

DOCUMENTO MAESTRO PARA LA OBTENCIÓN DEL REGISTRO CALIFICADO DE LA MAESTRÍA EN FÍSICA



Director Departamento de Física
Dr. Juan Carlos Salazar

Equipo Formulador de la Propuesta

Dr. Eduardo Peña Rojas
Mg. Karla Reyes Sánchez
Dr. Yithsbey Giraldo Úsuga
Dr. Germán Ramos Zambrano
Mg. Sandra Sánchez Sierra

**UNIVERSIDAD DE NARIÑO
FACULTAD DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES
DEPARTAMENTO DE FÍSICA
SAN JUAN DE PASTO
2020**

Rector

Dr. CARLOS SOLARTE PORTILLA

Vicerrectora Académica

Dra. MARTHA SOFIA GONZALEZ INSUASTY

Decano Facultad de Ciencias Exactas y Naturales

Dr. HERNAN ABDON GARCIA

Coordinador

Dr. EDUARDO ROJAS PEÑA

Tabla de Contenido

I. CONDICIONES DEL PROGRAMA.....	21
1. Denominación del Programa.....	21
1.1 Características generales del programa.....	22
1.2 Antecedentes del Programa.....	24
1.3 Propósitos de Formación.....	24
1.3.1 Objetivo general.....	25
1.3.2 Objetivos específicos.....	25
1.4 Norma interna de creación.....	25
2. Justificación del Programa.....	26
2.1 Estado actual de la formación en el área.....	26
2.1.1 Contexto internacional.....	26
2.1.2 Contexto nacional.....	28
2.1.3 Contexto regional.....	39
2.2 Viabilidad, pertinencia social e impacto.....	39
2.2.1 Necesidades a nivel mundial.....	40
2.2.2 Necesidades a nivel nacional.....	40
2.2.3 Necesidades a nivel regional.....	42
2.3 Aportes académicos y valor social agregado.....	43
2.4 Atributos y factores distintivos del programa.....	44
2.5 Coherencia con la misión y el PEI.....	47
3. Aspectos Curriculares.....	49
3.1 Marco normativo.....	49
3.2 Conceptualización Teórica y Epistemológica del Programa.....	50
3.3 Componentes formativos.....	51
3.3.1 Competencias.....	53
3.3.2 Resultados de Aprendizaje del Programa.....	57
3.3.3 La interdisciplinariedad.....	59
3.3.4 La flexibilidad.....	60
3.3.5 Perfil de Ingreso.....	60
3.3.6 Perfil de Egreso.....	60
3.3.7 Perfil ocupacional.....	61
3.4 Componentes Pedagógicos.....	61
3.4.1 Lineamientos Pedagógicos y Didácticos.....	63
3.5 Componente de Interacción.....	64
3.5.1 Estrategias de Internacionalización del Currículo.....	65

3.5.2 Comunicación en una Segunda Lengua.....	66
3.6 Mecanismos de evaluación.....	66
4. Organización de las Actividades Académicas y Proceso Formativo.....	68
4.1 Núcleos que conforman el plan de estudios.....	68
4.1.1 Núcleo investigativo.....	68
4.1.2 Núcleo básico.....	69
4.1.3 Núcleo flexible.....	69
4.2 Plan general de estudios.....	70
4.3 Plan sintético de las asignaturas.....	72
4.3.1 Núcleo básico.....	72
4.3.2 Núcleo investigativo.....	80
4.3.3 Núcleo flexible.....	82
4.4 Desarrollo de las actividades académicas.....	84
4.4.1 Componente teórico.....	84
4.4.2 Componente experimental y de simulación.....	84
5. Investigación, Innovación y Creación Artística y Cultural.....	85
5.1 Grupos y Líneas de investigación que soportan el programa de Maestría en Física.....	86
5.1.1 Investigaciones Principales.....	87
5.2 Proyectos de investigación realizados por el programa de física.....	90
6. Relación con el Sector Externo.....	91
6.1 Políticas Institucionales de Interacción Social.....	91
6.1.1 Interacción Social del Departamento de Física.....	92
7. Profesores.....	94
7.1 Profesores Tiempo Completo.....	96
7.2 Profesores Hora Cátedra.....	100
8. Medios Educativos.....	102
8.1 Bibliográficos.....	102
8.1.1 Medios de difusión de la Biblioteca.....	105
8.2 Tecnologías de la Información y la Comunicación TIC de la Universidad de Nariño.....	105
8.3 Publicaciones.....	106
8.3.1 Editorial Universitaria.....	106
8.3.2 Sistema Institucional de Gestión de Revistas Académicas.....	107
9. Infraestructura Física y Tecnológica.....	108

PRESENTACIÓN

Tomando como referencia el Plan de Desarrollo 2008 – 2020 de la Universidad de Nariño, el Proyecto Educativo Institucional, el Proyecto Educativo del Programa de Física, guiados bajo las disposiciones de la Ley 1188 de abril de 2008 y teniendo en cuenta el Decreto 1330 del 25 de julio de 2019 por el cual se sustituye el Capítulo 2 del Título 2 de la Parte 3 del Libro 2 del Decreto 1075 de 2015 - Único Reglamento del Sector Educación, en donde se establecen las condiciones de calidad y se plantean los procedimientos que deben cumplir las instituciones de educación superior para obtener, renovar, o modificar el registro calificado de los programas académicos, el Departamento de Física de la Universidad de Nariño, presenta a continuación el Documento Maestro que consolida lo dispuesto en el citado Decreto para ofrecer a la comunidad académica del Sur Occidente Colombiano el Programa denominado Maestría en Física de la Universidad de Nariño.

La Universidad de Nariño en concordancia con su reconocimiento de Acreditación de Alta Calidad, según Resolución No. 10567 del 23 de mayo de 2017, considera al nivel de formación de posgrado como una estrategia fundamental para continuar con los estándares de excelencia, comprometida siempre con el desarrollo regional y acorde con los programas y políticas gubernamentales de ciencia y tecnología. El Estatuto de Postgrados correspondiente al Acuerdo No. 025 de abril 27 de 2001, igualmente plantea que *“Los Postgrados de la Universidad de Nariño, son espacios académicos para la construcción del conocimiento, la socialización del mismo y la formación del talento humano, capaces de enriquecer el desarrollo cultural y material de la sociedad”*.

Desde las distintas unidades académicas de la Universidad, se propone la apertura de programas a nivel de diplomados, especializaciones, maestrías y doctorados, que son de gran reconocimiento y acogida en la comunidad regional, nacional e internacional. El desarrollo de estos programas de formación pos gradual cuenta hasta el momento con el apoyo de la Vicerrectoría de Posgrados y Relaciones Internacionales (VIPRI) para los trámites académicos, administrativos y financieros respectivos. La VIPRI fue creada mediante Acuerdo No. 0104 de julio 17 de 1992 del Honorable Consejo Superior Universitario, a partir de la fusión de la Coordinación General de Investigaciones y la Coordinación General de Postgrados. El nuevo Estatuto General aprobado en diciembre de 2019, transforma la VIPRI en la Vicerrectoría de Investigaciones e Interacción Social, donde se plantea que los posgrados sean parte de las Facultades en las denominadas Escuelas de Posgrados, sin embargo esta nueva reestructuración involucra además cambios en los restantes Estatutos lo cual se llevará a cabo en los tres siguientes años a partir de la expedición de dicho Estatuto General, hasta entonces, la reglamentación de la VIPRI siguen vigentes y aplican para la elaboración de este documento maestro.

Desde su creación, esta Vicerrectoría ha fomentado el desarrollo de la investigación y los programas de postgrados en las diferentes áreas del saber, acordes a las necesidades de la comunidad en general y estableciendo convenios interinstitucionales e internacionales que contribuyen al cumplimiento de la misión Institucional.

La Universidad de Nariño, única entidad oficial de educación superior en el Departamento de Nariño, en concordancia con el desarrollo regional, ha liderado programas de posgrado en todos los niveles. A través de estos programas, la universidad involucra y contextualiza la educación a las necesidades científicas, sociales y culturales.

La Universidad de Nariño ofrece la Carrera de Física a nivel de pregrado que conduce al Título de Físico, tomando en consideración las normas vigentes para su obtención. El Programa fue creado mediante el Acuerdo No. 113 de julio 28 de 1992 emanado por el Consejo Superior de la Universidad de Nariño; el cual se encuentra registrado con código SNIES 578 y actualmente cuenta con Registro Calificado otorgado bajo resolución 5549 del 29 de marzo de 2016. La vigencia del registro es de siete años. Es presencial y funciona en la jornada diurna. En el mes de febrero de 2020 el Programa de Física culminó el proceso de autoevaluación con fines de acreditación de alta calidad y se encuentra a espera de la respuesta del Consejo Nacional de Acreditación.

Desde su fundación el Programa de Física ha graduado a 123 físicos, 29 mujeres y 94 hombres, de los cuales un gran porcentaje ha continuado sus estudios de posgrado en otras universidades colombianas y extranjeras, obteniendo títulos de maestría y doctorado en física y ciencias afines.

Debido al alto interés que han mostrado los egresados del programa por continuar los estudios de posgrado, su excelente desempeño académico, el alto nivel académico e investigativo con el que actualmente cuenta la planta de profesores del Programa de Física de la Universidad de Nariño, lo anterior unido a la obtención de la acreditación institucional, han conducido al grupo de profesores del programa a centrar el interés por la creación de un programa de posgrado en física, que enlazado al Proyecto Educativo Institucional, cumpla con las labores misionales de academia, investigación y extensión.

Para cumplir con este propósito, el Departamento de Física cuenta con personal docente de tiempo completo, hora cátedra y administrativo, al igual que con el soporte de los diferentes grupos de investigación del Programa, y de la Universidad de Nariño en general, así como de otras universidades del país, quienes contribuyen decididamente en el pleno desarrollo de las funciones misionales antes mencionadas.

Al ser una Universidad Acreditada, este documento maestro muestra las condiciones de calidad del Programa que encierra aspectos como: denominación, justificación, aspectos curriculares, organización de las actividades de formación, investigación, relación con el sector externo, profesores, medios educativos y tecnológicos e infraestructura física.

Como anexo al documento maestro se describen también las condiciones institucionales tales como: los mecanismos de selección y evaluación de estudiantes y profesores, la estructura administrativa y académica, la cultura de la autoevaluación, el programa de egresados, el modelo de bienestar universitario y los recursos suficientes para garantizar el cumplimiento de las metas propuestas (Anexo 1).

Antes de comenzar, se muestra a continuación una conceptualización general de la Universidad de Nariño.

La Universidad de Nariño, Acreditada de Alta Calidad por un periodo de 6 años, mediante Resolución 10567 del 23 de mayo de 2017, es una Institución Estatal de educación superior, fundada en noviembre 7 de 1904 por Ordenanza número 049 de la Asamblea del Departamento de Nariño, dedicada a la formación académica de nivel superior y a la investigación, con vocación de servicio y compromiso con el desarrollo de su entorno.

La Universidad cuenta con 11 Facultades, 91 Programas con Registro Calificado y 24 Programas con Acreditación en Alta Calidad. Para su funcionamiento dispone de tres sedes en la ciudad de Pasto, situadas en Torobajo, la avenida Panamericana, y la sede Centro. Así mismo, posee tres extensiones ubicadas en los municipios de Tumaco, Ipiales y Túquerres.

El Proyecto Educativo Institucional, en los Artículos 9 y 10 define la misión y visión de la Universidad así:

Misión

La Universidad de Nariño, desde su autonomía y concepción democrática y en convivencia con la región sur de Colombia, forma seres Humanos, ciudadanos y profesionales en las diferentes aéreas del saber y del conocimiento con fundamentos éticos y espíritu crítico para el desarrollo alternativo en el acontecimiento mundo.

Visión

La Universidad de Nariño, entendida como un acontecimiento en la cultura, Es reconocida por su contribución, desde la creación de valores humanos, a la paz, la convivencia, la justicia social y a la formación académica e investigativa, comprometida con el desarrollo regional en la dimensión intercultural.

La Institución está reglamentada por el Estatuto General vigente, expedido por el Consejo Superior mediante Acuerdo 080 de diciembre de 2019. En el cual se define la naturaleza, los principios, la estructura orgánica, la organización central y su gobierno, los organismos académicos descentralizados y sus direcciones, el régimen del personal docente, de estudiantes de empleados y de trabajadores y el bienestar universitario de la Universidad de Nariño.

Proyecto Educativo Institucional

Marco normativo. El Proyecto Educativo Institucional, reconoce y parte de los fundamentos jurídicos establecidos por la Constitución y por la Ley, considerando los siguientes aspectos legales, así: - La Constitución Política de la República de Colombia de 1991- Artículo 69, que privilegia la autonomía universitaria, el cual textualmente expresa: “Se garantiza la autonomía universitaria. Las universidades podrán darse sus directivas y regirse por sus propios estatutos, de acuerdo con la ley”. - La Ley 30 de 1992, por la cual se organiza el servicio público de la Educación Superior, en su Artículo 65, literal a.) Consagra como una de las funciones del Consejo Superior la de: “Definir las políticas académicas y administrativas y la planeación institucional”. - La Ley 115 de 8 de febrero de 1994, en el Título 4. Organización para la prestación del servicio educativo, Artículo 73, manifiesta literalmente: “Con el fin de lograr la formación integral del educando, cada establecimiento educativo deberá elaborar y poner en práctica un Proyecto Educativo Institucional”. - El Acuerdo N° 006 del 14 de diciembre de 1995 expedido por el CESU menciona en el numeral 2 del literal d) que: “el proceso de autoevaluación debe contener como punto de partida la Misión de la Institución y su propio proyecto educativo” y, en el numeral 4 del literal a), cita: “Esta autoevaluación deberá tener como punto de partida la definición que haga la institución de su naturaleza, su misión, y su proyecto educativo. Se busca preservar las características de cada institución, no de homogeneizarlas”. - El Consejo Nacional de Acreditación, en su libro “Lineamientos para la Acreditación Institucional” (CNA, 2006) señala las orientaciones y estrategias del PEI. - El Estatuto General de la Universidad de Nariño y el Plan de Desarrollo 2008-2020 (Acuerdo 108 del 17 de diciembre de 2008), proferidos por el Honorable Consejo Superior de la Universidad de Nariño, armonizan los factores críticos de éxito: planeación, administración, evaluación y autorregulación de las funciones sustantivas (docencia, investigación, interacción social, bienestar universitario, infraestructura) y la manera cómo éstas se concatenan y sirven de referencia insoslayable en los procesos de toma de decisiones.

