preuniversitarios a la compra, reposición o mantenimiento de equipos de laboratorio, de cómputo, audiovisuales, entre otros; los cuales son destinados exclusivamente a fomentar la calidad del programa. Los recursos se pueden apropiar anualmente y es la Asamblea Docente la que selecciona los proyectos más pertinentes, presentados por los mismos profesores, y de esta manera se da trámite a los procesos de compra, reposición o mantenimiento de equipos. Estos recursos han permitido mantener actualizado el laboratorio de física moderna y el aula de física computacional, principalmente.

9. Infraestructura Física y Tecnológica

9.1 Características de la infraestructura física y tecnológica

La Universidad de Nariño cuenta con cinco instalaciones en la ciudad de Pasto (Torobajo, Acacias, Centro, Teatro Imperial y Liceo de Bachillerato); además, con las extensiones en Ipiales, Túquerres y Tumaco. El Programa de Física hace uso de las instalaciones ubicadas en la sede de Torobajo y Acacias, donde se encuentra el Observatorio Astronómico y los salones en que se ofrece el preuniversitario.

Evaluación del Proyecto Educativo

El Programa de Física de conformidad con las políticas institucionales y su sistema interno para el aseguramiento de la calidad, concibe a la autoevaluación y autorregulación como procesos continuos e inherentes al quehacer diario del Programa. Para ello, los docentes de tiempo completo realizan permanentemente actividades concernientes al aseguramiento de la calidad dentro de su labor académica, con un total de 66 horas al semestre por cada uno de los docentes. La autoevaluación nos permite reflexionar sobre nuestro desempeño, identificar áreas de mejora y fortalezas, y tomar decisiones informadas para el desarrollo y actualización constante de nuestro proyecto educativo.

Con la renovación del registro calificado en julio de 2023, se plantea la siguiente ruta para la próxima renovación de Registro Calificado y la solicitud de Acreditación en Alta Calidad,

Figura 4.