Contexto. La Universidad de Nariño, como institución pública de Educación Superior, está llamada a entender el contexto desde los diferentes escenarios: mundial, nacional y local, por cuanto éstos constituyen las realidades, los retos y las posibilidades de la Educación Superior. 3 En Colombia existen varios factores que han contribuido a la profundización de las desigualdades sociales, a los desequilibrios ambientales, al aumento de la brecha tecnológica, al auge de la violencia y al conflicto social armado. Desde una visión alternativa, la academia, los avances científicos y tecnológicos y su internacionalización contribuyen a enfrentar la problemática ambiental, la búsqueda de soberanía alimentaria, el fortalecimiento de las identidades culturales, la solución negociada y razonada de los conflictos, la creación y la adopción de tecnologías limpias para impulsar la conservación y el uso sostenible de los recursos naturales. La Educación Superior colombiana cuenta con mandatos constitucionales, que son la base para avanzar en la superación de las limitaciones y los condicionamientos históricos, políticos y económicos, en consonancia con los principios de libertad de enseñanza de aprendizaje, de

investigación, de cátedra y de autonomía universitaria. Es necesario revitalizar y dinamizar la defensa de la Universidad Pública y la autonomía universitaria, para garantizar la esencia de la universidad como centro académico del debate, donde se expresen las diferentes corrientes teóricas y concepciones del mundo. La Universidad de Nariño está ubicada en un lugar estratégico del sur de Colombia, lo cual representa ventajas que posibilitan establecer la relación Universidad-Región. Una región multicultural, donde confluyen el Pacífico bio-geográfico, la Amazonía y los Andes, que la sitúan como frontera internacional de Colombia con Suramérica. Además, la riqueza natural del Departamento, representada en la hidrografía, la vegetación, la fauna, la mineralogía y el paisaje, características del complejo montañoso, de las costas, de las planicies, hacen de éste un lugar privilegiado frente a otros del mundo. Hoy en día, es un denominador común la sustitución de la vegetación nativa por el cultivo de productos más competitivos en el marco de la apertura económica. Así mismo, es constante el aumento de áreas de cultivos ilícitos, la imposición de sistemas de extracción minera a gran escala, la pérdida, en calidad y cantidad, del recurso hídrico, los períodos prolongados de sequías en la zona del Patía y la presencia de grupos armados en diferentes regiones del Departamento. Dichos problemas agudizan la crisis social y ambiental y aumentan los índices de pobreza de la población de la Costa Pacífica Nariñense y la Zona de Cordillera. Esta problemática representa para la Universidad de Nariño, especial responsabilidad con el desarrollo alternativo, sustentable, humano, cultural y económico. Por tanto, la Institución asume autónoma, crítica y reflexivamente la formación de profesionales comprometidos con la construcción de una sociedad justa y equitativa, y se apropia de procesos de investigación social y científica para la creación de ciencia y tecnología, en respuesta a las necesidades prioritarias de la región y la nación.

Función misional – academia. La academia, entendida como la relación entre docencia, investigación e interacción social, se constituye en esencia del quehacer universitario y en respuesta a las necesidades del mundo contemporáneo. La Universidad, mediante la academia, hace que los contenidos de la ciencia y de las disciplinas en particular, fluyan en el aula y en otros espacios; genera conocimientos a través de la investigación y los lleva a los contextos sociales. La Universidad asume la docencia como la integración de la transmisión, la apropiación, la discusión, la construcción y la producción del conocimiento, como el lugar que promueve las actitudes y las capacidades del individuo para la investigación. La investigación se concibe como el proceso de construcción e innovación del conocimiento sobre la naturaleza, la cultura, la sociedad y la persona. En ella intervienen diversos actores, metodologías, conceptos y tecnologías como herramientas para la creación, la acumulación, la reproducción y la divulgación del pensamiento científico, artístico, filosófico y humanístico, validado por las comunidades académicas y la sociedad. Es el componente esencial del quehacer académico; es el proceso formal de: sistematización, creación, apropiación y difusión de conocimientos; es el eje transversal de los currículos y el medio de desarrollo del pensamiento crítico, autónomo, creativo y propositivo que contribuye a la solución de problemas científicos y socioculturales, a la transformación y a la emancipación de los

pueblos y al desarrollo de la ciencia, la tecnología, el arte, en la región, el País y el mundo.

Fundamentos Institucionales

Educativo. La Universidad de Nariño, desde su trayectoria y su devenir, se piensa como conciencia histórica, científica, cultural, autónoma y crítica de la sociedad; se fundamenta en la ética, el pensamiento y la investigación y, en este contexto, formas profesionales integrales que contribuyen a la construcción de una sociedad más justa y equitativa. Entiende la educación como una acción que transforma a la sociedad mediante la apropiación, generación, aplicación y divulgación del conocimiento de alto nivel académico, orientado a la formación de profesionales en diversos saberes y con valores éticos, políticos, democráticos y respetuosos del ambiente. Estas consideraciones exigen concebir el currículo como proyecto dinámico que se contextualiza en el entorno y se determina con la participación activa y democrática de los diversos sujetos sociales, institucionales y regionales, para hacer posible el desarrollo autónomo de los educandos. La Universidad de Nariño se apropia de la pedagogía fundamentada en el diálogo, en lo humano y en la diversidad conceptual; la asume como la disciplina que reflexiona, re contextualiza, relaciona y busca la convergencia de los saberes para: comprender, explicar y transformar las prácticas educativas y sociales. En esta perspectiva, la didáctica es el espacio que concreta la enseñanza y el aprendizaje de la ciencia y de su epistemología, a través del proceso de transposición didáctica, entendido como el ejercicio que hace el docente de traducir los conceptos científicos, para ser enseñados y aprendidos. Se preocupa por dar respuesta a interrogantes tales como: qué, cómo, a quién, cuándo, dónde y para qué se construye el conocimiento. Y, aprovecha las potencialidades del ser y del saber para la formación de la persona que transforma la realidad y construye historia en todos los órdenes: humano, científico, político, económico y sociocultural. Con base en los anteriores planteamientos, los programas académicos se caracterizarán por: la contextualización, la pertinencia, la interdisciplinariedad y la transdisciplinariedad, como atributos de la flexibilidad curricular. Los mismos se proyectarán hacia el reconocimiento y la movilidad nacional e internacional de estudiantes y profesores. La pertinencia académica se entiende como la búsqueda de la excelencia, que vincula a la Universidad con un proyecto democrático de transformación social y natural y en permanente intercambio científico y cultural. Por su parte, la flexibilidad se concibe como la propiedad inherente al currículo, el cual ofrece al estudiante la posibilidad de relacionarse con el entorno natural, social, político, cultural y económico de la región y acercarse al mundo dinámico de las ciencias y la tecnología. Pertinencia y flexibilidad son la base para fortalecer la creación y la sostenibilidad de grupos de investigación interdisciplinarios que soporten la formación profesional y promuevan la solución de los problemas del entorno. Conviene precisar que el concepto de flexibilidad se asume de manera integral y en el marco de la rigurosidad académica y científica; viabiliza la articulación entre la academia, la administración, la sociedad y la organización de los proyectos educativos por programa, de acuerdo con los diferentes modos de producción del

conocimiento y de las transformaciones culturales del medio. Bajo estos criterios, la organización curricular del pregrado y postgrado se adaptará a las necesidades de formación, en cada una de las áreas de las ciencias, las humanidades, la filosofía, las artes, dando posibilidades a las múltiples estructuras curriculares y enfoques pedagógicos, que garanticen la excelencia académica. En consonancia con estos planteamientos, la Universidad de Nariño contempla, además, programas de formación técnica y tecnológica, basados en procesos de investigación e innovación con el fin de brindar respuestas a las necesidades de la región y propender por el mejoramiento de la calidad de vida de las comunidades con criterios de sostenibilidad.

Epistemológico. La Universidad de Nariño, como Institución estatal de Educación Superior, es autónoma y, como tal, asume la libertad de pensamiento y de expresión en la producción de conocimiento para el desarrollo social, económico, político y cultural de la región y el mundo. En la dinámica de la Institución, es prioritario reconocer las diversas corrientes de pensamiento, que confluyen en la formación profesional y que complementan las interpretaciones de la realidad que se estudia o se transforma. La diversidad de disciplinas que alberga la Universidad, a veces con diferentes enfoques explicativos del mundo físico, social y humano, conlleva la imposibilidad de establecer un modelo pedagógico y epistemológico ideal para la generación de conocimientos. Las ciencias sociales y humanas, por ejemplo, en buena parte, se refieren al mundo desde las intencionalidades colectivas, sobre éste se han producido complejos y distintos sistemas teóricos, con métodos y verdades relativas. Algo diferente sucede en las ciencias naturales y aplicadas, cuyo estudio apunta a las características inherentes a los objetos físicos, para lo cual, se apoyan en principios matemáticos y lenguajes formales, en algunos casos, aprovechados por las ciencias sociales y humanas. Igualmente, en la Universidad de Nariño se reconocen los vínculos interdisciplinarios que involucran teorizaciones y aplicaciones específicas, de los proyectos de investigación y de las prácticas académicas, dada la interrelación que suscita un fenómeno y la situación abordados. En este sentido, se requiere fortalecer las disciplinas para la profundización y la explicación de la realidad y para el favorecimiento del diálogo interdisciplinario y la generación de nuevos campos de conocimiento y de profesión.

Humanístico, social y cultural. Al considerar a las ciencias, la filosofía, las artes y la literatura como expresiones de la dimensión humana, la Universidad de Nariño, fiel a su Visión y Misión, exalta al ser humano como un sujeto histórico y creador de cultura, como el centro esencial del quehacer académico. Bajo esta concepción humanística, se requiere una formación integral que aborde los fundamentos éticos, estéticos y epistémicos de las diferentes expresiones del ser humano, y que construya nuevas alternativas de vida. Esta concepción, acorde con la flexibilidad, orienta la construcción de los currículos y es el referente fundamental del proceso educativo. Una educación para la formación integral crea las condiciones propicias para reconocer y desarrollar potencialidades individuales y establece las relaciones con los contextos social, científico y cultural. En este sentido, el PEI promueve el acceso a la ciencia y a la tecnología y las integra a la vida social, para mejorar la calidad de vida, para

desenvolverse y relacionarse con la naturaleza, con el mundo del trabajo y del estudio. Es necesario que, en la Universidad, sin exclusiones, se acceda al conocimiento con la satisfacción de entender y apreciar el universo y, sobre todo, con la capacidad para asumir una posición crítica y creativa frente al papel que juega la ciencia y la tecnología en la sociedad contemporánea. En lo social, el PEI propende por el conocimiento crítico de la situación histórico-social del país y de la región, con el propósito de ofrecer alternativas de superación de los factores determinantes de la violencia, la pobreza, la exclusión y la corrupción, entre otros. La claridad sobre esta compleja red de problemas, permite educar sobre lo público y sobre los aspectos que propician la desigualdad. Además, ayuda a valorar y a ejercer la democracia, contribuye a respetar, a difundir y a practicar los derechos humanos y ciudadanos, a aceptar la pluralidad y las distintas formas de ser y de pensar de cada persona. Educar desde estos principios, es formar para el diálogo y la comunicación, como elementos indispensables de convivencia social. En lo cultural, el PEI reafirma la voluntad de educar en y para la interculturalidad; por cuanto los seres humanos se identifican a través de las múltiples formas imaginarias y simbólicas que dan sentido al modo de pensar, de ser y de estar en el mundo. En el ámbito de lo educativo, es necesario integrar al conocimiento académico, los saberes culturales y sociales de las diferentes cosmovisiones. La formación cultural, traducida en todas las actividades institucionales, es incluyente, sin discriminación alguna por limitaciones físicas o económicas, o por condiciones sociales, étnicas, culturales, ideológicas o políticas.

Político y económico. En la Universidad de Nariño se defiende la educación pública con excelencia académica como un derecho fundamental. La educación es una responsabilidad social del Estado y, en consecuencia, tal como lo plantea la UNESCO, no existirán marginados en las sociedades del conocimiento. En este sentido, el Estado garantizará la financiación de la educación en función de la excelencia académica y de su autonomía; hará real la inclusión de las personas, sin distinción de su origen, etnia, cultura, género, situación social, vulnerabilidad, estado físico, edad y condición psicológica. Así mismo, la concepción de derecho fundamental, para la Institución, significa que sus proyectos y programas académicos reconozcan y redimensionen las características y potencialidades de cada una de las regiones de la nación, para promover la dignidad, los derechos y deberes individuales y colectivos. Cabe agregar que la educación pública es un compromiso de todos, tanto del Estado, la Universidad y la región y, que, el sentido de la misma no es generar rentabilidad económica sino bienestar social. En esta perspectiva, las opciones de formación en los niveles de postgrado y pregrado, se abordan desde la integralidad del ser humano, del ciudadano y del profesional, tanto en el ámbito científico como en el humanístico, y se conceptualizan como niveles de formación relacionados y articulados en el marco de la Educación Superior. La educación, como servicio público con función social, demanda de la Institución el cumplimiento de sus responsabilidades constitucionales y legales en general. Esta función social se refiere al compromiso de ampliar la base cultural de la región, a la satisfacción de las necesidades y expectativas de formación y a la potenciación de las capacidades inherentes al avance de la ciencia, la tecnología y la innovación. Por otra parte, la relación de la Universidad de

Nariño con la región y con el mundo se constituye en el diálogo e intercambio de conocimientos y de saberes, entre lo local y lo universal; se establece como la nueva configuración que permite la inserción en el escenario de la internacionalización con sentido crítico y con potencial histórico cultural, caracterizado por los saberes y las prácticas sociales que lo singularizan. En tal virtud, el estudio de la región será la tarea permanente para el desarrollo alternativo y para el reencuentro con lo universal y el retorno al contexto específico, fortalecido por la dinámica de la interculturalidad. Para efectos del encuentro intercultural, al que están llamados los integrantes de la comunidad universitaria, los currículos ofrecerán herramientas de tipo cognitivo, social, valorativo, práctico, técnico, tecnológico, comunicativo e histórico que permitan la interacción en los ámbitos: científico, profesional, social, humanístico y cultural.

Direccionamiento Institucional

Principios. El Proyecto Educativo Institucional integra los principios del Plan de Desarrollo de la Universidad de Nariño 2008-2020, proferido por el Honorable Consejo Superior, según Acuerdo 108 del 17 de diciembre de 2008, como marco de referencia y directriz para su propuesta educativa.

Autonomía. Se erige como condición necesaria para la creación de ciencia, la comprensión de los saberes como conocimiento humano, el ejercicio de la libertad como esencia de la búsqueda incesante de respuestas a las incertidumbres y, para la confluencia de los propósitos misionales: docencia, investigación e interacción social. La Universidad de Nariño, en la dinámica de su función misional, tiene la facultad de definir y trazar sus políticas para incentivar la investigación como el ejercicio libre de creación de conocimiento. La autonomía preservará la naturaleza de la interacción social para contrarrestar críticamente las presiones de la economía de mercado y las ideologías que pretendan desviar su función o actuar a favor de terceros.

Participación y pluralismo. El PEI se identifica con procesos fundamentados en la acción comunicativa y el diálogo horizontal entre los actores de la comunidad educativa, quienes se constituyen en interlocutores con una nueva actitud frente al saber, a la investigación y a la función social del conocimiento. Este principio es consustancial con la democracia y con la autonomía, en cuanto a la libertad de conciencia, opinión, información, enseñanza y aprendizaje.

Pertinencia y responsabilidad social. El PEI asume estos principios, desde la perspectiva del conocimiento y el mejoramiento constantes, para estudiar la realidad, proponer planes de prevención y alternativas de solución a las problemáticas, en retroalimentación mutua, en pro de la vida; para la construcción social de las ciencias y para el ejercicio de acciones que promuevan al ser humano y a la sociedad en armonía con la naturaleza. La Universidad, a través de la investigación, tiene la responsabilidad de promover la innovación, la creación y la apropiación social del conocimiento al servicio de la vida. En el ejercicio de su interacción social, tiene el compromiso de realizar acciones académicas de articulación sustentables con el entorno natural,

dentro del contexto social y general, conducentes a mejorar las condiciones de vida en todas sus manifestaciones y potenciar las oportunidades, las fortalezas y los aspectos positivos que poseen las comunidades.

Gestión con calidad humana. La Universidad de Nariño asume el reto de trabajar en equipo con el fin de generar sinergias, para fortalecer la eficiencia y la eficacia colectiva de los procesos, fundamentados en la ética, la pertenencia y el respeto de los principios y valores de todos los colaboradores, sin perder de vista las exigencias y las responsabilidades que se asume frente a la prestación del servicio.

Justicia y equidad. La Universidad promueve la inclusión de los sectores más vulnerables de la sociedad y garantiza la ampliación de cobertura en condiciones adecuadas de financiación estatal; posibilita el derecho y el acceso a la Educación Superior con dignidad, igualdad y bienestar universitarios, basados en el reconocimiento de la diversidad social y cultural.

Democracia. Forma de vida universitaria que se fundamenta en el libre discurrir de las ideas, en la fuerza de la argumentación, la concertación y el respeto por el disenso; es la forma de habitar en la Universidad y en el mundo de manera participativa, responsable, solidaria y sin discriminación alguna. A partir de ella, se organizan los procesos académicos y se promueve la libertad de asociación de los estamentos universitarios.

Universalidad. La Universidad de Nariño está abierta a todas las manifestaciones de pensamiento; apoya y promueve la generación, estudio y aplicación de las múltiples formas de conocimiento y de expresiones culturales; propicia la comunicación en torno a los mismos con todos los pueblos del mundo, particularmente con los países de América Latina y, en especial, con universidades e institutos de investigación. La Universidad incorpora en los programas académicos los adelantos en todos los campos del saber; así como también, reconoce críticamente el valor científico y cultural de la sabiduría de los pueblos ancestrales. En materia de ideología y pensamiento se rige por el principio del debate abierto, crítico y responsable de las diversas posiciones.

Excelencia académica. El PEI acoge dicho principio como proceso, libre y autónomo de enseñanza-aprendizaje y de producción de conocimientos y saberes; en este horizonte, los sujetos aprenden, piensan por sí mismos o en mutua colaboración y ponen sus conocimientos al servicio de la comunidad. La Universidad cumple las funciones misionales con criterios de excelencia académica y científica; en consecuencia, las acciones administrativas estarán al servicio del desarrollo de la academia.

Objetivos y acciones

Objetivo general

Orientar los procesos académicos de docencia, de investigación y de interacción social de la Universidad, de manera que permitan dinamizar la misión, la visión y los principios institucionales, mediante proyectos y procesos educativos que contribuyan a la transformación de la región y de la sociedad.

Objetivos específicos

- Establecer relaciones permanentes de complementariedad entre el sentido y el ejercicio práctico de las estrategias, los proyectos y los procesos propios de las funciones misionales de la Universidad.
- Identificar vías estratégicas que faciliten la concreción de la Visión institucional.
- Propender por currículos integrales con excelencia académica, fundamentados en el desarrollo de la ciencia, la tecnología, las artes, las humanidades, la filosofía y la cultura.
- Fortalecer la cultura de la investigación que contribuya con el desarrollo del conocimiento en beneficio de la academia y la región.
- Estructurar y desarrollar actividades académicas tendientes a generar conocimiento sobre las realidades regionales y nacionales y conducentes a la formulación de alternativas de prevención y solución a sus problemas.
- Planificar la academia con criterios de transparencia, excelencia, responsabilidad y ética, para ofrecer una educación contextualizada en los diferentes niveles y modalidades de formación.
- Propiciar la descentralización institucional hacia el fortalecimiento de las unidades académicas básicas, con el objeto de consolidar, de forma integral, los procesos misionales.
- Desarrollar procesos administrativos al servicio de las exigencias de la vida académica.

Acciones.

Docencia. Fortalecer el proceso de formación académica a través de planes de capacitación, normatividad apropiada, sistema adecuado de labor académica, aumento de número de docentes tiempo completo y medio tiempo, incentivos para la pertinencia, la descentralización administrativa, y la dotación de recursos bibliográficos.

Sobre la base de estrategias pedagógicas y curriculares orientadas a garantizar la formación profesional integral y con excelencia académica, los programas académicos, en consonancia con la misión y la visión de la Universidad, tienen como eje de desarrollo, el campo de la formación científica específica, la formación integral y el fortalecimiento de las competencias científicas, axiológicas, ciudadanas, procedimentales y comunicativas, entre otras.

Por otra parte, es preciso brindar espacios y posibilidades académicas que faciliten: la movilidad interna y externa del estudiante, la libre elección de temáticas que coadyuven a la formación integral, en aspectos humanísticos, en ciencias básicas, en idiomas, en cultura artística y cultura física, en ciudadanía, en problemáticas de contexto, a través de conversatorios, paneles y simposios, en el marco de una reglamentación.

Con el fin de ofrecer estudios complementarios para los egresados de la Universidad, y contribuir con el desarrollo de la región, se fortalecerá y consolidará la educación posgraduada (Especialización, Maestría y Doctorado),

para el desarrollo de la investigación, la profundización, el perfeccionamiento y la actualización del conocimiento en las diversas áreas.

Con base en el reconocimiento de los avances de las tecnologías de la información y la comunicación, éstas se incorporarán como medios y mediaciones para la creación, producción y difusión del conocimiento en el ejercicio académico y como una opción válida que permite ampliar el acceso a la Educación Superior, bajo el criterio de excelencia académica.

Investigación. En el fortalecimiento de la investigación, se realizarán acciones conducentes a consolidar una comunidad de investigadores que haga posible la sostenibilidad de la investigación, así como la discusión y el debate alrededor de sus resultados. Se promoverá los grupos de investigación y la institucionalización de programas de investigación, para lograr que la Universidad de Nariño aporte al desarrollo científico nacional e internacional.

De igual forma, por ser una Institución de carácter público y autónomo, y con base en los resultados de las investigaciones, participará en la formulación de políticas y planes de desarrollo regionales y nacionales, que mejoren la calidad de vida de la población y contribuyan a la transformación de la cultura y a la protección del ambiente.

En atención a lo anterior, el sistema de investigaciones asumirá las siguientes funciones: motivar la creación y fortalecimiento de grupos investigación; elaborar planes estratégicos que conlleven al análisis de las problemáticas de las ciencias en los niveles regional, nacional e internacional; articular redes de investigación que permitan desarrollar proyectos eficientes y de gran impacto; ofrecer la financiación suficiente de los proyectos de investigación; incentivar la difusión de los resultados de las investigaciones ante la comunidad científica regional, nacional e internacional, y en el entorno social y productivo de la región; diseñar planes de cualificación docente en todos los programas académicos de la Universidad, en los niveles de maestría y doctorado, con la inclusión de actores beneficiarios, como el personal de contrato, trabajadores y personal de apoyo académico.

Interacción social. Con el propósito de fortalecer la interacción social en la Universidad, se constituirá un sistema que la relacione con la investigación y que incentive en docentes, estudiantes y trabajadores, el sentido de: democracia, solidaridad, conciencia de la realidad social, justicia, paz, esfuerzo y trabajo en equipo, como posibilidades para solucionar problemas de la sociedad.

Así mismo, se fortalecerá la capacidad de relacionar la teoría con la práctica en el campo real de aplicación, en beneficio de las comunidades, respetando los saberes sociales; además, se implementarán políticas y acciones conjuntas con los diferentes actores sociales, en los ámbitos gubernamental, no gubernamental, comunitario, intelectual y productivo mediante alianzas, proyectos y convenios del orden local, regional, nacional e internacional; se brindará apoyo académico, cultural, científico y técnico al sector público en el

desarrollo de proyectos de interés social; se incentivará y fortalecerá relaciones de colaboración con los sectores productivo, empresarial, cultural, y de esta forma, se establecerá una política institucional de contacto permanente con los egresados.

Evaluación. La Universidad de Nariño debe impulsar procesos continuos de evaluación, heteroevaluación y autoevaluación académica y administrativa, que permitan la renovación, la autorregulación, el ajuste, el fortalecimiento, la actualización y el mejoramiento permanente de la Institución. El PEI, en tanto que define la formación académica en el horizonte de transformación y de mejoramiento permanente, acoge la evaluación como un evento democrático y significativo para el aprendizaje, a través de diferentes medios, estrategias y modalidades acordes con las disciplinas y con los perfiles profesionales y ocupacionales específicos. La autoevaluación institucional y de programas adquiere la connotación de proceso permanente de reflexión, análisis y autocrítica, orientado al mejoramiento institucional de las funciones de docencia, investigación e interacción social.

La Facultad de Ciencias Exactas y Naturales

Las Facultades son unidades académico administrativas, que agrupan los campos del saber y las disciplinas correspondientes. Son el espacio donde se orientan y administran Programas Académicos y donde se genera la transferencia de conocimientos, destrezas y habilidades, mediante las funciones de docencia, investigación y proyección social.

El Consejo Superior Universitario, mediante Acuerdo No. 6 de 1962, creó la Facultad de Ciencias de la Educación, cuya función era preparar profesores de enseñanza media, especializando profesionales en las diferentes ramas de las ciencias y de las letras que requiere la Educación Secundaria. La Facultad encontró gran acogida y respuesta dentro y fuera de la Universidad de Nariño.

En 1991, veintinueve años más tarde con la participación de diferentes comisiones de profesores en las áreas de las Ciencias Naturales y Humanas, se realizaron seminarios tendientes a revisar la misión que hasta ese momento había cumplido la Facultad de Educación en los aspectos pedagógicos, currículo, formación profesional, perspectiva ocupacional, llegando a las siguientes conclusiones:

- Pérdida de identidad profesional del egresado, presentándose un híbrido entre la docencia y la técnica.
- Falta de motivación de los alumnos que ingresan a la Facultad, en contradicción con sus aspiraciones profesionales.