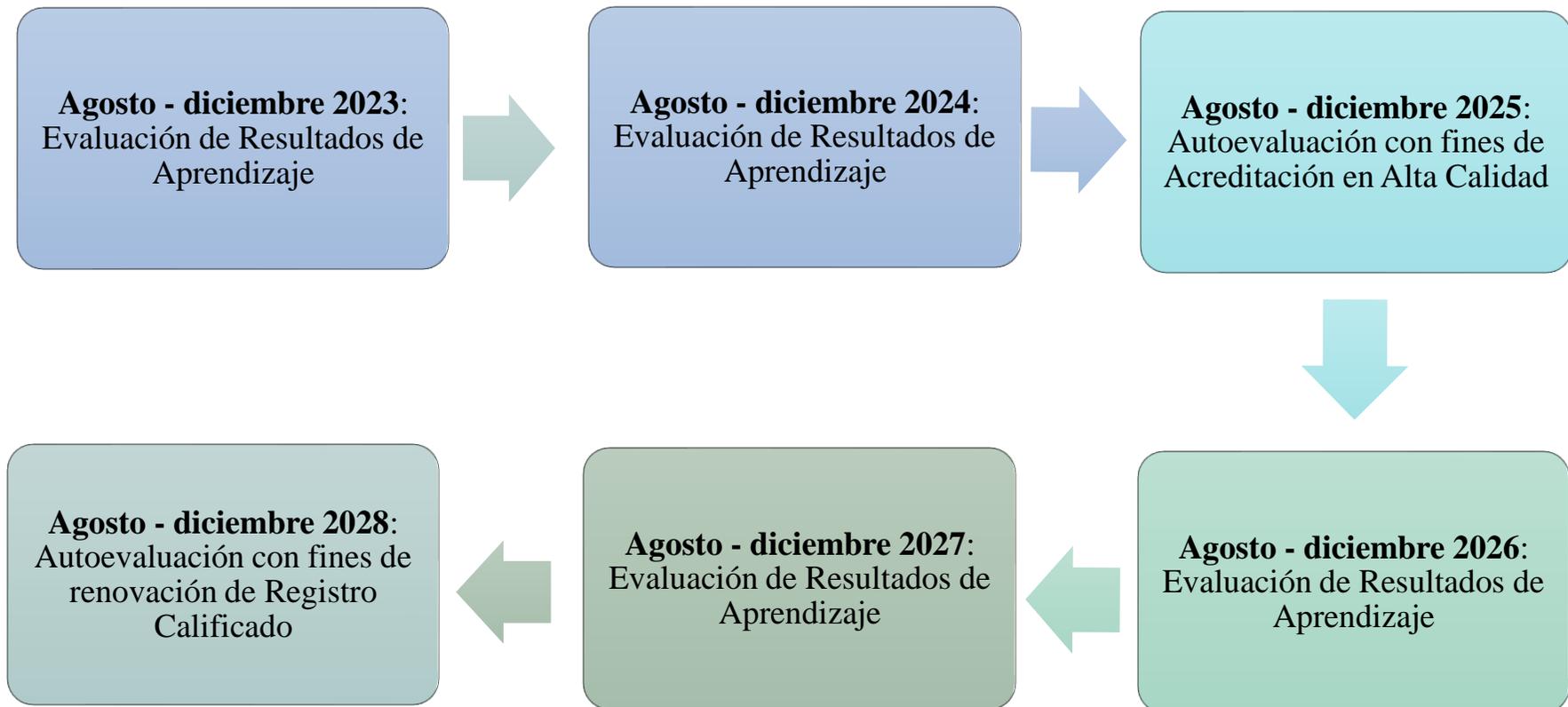


Figura 4: Ruta académica para la renovación del Registro Calificado y la obtención de la Acreditación en Alta Calidad

Egresados

El Proyecto Educativo del Programa de Física, en su compromiso con la calidad y la mejora continua, destaca la importancia de los egresados como un elemento fundamental en la evaluación y fortalecimiento del mismo.

Por ello, consideramos importante implementar, en esta vigencia del Registro Calificado, un sistema de seguimiento y acompañamiento a nuestros egresados, con el objetivo de conocer su trayectoria profesional y académica después de graduarse; igualmente, es necesario implementar un evento anual para encontrarnos con los egresados, así como también, activar la sociedad de egresados del programa de física.



Gracias a la comunicación con nuestros egresados, hemos observado que en su gran mayoría han optado por continuar su formación investigativa en programas de posgrado, ya sea en maestrías o doctorados. Posteriormente, muchos de ellos han logrado inserción laboral en instituciones educativas altamente reconocidas a nivel internacional, ya sea en posiciones posdoctorales o como docentes. Estos resultados nos llenan de

satisfacción, ya que indican que estamos cumpliendo con éxito nuestro objetivo de formar científicos altamente capacitados a través de nuestro programa.

Por otro lado, se ha empezado a generar una mayor inserción en el sector productivo y tecnológico, a través de la inclusión de la pasantía de investigación o de interacción social como opciones de trabajo de grado.

Medios de Comunicación

Dirección de Departamento
Ciudad Universitaria Torobajo
fisicaudenar@udenar.edu.co
Tel: , Ext.

Redes sociales:

<https://www.udenar.edu.co/facultades/facien/fisica/>

<https://web.facebook.com/groups/753899245175932>

<https://www.youtube.com/@faeudenar193>

<https://chat.whatsapp.com/Hg6tiaSEpAVHVvaPO8Ri1EB>

Tarea: trabajar sobre el documento PEP modificado 2023 – v2, según el siguiente listado de equipos de trabajo. Revisar redacción, ortografía, posibilidad de poner imágenes, posibilidad de reducción de contenido.

- A. Presentación, (1) denominación, (2) justificación = Alfredo
- B. (3) Aspectos curriculares, (4) organización de las actividades académicas y proceso formativo = Juan Carlos y Sandra
- C. (5) investigación, (6) sector externo = Yithsbey
- D. (7) profesores, (8) medios educativos, (9) infraestructura = Eduardo y Jorge
- E. Evaluación y Egresados = Germán y Alberto

Entrega del trabajo: martes 22 de agosto de 2023 – enviar al correo del programa o al WhatsApp.