Producto del anterior análisis se propuso la creación de la Facultad de Ciencias Naturales y Matemáticas, mediante Acuerdo No. 068 de mayo 15 de 1991. El Consejo Superior Universitario acordó la reestructuración de la Facultad de Ciencias de la Educación y la dividió en las Facultades de Ciencias Humanas y

Ciencias Naturales y Matemáticas con las especialidades de: Química, Biología, Física y Licenciatura en Matemáticas.

Mediante Acuerdo 019 de marzo 13 del 2007 el Consejo Superior de la Universidad de Nariño autoriza el cambio de nombre de la Facultad de Ciencias Naturales y Matemáticas por el de Ciencias Exactas y Naturales. El cambio obedece a que el nombre de la nueva facultad está acorde con los programas académicos que se ofrecían en el año 2007: Biología, Química, Física, Licenciatura en Matemáticas y Licenciatura en Informática.

Misión

“La Facultad de Ciencias Exactas y Naturales es una Unidad Sistémica de carácter Académico-Administrativo, constituida por los departamentos de Física, Matemáticas y Estadística, Química y Biología, responsable de establecer, dirigir y promover políticas que contribuyan a la producción, desarrollo y transmisión de conocimientos en el campo de las Ciencias Naturales, las Matemáticas y de las Tecnologías que se generen a través de ellas, mediante el ejercicio de la investigación y la docencia orientada a la formación de profesionales idóneos, creativos y conocedores del entorno.”

Visión

“La Facultad de Ciencias Exactas y Naturales es una Unidad Académico-administrativa responsable de la Producción, socialización del conocimiento en el campo de las Ciencias Naturales y Matemáticas y de la generación, reproducción y adaptación de metodologías científicas y pedagógicas. Permite conocer y dar solución a la problemática que su entorno le plantea, es un soporte para otros saberes que tienen a las Ciencias Naturales como eje conceptual. En concordancia con su carácter abierto, no se compromete con ningún dogma o teoría, pero acepta, respeta y tolera cualquier propuesta que pueda ser sometida al debate, la crítica y la experimentación científica.”

La Facultad cuenta con cuatro departamentos: Departamento de Física, Departamento de Química, Departamento de Biología y el Departamento de Matemáticas y Estadística.

A nivel de posgrado cuenta con dos programas: Maestría en Ciencias Biológicas y la Maestría en Investigación de Operaciones y Estadística, esta última en convenio.

Departamento de Física

Los Departamentos son unidades académico administrativas de la Universidad, cuyo propósito central es integrar, estructurar y universalizar distintas disciplinas afines o no, que conforman un área profesional y los distintos énfasis o especializaciones que se deriven de ésta. En este sentido, los Departamentos deben promover la formación y creación de Planes de Estudio de carácter estrictamente profesional.

La Universidad de Nariño ofrece la Carrera de Física a nivel de pregrado que conduce al Título de Físico, tomando en consideración las normas vigentes para su obtención. El Programa fue creado mediante el Acuerdo No. 113 de julio 28 de 1992 emanado por el Consejo Superior de la Universidad de Nariño; el cual se encuentra registrado con código SNIES 578 y actualmente cuenta con Registro Calificado otorgado bajo resolución 05549 del 29 de marzo de 2016. La vigencia del registro es de siete años. Es presencial y funciona en la jornada diurna.

Desde su fundación el Programa de Física ha graduado a 123 físicos, 29 mujeres y 94 hombres, de los cuales un gran porcentaje ha continuado sus estudios de posgrado en otras universidades colombianas y extranjeras, obteniendo títulos de maestría y doctorado en física y ciencias afines.

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, valores éticos y espíritu crítico que contribuyan al desarrollo del conocimiento en las ciencias físicas con aplicaciones en el ámbito regional, nacional y mundial. Como Departamento de servicios, asumirá los compromisos académicos que demanden los currículos de los diferentes programas de la Universidad con el fin de contribuir a 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 y metas

Objetivo General

Formar profesionales en física con espíritu investigativo y altas calidades humanas y académicas, que contribuyan al enriquecimiento de la cultura, 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

- Contribuir a la construcción y apropiación del conocimiento en Ciencias Físicas ofreciendo una sólida formación en matemáticas, física y técnicas de investigación.
- Promover la investigación y la divulgación de sus resultados a nivel regional, nacional e internacional.

- Incentivar y facilitar la formación y actualización docente, según las necesidades del programa.
- Fortalecer los grupos de investigación del Departamento de Física.
- Incentivar la participación de estudiantes, egresados y docentes en proyectos de interacción social, con carácter interdisciplinario e interinstitucional.
- Propiciar una autoevaluación permanente que conduzca al desarrollo de un currículo dinámico, coherente con las necesidades regionales, nacionales e internacionales.

I. CONDICIONES DEL PROGRAMA

Son las características necesarias, por nivel, que describen las particularidades en coherencia con la tipología, identidad y misión institucional y de acuerdo con las distintas modalidades. Las condiciones de calidad del Programa son:

- | | |
|--|---|
| ✓ Denominación del Programa | ✓ Investigación, innovación y/o creación artística y cultural |
| ✓ Justificación del Programa | ✓ Relación con el sector externo |
| ✓ Aspectos curriculares | ✓ Profesores |
| ✓ Organización de actividades académicas y proceso formativo | ✓ Medios educativos |
| | ✓ Infraestructura física y tecnológica. |

1. Denominación del Programa

En la sociedad actual la creación de nuevo conocimiento se constituye en un elemento indispensable para su desarrollo. Esto implica la formación de investigadores que contribuyan a la generación del mismo y, además, para que se consolide el vínculo entre el conocimiento, las nuevas tecnologías y la producción.

La Universidad es el agente más importante en la política de desarrollo dentro de su área de influencia, por lo que su incorporación a la solución de problemas es la verdadera función social que debe cumplir. La Universidad de Nariño consciente de esta política y del protagonismo que ella debe tener, tiene la intención de crear programas de maestría de manera que faciliten la formación de investigadores, se difunda el conocimiento científico y pueda presentar soluciones a los problemas de la región.

Como parte de la Universidad, el Departamento de Física aspira a ofrecer el programa **denominado Maestría en Física conducente a otorgar el título de Magister en Física**. La denominación de Maestría en Física existe tanto en el contexto nacional como en el internacional.

La denominación del programa corresponde a necesidades explícitas existentes en el ámbito nacional e internacional de la disciplina y sus aplicaciones, reflejadas en los requerimientos para espacios laborales en las diferentes instituciones de educación, institutos de investigación, desarrollo tecnológico, industria, etc. La estructura curricular propuesta en el presente documento tiene correspondencia con los estándares nacionales e internacionales para la formación de un profesional en posgrado en Física.

Teniendo en cuenta el posible perfil de los estudiantes que ingresarían a la maestría, conformado principalmente por egresados del programa de física, egresados de los programas de ingeniería que se encuentran ejerciendo activamente su profesión, licenciados en matemáticas y en ciencias, otros programas de ciencias puras, entre otros; **el programa propone una**

metodología presencial en la ciudad de San Juan de Pasto, pero buscará la manera de ofrecer horarios adecuados y flexibles para que los estudiantes puedan continuar con sus actividades laborales.

Así mismo, al analizar los programas académicos ofrecidos por otras universidades del país e igualmente consultando la definición de crédito académico dada por el Ministerio de Educación Nacional, se propone una maestría de 44 créditos académicos, dentro de los cuales se dará un peso importante al trabajo de grado y a la investigación en general, al ser la **modalidad de la maestría en investigación**.

A continuación, mostramos las principales características del programa propuesto.

1.1 Características generales del programa

NOMBRE DE LA INSTITUCIÓN	UNIVERSIDAD DE NARIÑO
DOMICILIO	CI 18 Cr 50 - TOROBAJO
DENOMINACIÓN DEL PROGRAMA	MAESTRÍA EN FÍSICA
NIVEL ACADÉMICO DEL PROGRAMA	POSTGRADO A NIVEL DE MAESTRÍA
CAMPO DISCIPLINAR	ÁREA DE CONOCIMIENTO: CIENCIAS BÁSICAS NÚCLEO BÁSICO DE CONOCIMIENTO: FÍSICA
TÍTULO	MAGISTER EN FÍSICA
METODOLOGÍA	PRESENCIAL
NÚMERO DE CRÉDITOS	44
DURACIÓN	4 SEMESTRES
MODALIDAD	INVESTIGACIÓN
PERIODICIDAD DE LA ADMISIÓN	ANUAL
DEDICACIÓN/JORNADA	A concertación con los aspirantes
ADSCRITO A	DEPARTAMENTO DE FÍSICA
TELEFONO	7311449 ext. 203 3206983170
EMAIL	maestriafisicaudenar@gmail.com
REQUISITOS DE INSCRIPCIÓN Y ADMISIÓN	Los requisitos que un aspirante debe reunir para inscribirse a la Maestría son los siguientes: ▪ Fotocopia de la cédula. ▪ Dos fotografías en fondo blanco 3x4. ▪ Certificados o diplomas de títulos de formación universitaria. Para la selección se tendrá en cuenta el siguiente orden respecto a su formación en pregrado: física, ingeniería física, matemáticas, licenciatura en física, licenciatura en física y matemáticas, licenciatura en matemáticas, carreras en ciencias e ingeniería. ▪ Certificados de calificaciones de los estudios universitarios de pregrado. ▪ Formulario de inscripción propio del programa. ▪ Hoja de vida del aspirante que incluya formación académica, experiencia profesional y publicaciones si las tiene. ▪ Carta de motivación, que incluya un resumen de su hoja de vida, detallando la formación que ha recibido y otros datos de interés relacionados con su área de trabajo. La justificación de su interés en la maestría, incluyendo lo que estos estudios supondrían

	para su futuro personal y laboral, y el modo en que aspiraría a aprovechar la formación recibida. - Entrevista de selección. - Presentación de un examen virtual de conocimientos básicos de física fundamental. - Recibo de pago de derechos de inscripción. Ponderación - Hoja de vida 40% - Entrevista personal 40% - Carta de motivación 20% El examen virtual sobre conocimientos básicos en física es solo un pre requisito que no contará con un peso porcentual para la selección. Se realiza para evaluar el estado de conocimientos previos de los estudiantes en busca de establecer la mejor metodología en los cursos de fundamentación propuestos. Selección Los aspirantes serán seleccionados por el Comité Curricular y de Investigaciones del Programa de Maestría en Física. La selección se realizará con base en los resultados del procedimiento de admisión y el estudio de la documentación aportada por el candidato a partir de los criterios establecidos por el mismo comité y las ponderaciones ya definidas. Los resultados se informarán a la Vicerrectoría de Investigaciones, Postgrados y Relaciones Internacionales de la Universidad de Nariño, recomendando la admisión de los aspirantes que hayan cumplido los requisitos previstos por el Programa y la Universidad.
REQUISITOS DE GRADO	Según lo establecido en el Estatuto de Postgrados, para optar al título de Magíster en Física, se requiere: - Cursar y aprobar todas las temáticas del plan de estudios autorizado por el Comité Curricular y de Investigaciones de la Maestría. - Elaborar, sustentar y aprobar el trabajo de grado, de acuerdo con las normas vigentes en la Universidad de Nariño y en el Estatuto de Estudios de Postgrados. - Haber presentado una ponencia sobre su trabajo de investigación en un evento académico regional, nacional o internacional o publicación de un proceeding o un trabajo con referees asignados en una revista indexada. - Estar a paz y salvo por todo concepto con la Universidad y la Facultad. - Cancelar los costos estipulados para derechos de grado. - Cumplir con los demás requisitos exigidos en el Estatuto de Estudios de Postgrado de la Universidad de Nariño. - Presentar la certificación del nivel B2 en inglés.
VALOR DE LA MATRÍCULA	El primer semestre iniciará con 12 estudiantes,

	aunque esta cantidad será establecida dependiendo del punto de equilibrio determinado por la Oficina de Planeación y Desarrollo de la Universidad de Nariño. El valor de la matrícula es de 5 SMLV semestrales.
--	---

Tabla 1. Resumen de las generalidades del programa Maestría en Física

1.2 Antecedentes del Programa

La Universidad de Nariño es una Institución Oficial de carácter Departamental, que se crea por virtud del Decreto No. 049 del 7 de noviembre de 1904, expedido con base en la autorización de la Ley 39 de 1903 y el Decreto Nacional No. 0491 del 13 de junio de 1904. Es un organismo con personería jurídica, autonomía administrativa y patrimonio independiente, con domicilio principal en la Ciudad de Pasto. La Institución es de carácter universitario y oficial imparte programas de Educación Superior en las modalidades educativas de formación universitaria de pregrado (tecnológicos y profesionales) y de postgrado (especialización, maestría y doctorado). Actualmente, la Universidad tiene 11 Facultades, 91 Programas con Registro Calificado y 24 Programas Acreditados.

El Departamento de Física está adscrito a la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales y actualmente cuenta con un Programa Académico, el Programa de Física, el cual está presentándose a la Acreditación de Alta Calidad. La última autoevaluación condujo a un plan de mejoramiento en el que se propone el redimensionamiento del Departamento con la creación de un Programa de Posgrado dadas las necesidades actuales de la sociedad en cuanto a la formación en ciencias puras.

Además de esto, dentro de las acciones contempladas en el Plan de Desarrollo que tiene la Facultad a la cual se inscribe el Programa, y mediante Acuerdo 182 del 29 de noviembre de 2017, se lanza una convocatoria especial para financiar la creación de programas de maestría propios a la cual se presentó el Departamento de Física, acogidos en la calidad de la trayectoria académica del Departamento a nivel de pregrado, la existencia de grupos de investigación consolidados y a la alta preparación académica que tienen sus docentes, así como su producción científica.

Todo lo mencionado garantiza un alto nivel de formación académica que permite afirmar que la propuesta del Programa de Maestría en Física, está en capacidad de responder con rigor científico, disciplinar y metodológico, a la formación profesional continuada de profesionales de Posgrado en Física.

1.3 Propósitos de Formación

El Programa de Maestría en Física se caracteriza por los siguientes aspectos o propósitos de formación:

Misión

La Maestría en Física de la Universidad de Nariño, en concordancia con la Misión Institucional, forma profesionales con una profunda fundamentación en física y altas capacidades investigativas, que contribuyan al desarrollo científico y tecnológico del país, así como también a la solución de problemas de índole regional, nacional e internacional, con base en los más altos valores éticos de tolerancia, paz, respeto y convivencia.

Visión

En el año 2029, la Maestría en Física de la Universidad de Nariño estará consolidada académicamente y será reconocida por la comunidad científica a través del desarrollo de la investigación en ciencia básica a nivel regional, nacional e internacional, a través de la calidad de todos sus procesos académicos y administrativos.

1.3.1 Objetivo general

Contribuir a la formación pos gradual de profesionales en física, con excelente calidad académica e investigativa, que profundicen de manera reflexiva y crítica en un área en particular dentro del campo de la física con el fin de aplicar los conocimientos a la solución de problemas relacionados con su disciplina.

1.3.2 Objetivos específicos

- Permitir que el estudiante de maestría profundice sus conocimientos en un área específica de la física que sea de su interés.
- Promover en el estudiante de maestría las competencias enfocadas a la investigación, que le permitan emplear sus conocimientos en la solución de problemas concernientes a su disciplina.
- Propender por la formación de grupos académicos de docentes y estudiantes con capacidades para la investigación que puedan contribuir al desarrollo de la física en el país.
 - Hacer aportes en los diferentes campos del conocimiento de la física.
 - Contribuir al desarrollo de la investigación en la universidad, y en el área de influencia.
 - Desarrollar investigación científica interdisciplinaria.
 - Buscar acercamientos de cooperación con la industria, el sector productivo, así como también con las Instituciones de Educación Superior a nivel regional y nacional.
 - Fortalecer lazos académicos con otras instituciones a partir del desarrollo y difusión de proyectos interinstitucionales llevados a cabo durante el proceso formativo de la maestría.
 - Generar estrategias de seguimiento, acompañamiento y actualización a los egresados de la maestría, de manera que se pueda contribuir de manera colectiva al fortalecimiento de los aportes del programa a los diferentes contextos escolares, académicos e investigativos.

1.4 Norma interna de creación

El programa de Maestría en Física nació bajo el Acuerdo 018 del 20 de febrero de 2019, del Consejo de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales por el cual se aprueba la realización del presente documento maestro.

2. Justificación del Programa

Como se mencionó anteriormente el Programa de Física desde sus comienzos ha graduado a 123 estudiantes y de ellos un alto porcentaje han proseguido sus estudios de posgrado en física, todos ellos por fuera de la ciudad de Pasto, ya sea dentro del País o en el extranjero. A pesar de que muchos han conseguido becas para financiar sus estudios, el costo de habitar por fuera de su región por un término de aproximadamente dos años ha implicado un gran sacrificio para los estudiantes y sus familias. En innumerables ocasiones los egresados han manifestado su deseo de contar con un programa de posgrado dentro de la Universidad de Nariño en el área de la Física. Algunos egresados han continuado estudios de posgrado en otras áreas del conocimiento, en algunos casos sin corresponder a sus aspiraciones particulares, pero que si son ofrecidos por la Universidad de Nariño.

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, se ha considerado apropiado fortalecer en la región el impacto de la investigación en ciencias a través del programa de Maestría en Física, formando profesionales capaces de aportar al desarrollo académico y científico, además de proponer soluciones a problemas que el medio les disponga.

En el plan de desarrollo científico, tecnológico y de innovación 2007 - 2019, se resalta la importancia en la investigación en ciencias, la consolidación de redes académicas e industriales para promover el desarrollo en diversos sectores, la formación de magísteres y doctores en número suficiente y con las competencias adecuadas para afrontar el reto que plantea un desarrollo social y sostenible.

El programa de Maestría en Física está dirigido igualmente a docentes en el área de física de las instituciones educativas municipales del Departamento de Nariño y también de otros departamentos cercanos como lo son el Cauca y el Putumayo, así como también a profesionales del norte del Ecuador interesados en el programa.

2.1 Estado actual de la formación en el área

Para contextualizar la maestría es necesario analizar la formación en este nivel educativo existente en la región, en el país y a nivel mundial.

2.1.1 Contexto internacional

En el ámbito internacional, es complicado realizar un análisis detallado de los postrados debido a lo extenso de la oferta en este campo. Por esta razón se

seleccionaron algunos programas de referencia, incluidas maestrías con distintas orientaciones en el campo teórico y aplicado, áreas de investigación y estructuras académicas y administrativas muy diversas. De igual manera se incluyeron maestrías en campos como: Física, Física Aplicada, Astrofísica, Ciencias con Mención en Física, Física Médica, Física de Partículas y Cosmología. Igualmente se seleccionaron postrados que engloban todos los continentes.

No	Universidad	Nombre	Duración	Créditos	Modalidad	País
1	Delft University of Technology	Master Applied Physics	24 months	120 ECTS	Full time	Holanda
2	University of Oxford	Astrophysics	3 to 4 years	---	---	Reino Unido
3	Universidad de Barcelona (UB)	Astrofísica, Física de Partículas y Cosmología.	1 año	60 ECTS	Presencial	España
4	Universidad Politécnica de Cataluña	Master's degree in Engineering Physics	1 año	90 ECTS	Presencial	España
5	Texas Tech University	Master Degree in Applied Physics	2 years	---	Full time	Estados Unidos
6	Massachusetts Institute of Technology	Master Degree in Applied Physics	2 years	---	Full time	Estados Unidos
7	Harvard University	Master Degree in Applied Physics	---	---	Full time	Estados Unidos
8	Centro Brasileiro de Pesquisas Físicas	Maestría en Física	2 años	---	Presencial	Brasil
9	CINVESTAV	Maestría en ciencias con Especialización en Física Aplicada	2 años	---	Presencial	México
10	Universidad de Buenos Aires	Maestría en Física Médica	---	800 horas	Presencial	Argentina
11	Universidad Central de Venezuela	Maestría en Física	2 años	---	Presencial	Venezuela
12	Pontificia Universidad Católica de Rio de Janeiro	Maestría en Ciencias Mención Física	2 años	22 créditos	Presencial	Brasil
12	Pontificia Universidad Católica del Perú	Maestría en Física Aplicada	4 ciclos	48 créditos	Presencial	Perú

Tabla 2. Ejemplos de maestrías en Física en el contexto internacional

Los docentes y los enfoques de los grupos de investigación a nivel internacional se concentran principalmente en las áreas de: Física de la Materia Condensada, Mecánica Cuántica y Física de Altas Energías, e Instrumentación Científica. Casi en su totalidad, los profesores adscritos a las distintas áreas académicas o facultades, poseen un nivel de formación de Doctorado o superior.

La unidad de trabajo del estudiante se especifica en: Créditos para Latinoamérica, y ECTS para Europa. Estas unidades y sus relaciones son: En el ECTS (European Transfer Credits System o Sistema Europeo de Transferencia y Acumulación de Créditos), el año académico de trabajo de tiempo consta de 60 ECTS (incluidas las clases, trabajo de laboratorio, seminarios, estudio independiente y tesis). En el caso del crédito, 1 Crédito = 48 horas de trabajo (presencial + independiente).

Un rasgo notable es la marcada recurrencia de las asignaturas: mecánica cuántica, física estadística, electrodinámica y mecánica clásica. Posteriormente, aparecen materias como estado sólido, métodos numéricos y física computacional, con porcentajes de aparición menores.

En los programas analizados ofrecidos en Europa o Estados Unidos, se encuentra que algunos tienen una o dos materias obligatorias, haciendo que sean programas muy flexibles. El restante plan de estudios es concertado de acuerdo al área de interés del estudiante junto con el asesor el cuál es en general seleccionado en el primer o segundo semestre. En Perú, México y Venezuela la flexibilidad de los programas es más limitada y más fácilmente confrontable con la realidad colombiana, donde las maestrías tienen un alto porcentaje de obligatoriedad en las asignaturas formativas.

2.1.2 Contexto nacional

En la actualidad, Colombia cuenta con las siguientes universidades que ofrecen la carrera de Física a nivel de pregrado: Universidad de los Andes (Bogotá), Universidad Nacional de Colombia (sede Bogotá), Universidad Industrial de Santander (Bucaramanga), Universidad de Córdoba (Montería), Universidad del Valle (Cali), Universidad de Antioquía (Medellín), Universidad del Atlántico (Barranquilla), Universidad del Quindío (Armenia), Universidad Sur Colombiana (Huila), Escuela de Ingeniería de Antioquia (Medellín), Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia (Tunja), Universidad de Pamplona (Pamplona) y la Universidad de Nariño (Pasto).

En la década de los setenta del siglo pasado comenzaron a ofrecerse en el país programas de postgrado en física. En 1969 se inició la Maestría (Magister Science, título equivalente al Diploma Alemán) en Física en la Universidad Nacional de Colombia, en 1973 se crea la maestría en la Universidad del Valle y en la Universidad Industrial de Santander. En 1980 se crea la maestría en la Universidad de Antioquia y posteriormente se creó un programa de Maestría en la Universidad de los Andes.

En forma general se presenta a continuación las principales características de los programas de maestría en física y afines ofrecidos por las universidades colombianas. No se consultaron los programas de ingeniería física u otro tipo de ingenierías relacionadas con la física.

No	Universidad	Nombre	Título	Duración	Créditos	Tipología	Modalidad
1	Universidad Industrial de Santander UIS	Maestría en Física	Magister en Física	4 semestres	52	Investigación	Presencial
2	Universidad del Valle	Maestría en Ciencias - Física	Magister en Ciencias - Física	4 semestres	50	Profundización	Presencial
3	Universidad de los Andes	Maestría en Ciencias - Física	Magister en Ciencias - Física	4 semestres	44	Investigación	Presencial
4	Universidad Nacional (Bogotá)	Maestría en Ciencias - Física	Magister en Ciencias - Física	4 semestres	62	Investigación y Profundización	Presencial
5	Universidad Nacional (sede Manizales)	Maestría en Ciencias - Física	Magister en Ciencias - Física	24 meses incluyendo la tesis	60	Investigación	Presencial
6	Universidad del Tolima	Maestría en Ciencias - Física	Magister en Ciencias - Física	4 semestres	45	Investigación	Presencial
7	Universidad del Norte (Barranquilla)	Maestría en Física Aplicada	Magister en Física Aplicada	4 semestres	50	Investigación	Presencial
8	EAFIT	Maestría en Física Aplicada	Magíster en Física Aplicada	Profundización (3 semestres), investigación (4 semestres).	45	Profundización e Investigación	Presencial
9	Universidad del Atlántico	Maestría en Ciencias Físicas	Magister en Ciencias Físicas	Dos años	44	Investigación	Presencial

10	Universidad de Pamplona	Maestría en Física	Magister en Física	4 semestres (anual)	45	Investigación	Presencial
11	UPTC	Maestría en Ciencias - Física	Magister en Ciencias - Física	4 semestres (anual)	48	Profundización e Investigación	Presencial
12	Universidad del Magdalena	Maestría en Ciencias Físicas	Magister en Ciencias Físicas	4 semestres	44	Investigación	Presencial
13	Universidad de Córdoba	Maestría en Ciencias Físicas	Magister en Ciencias Físicas	4 semestres	44	Investigación	Presencial

Tabla 3. Información básica maestrías en física

Los Programas de maestría en física y afines de nuestro país tienen en común:

- La duración del programa prevista es de 2 años para el énfasis en investigación.
- La inclusión de las áreas de formación básica más recurrentes como mecánica cuántica avanzada, electrodinámica avanzada y física estadística avanzada.
- El reconocimiento de la importancia de la investigación básica y aplicada en algunas áreas de interés global y nacional, como la mecánica cuántica y la física del estado sólido, el electromagnetismo, la óptica, la instrumentación científica, la ciencia de materiales, las nano ciencias y los métodos computacionales.

Consecuentemente se establece el perfil del egresado, en general capacitado para participar en algunos de los siguientes eventos:

- Investigación científica básica y aplicada (interdisciplinaria en algunos casos).
- Solución de problemas aplicados y de desarrollo, investigación y transferencia tecnológica.
- Docencia universitaria.

En cuanto a los requisitos para el ingreso a la maestría, todos los programas exigen certificar el título de pregrado, cumplir con los trámites administrativos definidos por cada universidad y en algunas ocasiones presentar un examen de ingreso. Algunos de los requisitos especiales que se solicitan en algunas universidades son:

- Ensayo sobre expectativas formativas y de investigación del estudiante.
- Cartas de referencia académicas o profesionales.
- Acreditar competencia en lengua extranjera.
- Carta de aceptación de un trabajo de investigación por parte de un grupo de investigación.

Para obtener el título de Magíster, además de cumplir con el plan de estudios, aprobar la tesis o trabajo de grado, acreditar competencia en lengua extranjera, algunas universidades exigen los siguientes requisitos:

- Publicación de algún trabajo o artículo a través de una revista indexada. (Universidad de Antioquia. Universidad Nacional de Colombia, Andes, Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia).
- Presentar ponencia, de los resultados de la investigación, en un evento de reconocido prestigio a nivel nacional. (Sistema Universitario Estatal del Caribe, Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia).

Según las estadísticas del Observatorio laboral para la educación del Ministerio de Educación Nacional, se cuenta con la información suministrada en la Tabla

4, en la que se muestra la cantidad de graduados en los programas de maestría en física ofrecidos en el país en el periodo entre el año 2001 y el año 2017.

PROGRAMA	AÑO GRADUACIÓN																	Total
	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	
MAESTRA EN FISICA APLICADA											3	9	2	3	6	5	4	32
MAESTRIA EN CIENCIAS - ASTRONOMIA						3	3	4	2	9	2	8	2	6	5	6	3	53
MAESTRIA EN CIENCIAS - FISICA	1	11	31	3	13	15	53	40	17	23	28	30	28	39	33	26	47	438
MAESTRIA EN CIENCIAS - GEOFISICA	2		7	7	5	6	2	4	9	6	4	12	4	10	6	7	14	105
MAESTRIA EN CIENCIAS FISICAS											5	4	3	3	1	1	1	18
MAESTRIA EN CIENCIAS- FISICA	3	2	4	3	10	20	18	25	16	10	19	15	11	21	8	18	9	212
MAESTRIA EN CIENCIAS-FISICA										7	7	9	1	4	8	6	4	46
MAESTRIA EN FISICA	8	2	14	26	12	9	12	22	16	12	7	13	15	14	11	11	12	216
MAESTRIA EN FISICA APLICADA													5	4	2	3	6	20
MAESTRIA EN FISICA MEDICA															1	1	3	5
MAESTRIA EN INSTRUMENTACION FISICA						4	10	3	11	16	7	10	7	17	10	5	6	106
Totales	14	15	56	39	40	57	98	98	71	83	82	110	78	121	91	89	109	1251

Tabla 4. Información sobre el número de graduados en las maestrías en física o afines ofrecidas en Colombia

Las estadísticas muestran un total de 1251 graduados. Se destaca que, de un total de 14 graduados en el año 2001, se tenga en el 2017 un total de 109, esto muestra claramente un progreso para la comunidad académica que forma parte de este campo de acción. Por supuesto, también se debe al aumento de la oferta de programas en otras zonas geográficas diferentes a la capital y ciudades más importantes de Colombia.

Respecto al género, las Tablas 5 y 6 brindan la información correspondiente, dejando claro que es superior el número de hombres graduados en una maestría en física, con un 79%, que el de mujeres con tan solo un 21%.

El 100% de los graduados tuvieron una formación de maestría presencial lo que corrobora la información dada anteriormente en la Tabla 3. En cuanto al origen de la institución de egreso, el 84% provienen de una universidad oficial, mientras el 16% egresaron de una universidad privada.

En lo referente a la distribución de los graduados por zonas geográficas, se encontró que un 49.9% se graduaron en Bogotá, un 31.3% en la región Centro – Occidente, un 8.7% de la región Centro – oriente, un 4% de la región Norte y un 5.8% de la región Occidente. La Tabla 6, muestra esta información.

Por último, la Tabla 8, muestra el número de graduados de los programas del doctorado en física o afine ofrecidos en Colombia.

Los países líderes en investigación en Latinoamérica, como por ejemplo Brasil, Argentina, Chile, México, tienen aproximadamente 1 físico por cada 9000 habitantes y 1 doctor en física por cada 80.000 habitantes; para una población de 46 millones de habitantes, como la de Colombia, debería tener cerca de 5150 físicos y 575 doctores, para estar en este aspecto en una situación comparable a la de los países Latinoamericanos.

MUJERES	PERIODO GRADUACIÓN (AÑO)																	Total
PROGRAMA	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	
MAESTRA EN FISICA APLICADA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	0	0	3	1	1	8
MAESTRIA EN CIENCIAS - ASTRONOMIA	0	0	0	0	0	0	2	1	0	1	0	3	1	1	1	1		11
MAESTRIA EN CIENCIAS - FISICA	1	1	5	2	3	6	22	16	8	9	13	11	11	20	7	9	11	155
MAESTRIA EN CIENCIAS - GEOFISICA	0	0	2	2	0	3	1	1	2	3	1	1		6	0	0	3	25
MAESTRIA EN CIENCIAS FISICAS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1	1	0	0	0	3
MAESTRIA EN FISICA	2	0	4	3	2	1	3	2	5	0	2	1	3	1	1	4	2	36
MAESTRIA EN FISICA APLICADA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	0	1	3
MAESTRIA EN FISICA MEDICA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1	2
MAESTRIA EN INSTRUMENTACION FISICA	0	0	0	0	0	0	1	0	2	1	1	3	1	3	1	2	3	18
TOTALES	3	1	11	7	5	10	29	20	17	14	17	23	18	32	15	17	22	261

Tabla 5. Información sobre el número de graduados hombres en las maestrías en física o afines ofrecidas en Colombia

HOMBRES	PERIODO GRADUACIÓN (AÑO)																	Total
PROGRAMA	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	
MAESTRA EN FISICA APLICADA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	3	6	2	3	3	4	3	24
MAESTRIA EN CIENCIAS - ASTRONOMIA	0	0	0	0	0	3	1	3	2	8	2	5	1	5	4	5	3	42
MAESTRIA EN CIENCIAS - FISICA	3	12	30	4	20	29	49	49	25	31	41	43	29	44	42	41	49	472
MAESTRIA EN CIENCIAS - GEOFISICA	2	0	5	5	5	3	1	3	7	3	3	11	4	4	6	7	11	63
MAESTRIA EN CIENCIAS FISICAS	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	5	3	2	2	1	1	1	15
MAESTRIA EN FISICA	6	2	10	23	10	8	9	20	11	12	5	12	12	13	10	7	10	129
MAESTRIA EN FISICA APLICADA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	4	4	1	3	5	17
MAESTRIA EN FISICA MEDICA	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	2	3
MAESTRIA EN INSTRUMENTACION FISICA	0	0	0	0	0	4	9	3	9	15	6	7	6	14	9	3	3	88

Totales	11	14	45	32	35	47	69	78	54	69	65	87	60	89	76	72	87	990
---------	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	----	-----

Tabla 6. Información sobre el número de graduadas mujeres en las maestrías en física o afines ofrecidas en Colombia

BOGOTÁ	PERIODO GRADUACIÓN (AÑO)																	Total
PROGRAMA	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	
MAESTRIA EN CIENCIAS - ASTRONOMIA						3	3	4	2	9	2	8	2	6	5	6	3	53
MAESTRIA EN CIENCIAS - FISICA	1	11	29	3	13	10	42	32	13	16	21	18	19	31	17	16	31	
MAESTRIA EN CIENCIAS - GEOFISICA	2		7	7	5	6	2	4	9	6	4	12	4	10	6	7	14	105
MAESTRIA EN CIENCIAS- FISICA				1	8	11	13	21	11	7	12	10	10	9	7	13	6	
MAESTRIA EN FISICA MEDICA															1	1	3	5
Totales	3	11	36	11	26	30	60	61	35	38	39	48	35	56	36	43	57	625

CENTRO - OCCIDENTE	PERIODO GRADUACION																	Total
PROGRAMA	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	
MAESTRIA EN CIENCIAS - FISICA			2			5	11	8	4	7	7	12	9	8	15	3	10	101
MAESTRIA EN CIENCIAS-FISICA										7	7	9	1	4	8	6	4	46
MAESTRIA EN FISICA	6	1	5	11	5	8	9	15	11	2	5	7	9	10	1	3	11	119
MAESTRIA EN FISICA APLICADA													5	4	2	3	6	20
MAESTRIA EN INSTRUMENTACION FISICA						4	10	3	11	16	7	10	7	17	10	5	6	106
Totales	6	1	7	11	5	17	30	26	26	32	26	38	31	43	36	20	37	392

CENTRO - ORIENTE	PERIODO GRADUACION																	Total
PROGRAMA	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	
MAESTRIA EN CIENCIAS - FISICA															1	7	6	14
MAESTRIA EN FISICA	2	1	9	15	7	1	3	7	4	9	2	6	6	4	10	8	1	95
Totales	2	1	9	15	7	1	3	7	4	9	2	6	6	4	11	15	7	109

OCCIDENTE	PERIODO GRADUACION																	Total I
PROGRAMA	200 1	200 2	200 3	200 4	200 5	200 6	200 7	200 8	200 9	201 0	201 1	201 2	201 3	201 4	201 5	201 6	201 7	
MAESTRIA EN CIENCIAS- FISICA	3	2	4	2	2	9	5	4	5	3	7	5	1	12	1	5	3	
Totales	3	2	4	2	2	9	5	4	5	3	7	5	1	12	1	5	3	73

NORTE	PERIODO GRADUACION																	Total
PROGRAMA	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	
MAESTRA EN FISICA APLICADA											3	9	2	3	6	5	4	32
MAESTRIA EN CIENCIAS FISICAS											5	4	3	3	1	1	1	18
MAESTRIA EN FISICA									1	1								2
Totales									1	1	8	13	5	6	7	6	5	52

Tabla 7. Información sobre el número de graduados según las regiones en las maestrías en física o afines ofrecidas en Colombia

DOCTORADO	PERIODO GRADUACION																	Total
PROGRAMA	2001	2002	2003	2004	2005	2006	2007	2008	2009	2010	2011	2012	2013	2014	2015	2016	2017	
DOCTORADO EN CIENCIAS - FISICA	1		3		1	1	6	4	1	9	6	7	4	3	7	7	21	81
DOCTORADO EN CIENCIAS FISICAS	5	3	6	5	1	5	4	5	6	3	3	3	1	4	2	5	5	66
DOCTORADO EN CIENCIAS NATURALES FISICAS	1	2	2	4	1		1	3	2	6	1	2	1	1		1	1	29
DOCTORADO EN FISICA	1	1	3		2	2	4	2	4	2	2	3	6	1	1	1	7	42
Totales	8	6	14	9	5	8	15	14	13	20	12	15	12	9	10	14	34	218

Tabla 8. Información sobre el número de graduados de los programas de doctorado en física o afines ofrecidos en Colombia

2.1.3 Contexto regional

Hasta la fecha el Departamento de Física no cuenta con un programa de posgrado en física y tampoco ha realizado otro tipo de cursos como especializaciones o diplomados en el área de la física propiamente dicha. La única experiencia en el campo del nivel de posgrado fue en convenio con la Universidad Nacional de Colombia, y se trató de una maestría en Geofísica la cual tuvo una excelente acogida en su momento.

Dentro de la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales se cuentan con los siguientes programas de maestría: Maestría en Ciencias Biológicas y la Maestría en Investigación de Operaciones y Estadística. Las dos maestrías tienen un enfoque de investigación, una duración de dos años y se imparte de forma presencial. Actualmente, se están creando los documentos maestros para la creación de la maestría en química, la maestría en tecnologías de la información y la comunicación aplicadas a la educación, la maestría en geofísica y la maestría en estadística.

2.2 Viabilidad, pertinencia social e impacto

Resulta evidente y urgente la necesidad de fortalecer los programas a nivel de posgrado ya sean maestrías y doctorados en Colombia. Esto debido a que un análisis de la política de educación superior, revela un gran atraso, más sin embargo es claro que existe la conciencia que al impulsar la formación de talento humano de alto nivel y calidad se logra producir y socializar el conocimiento. Este es un punto clave que genera ventajas permanentes con crecimiento económico y equidad social dentro del marco de desarrollo sostenible en el largo plazo.

El requerimiento de un programa de maestría en física en la región nariñense, ubicada al sur occidente colombiano se fundamenta en la necesidad de los docentes y profesionales de una formación en investigación como una estrategia para la cualificación de manera que no se esté ajeno a la producción de conocimiento que es un elemento básico en la actualidad de nuestra sociedad. De esta manera, se permitirá que las nuevas generaciones se puedan incorporar en los campos de innovación científica y tecnológica siempre y cuando se formen profesionales competentes que logren transformar las actuales realidades y permitan la solución de problemas de la región y el país.

La maestría en física permitirá que físicos, licenciados en física, ingenieros y profesionales en áreas afines encuentren un espacio donde puedan profundizar aspectos disciplinares de la física, hallen un espacio para la difusión de conocimiento avanzado y realicen actividades de investigación que permitan dar solución a problemas de la física desde una posición interdisciplinar. La Universidad de Nariño no puede quedarse atrás respecto a las demás que ofrecen el pregrado en física y a su vez la maestría en física.

Por su parte, en el entorno nacional y regional existe una demanda creciente de investigaciones aplicadas, orientadas a la solución de los problemas de las empresas de la región y el país, en el que las empresas reconocen que, a

través de desarrollos propios, o el acompañamiento de las universidades, es posible sustituir tecnologías, modernizar equipos o hacer más eficientes los procesos. Las universidades de la región y el país le confieren cada vez mayor importancia a los proyectos que actualizan el vínculo universidad-empresa-estado.

Por lo anterior, se ha considerado pertinente fortalecer en la ciudad y la región el impacto de la investigación a través de programas que contribuyan a formar profesionales capacitados para aportar al desarrollo académico, científico y aportar a la construcción de soluciones pertinentes en el medio.

2.2.1 Necesidades a nivel mundial

Dado el dinamismo de la ciencia, la física, contrario a opacarse, parece estar viviendo una época de gran florecencia en la que no paran de surgir panoramas nuevos. Resulta asombroso la comprensión cada vez más completa de las consecuencias de las leyes establecidas, igualmente es fabuloso la capacidad actual para manipular y describir la materia a escala atómica. La cosmología ha presentado avances significativos con la detección de las ondas gravitacionales, por ejemplo, el haber logrado reconstruir la imagen de un agujero negro nos muestra la capacidad académica y tecnológica que se ha alcanzado. La meteorología pugna por la comprensión del cambio climático. La biofísica se nos presenta como virtualmente ilimitada. La nanociencia está sentando las bases de una nueva revolución tecnológica. El procesamiento de la información cuántica está revolucionando la criptografía y puede llevar a la creación de ordenadores con una capacidad ahora impensable.

Es común, considerar que un profesional en física se desarrolla en el entorno universitario o en la investigación; actualmente se ha ampliado su ejercicio a otros campos, tales como en la radio física hospitalaria, la meteorología, el medio ambiente, la energía, la informática, en las comunicaciones, en los sectores económicos y de desarrollo o en la consultoría. La gran diversidad de desempeño del físico es un hecho innegable y lo coloca en una situación compleja; en el que es preciso conocer sus competencias y la diversidad de salidas profesionales que se puede ofrecer a través de esta disciplina.

En el entorno internacional la Física tiene un amplio campo de desempeño laboral en áreas tales como mercados de valores, desarrollo de software, estadística, nanotecnología, exploración de petróleo, etc.

2.2.2 Necesidades a nivel nacional

Las Universidades tanto en Colombia como en el resto del mundo forman parte de las oportunidades potenciales de desempeño en el ejercicio profesional de un egresado de un programa de Maestría en Física; además de éstas, existen otras entidades en Colombia, donde se realizan trabajos de Investigación en Física: el Instituto Colombiano de Normas Técnicas (ICONTEC), el Instituto Colombiano del Petróleo (ICP), el Centro Internacional de Física (CIF), ciencias forenses, clínicas de radiología, entre otras.

En el país actualmente existen 130 grupos de investigación en física con diferentes grados de desarrollo, registrados en COLCIENCIAS, distribuidos según su reconocimiento como se muestra en la Figura 1.

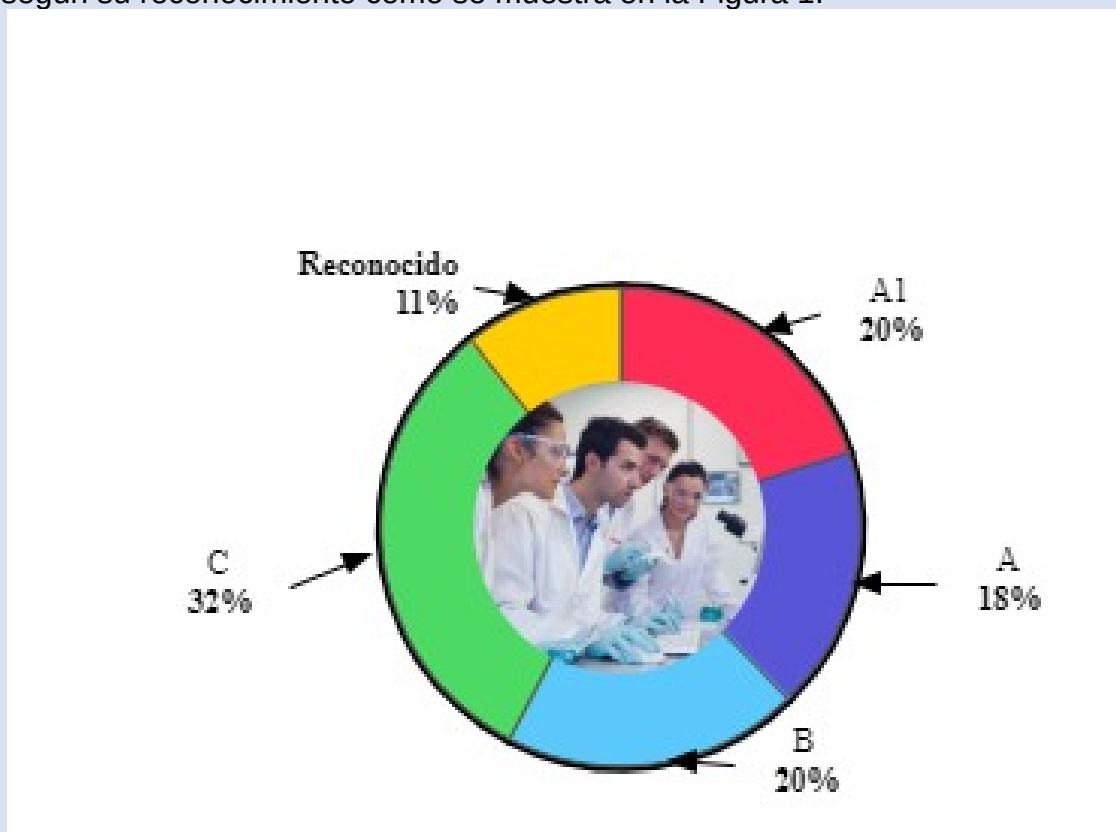


Figura 1. Distribución de la clasificación de los grupos de investigación de Física en Colombia (Fuente - MinCiencias).

Entre otros temas de investigación se desarrollan los siguientes, ver Tabla 9.

Temas de Investigación	Universidades
Transiciones de fase, materiales, corrosión	Universidad de Antioquia. Universidad del Valle. Universidad Industrial de Santander. Universidad del Cauca Universidad Nacional de Colombia – Manizales. Universidad Nacional de Colombia – Bogotá. Universidad de Nariño.
Semiconductores, Nano estructuras, celdas solares	Universidad Nacional de Colombia – Bogotá. Universidad de los Andes. Universidad del Valle. Universidad del Quindío. Universidad Industrial de Santander. Universidad de Antioquia.
Superconductividad	Universidad del Valle. Universidad Nacional de Colombia – Bogotá. Universidad del Cauca. Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia – Tunja.
Óptica	Universidad de Antioquia. Universidad Nacional de Colombia – Bogotá. Universidad Nacional de Colombia – Medellín.

	Universidad Industrial de Santander. Centro Internacional de Física. Universidad de Pamplona. Universidad Pontificia Bolivariana – Medellín. Universidad Popular del Cesar. Universidad del Cauca. Universidad del Atlántico. Universidad del Valle. Universidad Nacional de Colombia – Manizales.
Partículas, núcleos y campos	Universidad Nacional de Colombia – Bogotá. Universidad de Antioquia. Universidad de los Andes. Universidad de Pamplona. Universidad Industrial de Santander. Universidad de Nariño.
Complejidad, sistemas de partículas, caos, pocas	Universidad de los Andes. Universidad Nacional de Colombia – Bogotá. Universidad Nacional de Colombia – Medellín. Universidad de Antioquia. Universidad de Pamplona.
Complejidad, sistemas de partículas, caos, pocas	Universidad de los Andes. Universidad Nacional de Colombia – Bogotá. Universidad Nacional de Colombia – Medellín. Universidad de Antioquia. Universidad de Pamplona. Universidad de Nariño.
Astrofísica y cosmología	Universidad de los Andes. Universidad Nacional de Colombia – Bogotá. Universidad del Valle.
Biofísica, física médica	Universidad Nacional de Colombia – Bogotá. Instituto Nacional de Cancerología. Pontificia Universidad Javeriana. Universidad de Pamplona.
Energía, espectrometría	Pontificia Universidad Bolivariana. Universidad Nacional de Colombia – Bogotá. Universidad Industrial de Santander. Centro Internacional de Física.

Tabla 9. Temas de investigación trabajados en las distintas universidades colombianas.

2.2.3 Necesidades a nivel regional

Por su parte, en el entorno regional existe una demanda creciente de investigaciones aplicadas, orientadas a la solución de los problemas de la región en el área de la geofísica, la minería, el aprovechamiento del potencial para la astronomía observacional, la incursión o el acompañamiento de la ciencia en las empresas emergentes tal que éstas se percaten que mediante dicho apoyo es posible sustituir tecnologías, modernizar equipos o hacer más eficientes los procesos. Por último, el apoyo a los procesos educativos a nivel de educación media.

Por lo anterior, se ha considerado pertinente fortalecer en la ciudad y la región el impacto de la investigación a través de programas que contribuyan a formar profesionales capacitados para aportar al desarrollo académico, científico y aportar a la construcción de soluciones pertinentes en el medio.

Contando con un potencial de matriculación de mínimo 10 estudiantes al año, el número de egresados del programa de Maestría en Física de la Universidad de Nariño será de aproximadamente 100 personas en los próximos 10 años. Con este recurso humano supremamente calificado se espera cubrir las demandas de la región y su área de influencia, igualmente los posgraduados de este programa podrán relacionarse en su campo de acción en otras partes del país y del mundo gracias a su formación básica en ciencias y su énfasis en investigación.

2.3 Aportes académicos y valor social agregado

La maestría en física sería la única maestría en este campo ofrecida en el Departamento de Nariño. La alta formación académica de los docentes y la experiencia en investigación de los grupos, constituirán un aporte académico para los estudiantes que ingresen, así como para la sociedad en general.

En la actualidad, los recursos humanos de la Universidad de Nariño, tanto de profesores y estudiantes está siendo desaprovechado, en el sentido de no contar con una fuerte oferta de programas de formación de posgrado, sin embargo, este alto valor del capital humano ha conllevado a colocar a la Universidad en el primer lugar a nivel de universidades con pregrados.

Teniendo en cuenta que un gran porcentaje de nuestros egresados provienen de estratos socio-económicos bajos (entre 1 y 2), es de vital importancia poder ofrecer un programa de maestría sin que los estudiantes requieran trasladarse a otras ciudades que impliquen gastos de movilidad y sostenimiento. Por lo tanto, contar con un programa como el de interés es de gran aporte social para la región Nariñense.

Entre otros aspectos, es del conocimiento que, al obtener un título de posgrado, el nivel de ingresos aumentará lo que repercutirá en un mejoramiento en el aspecto socio-económico de nuestros egresados.

El programa de maestría permitirá que los egresados continúen avanzando dentro de su formación profesional, por ejemplo, continuando los estudios de doctorado.

Así mismo, el programa de maestría se convertirá en un incentivo para que el cuerpo docente fortalezca sus líneas de investigación y los productos de las mismas.

Igualmente, un programa de maestría logrará motivar a los estudiantes de pregrado para que continúen su formación académica y vean al posgrado dentro de un horizonte cercano y realizable.

Un aporte esencial del programa es fortalecer el ámbito científico e investigativo de los diferentes profesionales, dentro de un contexto de desarrollo sostenible como estrategia para el avance de la física a nivel institucional, local, regional, nacional e internacional. Específicamente, consolidará la formación de jóvenes investigadores interesados en el desarrollo científico de la física. El desarrollo académico–investigativo permite una interacción permanente con los nuevos retos y procesos derivados de la formación integral, contribuyendo contribuir de manera efectiva a enriquecer el proceso de educación del cuerpo docente y discente desde una perspectiva analítica y crítica posibilitando la realización intelectual, personal, social, e investigativa. Es importante considerar que el hombre del futuro, por lo menos, en América latina deberá ser una persona que posea la autonomía suficiente para actuar flexiblemente en escenarios de fuerte competitividad; que adquiera conocimiento científico, tecnológico y técnico para que posea referentes claros de acción.

Un valor agregado del programa deriva del hecho que al estar ubicada la Universidad de Nariño cerca de la frontera colombo-ecuatoriana, en donde las condiciones socio-culturales y ambientales son similares, permitirá la realización de proyectos de investigación en conjunto con universidades y centros de investigación del vecino país. Además, la universidad podrá ofertar el programa de Maestría en Física a los profesionales ecuatorianos.

2.4 Atributos y factores distintivos del programa

La formación a nivel de posgrado permite que un profesional amplíe su campo de estudio, además de aportar a la reflexión sobre el trabajo que éste desarrolla. En pro de generar nuevos procesos de formación, el Departamento de Física de la Universidad de Nariño determinó realizar un estudio de mercado en el cual se evidencie la necesidad, pertinencia y viabilidad de la creación de la Maestría en Física. El estudio incluye conocer la demanda potencial del programa, las expectativas, los intereses generales en cuanto a horarios, líneas de investigación, entre otras cosas (Anexo 2 – Estudio de Factibilidad).

Para la realización del estudio, el grupo de trabajo elaboró un instrumento (encuesta) el cual fue aplicado a un grupo conformado por egresados y graduados del Programa de Física de la Universidad de Nariño y a algunos graduados de otros programas de la misma Universidad. Asimismo, se realizó una exploración del contexto regional y nacional de los programas de este tipo que se ofertan.

Adicionalmente, se realizó una reunión con un grupo focal, con el fin de socializar las principales características de la maestría y se recibieron sugerencias, recomendaciones y requerimientos varios.

Para el desarrollo del estudio se consideraron dos componentes: uno cuantitativo y otro cualitativo. El componente cuantitativo se desarrolló a partir de una investigación exploratoria descriptiva que definió como población objetivo a 80 profesionales de las áreas relacionadas con la física de la ciudad de Pasto, para la cual se tomó una muestra de 52 personas. El componente

cualitativo se desarrolló a partir de una reunión con un grupo focal que se llevó a cabo en diciembre de 2019, a la cual asistieron 23 profesionales invitados con perfiles asociados a la maestría.

Actores	Número
Graduados carrera de física	40
Estudiantes últimos semestres carrera de física	30
Interesados demás áreas	10

Encontramos que la mayoría de los encuestados presentan edades entre 21 y 30 años, lo que es consistente con el tipo de población tomada en cuenta.

A la siguiente pregunta relacionada con el área de conocimiento en el cual está inmerso, el 65.4% tiene que ver con física, 9.6% con licenciatura en matemáticas y 7.7% en ingeniería electrónica.

Igualmente indagamos sobre la ocupación actual, obteniendo los mayores porcentajes en las opciones de estudiantes con un 48% y docentes 33%. Se aclara que los estudiantes son de último semestre o ya egresados (no graduados) de las distintas carreras.

Un 58% respondieron que actualmente están cursando un pregrado y el 38% que no se encuentran estudiando.

El último nivel de estudios para la mayoría con un 86% es el pregrado. lo cual permite evidenciar que existe un número importante de egresados que solamente cuentan con su formación universitaria de pregrado, sobre los cuales podría hacerse un trabajo persuasivo para convertirlos en potenciales demandantes de programas de especialización o maestría.

La Universidad de Nariño es la principal Universidad en haber otorgado los títulos de pregrado, lo que da una idea de la acogida que genera por diversos aspectos, principalmente por la calidad académica.

De los encuestados ya graduados, la mayoría está recién graduada o lo hizo hace poco tiempo, lo cual genera una gran expectativa al comité de poder ofrecer a ellos la maestría como una oportunidad nueva en la región.

Precisamente, la siguiente pregunta está relacionada con el interés de continuar estudios de maestría específicamente en el área de la física. De los 52 encuestados, 43 personas contestaron afirmativamente, lo que corresponde a un 83% aproximadamente.

Las razones por la cuales los encuestados aún no han comenzado sus estudios de maestría son: los costos, la ausencia de oferta educativa y los requerimientos de admisión.

Asimismo, las razones principales que tienen en cuenta los encuestados a la hora de hacer una maestría son: la mejora de la competitividad laboral, el mejor desempeño en el trabajo, la mejor remuneración salarial y el mantenerse actualizados en el campo de estudio.

A la hora de seleccionar una maestría en física, los interesados buscan principalmente satisfacer las expectativas en cuanto al área de conocimiento, la investigación, el precio y la calidad de los docentes.

En cuanto al interés por las distintas líneas de investigación, se resalta que hay expectativas por todas las áreas que ofrecería la maestría, siendo la primera el área de astronomía con un 42.3%, seguida del área de altas energías con un 32.7% y del área de física aplicada con un 28.8%.

Un 48% respondieron que se financiarían parte con recursos propios y parte con crédito, un 29% afirmó que contaría solamente con el crédito y finalmente, un 23% lo haría con recursos propios.

La respuesta con mayor porcentaje, el 44.2% es una disposición parcial, seguida de un 28.8% que cuentan con tiempo suficiente para dedicar a los estudios. Sin embargo, un 13.5% no tienen tiempo suficiente para dedicarse completamente a esta actividad, lo que conduce a plantearse posibles alternativas de horarios y métodos de enseñanza - aprendizaje.

La siguiente pregunta tiene que ver con el horario que considerarían el más adecuado para la realización de la maestría. La respuesta más concurrida con un 58% fue la de los viernes en horario nocturno y el sábado todo el día.

A un 69% de los encuestados les interesaría un componente virtual en su formación, representando a la mayoría.

La última pregunta de la encuesta es importante para el equipo formulador de la propuesta, pues tiene que ver con el tiempo que los interesados estiman conveniente para dar inicio a los estudios de maestría, y que supondría contar ya con el registro calificado del programa.

Para la mayoría, con un 40% el tiempo prudente sería entre 1 y 2 semestres, es decir, un año, y para un 33% el tiempo máximo sería entre 2 y 4 semestres.

En cuanto a la reunión con un grupo focal consistente de graduados y egresados de la carrera de física de la Universidad de Nariño quienes están interesados en la apertura de la maestría. Sus expectativas son principalmente:

- Ya es tiempo que el Departamento de Física de la Universidad de Nariño cuente con un programa de posgrado, así como lo hacen las demás Universidades que ofrecen el pregrado en el país.
- Se deben incluir todas las líneas de investigación presentes en el pregrado, pues hay interés en todas ellas.

- Es necesario que se flexibilicen los horarios dado que no todos tienen total disposición de tiempo por cuestiones laborales o familiares.

Los asistentes estuvieron de acuerdo con los perfiles ocupacional y profesional, así como las condiciones de ingreso y de grado expuestas.

Además, se evidencia el hecho que la vinculación de profesores del Departamento de Física de la Universidad de Nariño la mayoría de ellos con formación doctoral, brindará condiciones favorables para la formación continua de profesionales en Maestría en Física.

El Programa de Maestría en Física tendrá como aspectos distintivos los siguientes, que por otro lado son aspectos que contemplan los nuevos propósitos de formación en Educación Superior en Colombia:

- Una estructura curricular con pertinencia social, cultural, acorde con las necesidades de la región.
- Estudiantes con rango de edades más amplias y perfiles que propendan por la consecución y/o creación de nuevos tipos de trabajo, encaminados a fortalecer el contexto productivo moderno.
- El posgrado contará con verdadera interdisciplinariedad.
- Preparación para el trabajo en equipo con actitudes de solidaridad, respeto y aceptación hacia el pensamiento divergente.
- Una formación integral que permita la apropiación de la problemática social y una mirada reflexiva hacia el entorno con el fin de buscar soluciones a partir de los conocimientos adquiridos en el área específica de estudio.

2.5 Coherencia con la misión y el PEI

Como ya mencionamos, se define el Proyecto Educativo Institucional como un conjunto de concepciones y estrategias que la Universidad asume para el cumplimiento de su Visión, Misión, Propósitos y Objetivos fundamentales bajo un concepto de excelencia y calidad en las acciones de docencia, investigación y proyección social, unidas al análisis y creación permanente de actitudes y valores humanos para la vida individual, institucional y social.

Sobre este marco de referencia se generarán proyectos, programas, procesos académico-administrativos y reformas de estatutos y reglamentos, como también políticas evaluativas y de autorregulación.

Todo ello implica, entre otras cosas, la apertura y flexibilidad institucional sobre las concepciones, procesos y actualización académica, la modernización administrativa, la reforma de las estructuras académico-organizativas, la transformación simultánea de los currículos y las estrategias pedagógicas, mediante las cuales la Universidad pretende involucrar y contextualizar la educación en las necesidades científicas, sociales y culturales.

La Universidad de Nariño, considera el nivel de formación de posgrado una de las estrategias para alcanzar la excelencia, vinculada siempre con el desarrollo regional y acorde con los programas y políticas gubernamentales de ciencia y

tecnología nacional. En la actualidad, dada la obtención de la Acreditación Institucional, la formación de posgrado debe empezar a ser un componente importante y de marcada excelencia como lo ha sido el pregrado a lo largo de la historia de la universidad.

En concordancia con lo anterior, el departamento de física pretende diversificarse creando un segundo programa, esta vez de posgrado denominado Maestría en Física que pueda ser ofertado a la comunidad académica del suroccidente colombiano. Este programa se propone partiendo de la evaluación y el análisis de la situación nacional, regional y departamental en cuanto las aspiraciones profesionales de nuestros egresados, así como también los problemas del entorno, medio ambientales, educativos y pedagógicos, que puedan abordarse desde el campo de la física.

En cuanto a la docencia, esta propuesta formativa es coherente con lo estipulado por el PEI, por cuanto propende por una educación continuada y una cualificación permanente, que se constituyen en el pilar sobre el cual se consolidan propuestas formativas de mayor alcance.

Existe coherencia con las estrategias de desarrollo institucionales, en tanto que el programa permite consolidar a la universidad en la investigación en la región, específicamente en el campo de la física. Favoreciendo este proceso de investigación, formación, proyección y visibilidad del área de física y su interacción con otras áreas del conocimiento, a través de cooperación de diversos proyectos de investigación.

3. Aspectos Curriculares

La estructura curricular de la Maestría en Física está en concordancia con la misión, visión, objetivos y los principios del Proyecto Educativo Institucional de la Universidad de Nariño. El currículo se propone desde lo estipulado en el decreto 1330 de 2019 en el cual se propende por la consolidación de un proceso formativo que debe orientar la vida académica de los estudiantes y el desarrollo institucional. Que para tal fin se proponen dentro del currículo los resultados de aprendizaje que son concebidos como declaraciones expresas de lo que se espera que los estudiantes graduados de la maestría conozcan y demuestren en el momento de completar sus estudios.

Los núcleos o componentes de formación que sustentan dicha estructura son principalmente tres: el de formación conceptual básica, el componente investigativo y el flexible o electivo que abarca en mayor grado la interdisciplinariedad e integralidad del currículo.

3.1 Marco normativo

La solicitud de apertura de la Maestría en Física surge de los principios de la Constitución Política de Colombia de 1991, en el Artículo 67 se manifiesta que la educación es un derecho de la persona y un servicio público que tiene una función social. En el Artículo 69 se estipula la garantía de la autonomía universitaria, así también, el Artículo 70 señala que el Estado tiene el deber de promover y fomentar el acceso a la cultura de todos los colombianos en igualdad de oportunidades, por medio de la educación permanente y la enseñanza científica, técnica, artística y profesional. Por su lado, la Ley 30 de 1992, en el Artículo 1, define a la educación superior como un proceso permanente que posibilita el desarrollo de las potencialidades del ser humano de manera integral, se realiza con posterioridad a la educación media o secundaria y tiene por objeto el pleno desarrollo de los alumnos y su formación académica o profesional, en el Artículo 2, se anota que la educación superior forma parte de un servicio público cultural, el cual es inherente a la finalidad social del Estado y por ende, el Estado de conformidad con la Constitución Política de Colombia garantiza la autonomía universitaria y vela por la calidad del servicio educativo a través del ejercicio de la suprema inspección y vigilancia de la Educación Superior, seguidamente, el Artículo 3 manifiesta que es una obligación del estado velar por la calidad de la educación, por su lado, el Artículo 4 describe que la educación superior despertará un espíritu reflexivo, orientado al logro de la autonomía personal, en un marco de libertad de pensamiento y de pluralismo ideológico, que tenga en cuenta la universalidad de los saberes y la particularidad de las formas culturales existentes en el país. Por ello, la Educación Superior se desarrolla en un marco de libertades de enseñanza, de aprendizaje, de investigación y de cátedra. Además, el Artículo 12 alude a que los programas de maestría, doctorado tienen a la investigación como fundamento y ámbitos necesarios de su actividad; en donde las maestrías buscan ampliar y desarrollar los conocimientos para la solución de problemas disciplinarios, interdisciplinarios o profesionales, y dotar a la persona de los instrumentos básicos que la habilitan como investigador en un área específica de las ciencias o de las tecnologías o que le permitan

profundizar teórica y conceptualmente en un campo de la filosofía, de las humanidades y de las artes. En el Artículo 19, por su parte, se reseña que las instituciones de educación superior están facultadas para adelantar programas de formación en ocupaciones, profesiones o disciplinas, programas de especialización, maestrías, doctorados, de conformidad con la presente ley.

Así mismo, el programa de maestría toma como marco legal, la ley 1188 de 2008 y el nuevo decreto 1330 de 2019 a través de los cuales se reglamenta el registro calificado y la oferta y desarrollo de programas académicos de educación superior.

Con relación a la legislación interna y la normatividad de la Universidad de Nariño, la propuesta se fundamenta en los siguientes acuerdos: Acuerdo 108 del 17 de diciembre de 2008 que contempla al Plan de Desarrollo 2008 - 2020, el cual define la Visión y la Misión de la Universidad de Nariño, sus funciones: Convivencia Universitaria y Democracia Participativa, Desarrollo Académico, Investigación, interacción social, Bienestar Institucional y Administración y Gestión, así como las líneas estratégicas para la acción institucional. El Acuerdo 027 de marzo 7 de 2001 correspondiente al Estatuto del Investigador de la Universidad de Nariño y el Acuerdo 025 de abril 27 de 2001, que resulta ser el Estatuto de Estudios de Postgrados de la Universidad de Nariño, que reglamentan los aspectos administrativos, académicos y de interacción social de los Postgrados, con el fin de unificar políticas, trazar directrices y establecer orientaciones centralizadas que permitan el funcionamiento armónico de los Postgrados, en beneficio de la Institución, la comunidad académica y la región. Estos presupuestos constituyen una base fundamental para la elaboración de los planes de desarrollo institucional y la inserción de los programas académicos en el Sistema Nacional de Acreditación.

3.2 Conceptualización Teórica y Epistemológica del Programa

El programa de maestría que se propone tiene como objeto de estudio la Física. Sin duda alguna es una de las disciplinas académicas más antiguas que surgió a partir del nacimiento de la astronomía. Tiempo atrás, la física fue considerada como sinónimo de la filosofía y cubría áreas como la química, las matemáticas y la biología, sin embargo, a partir de la inclusión del método científico dentro de la revolución científica en el siglo XVII, se convirtió en una ciencia moderna y única por derecho propio, la cual comienza a influir en el desarrollo tecnológico permitiendo a su vez el avance más rápido de esta. A pesar de lo anterior, aún hoy en día los límites de la física suelen ser difíciles de distinguir cuando se tratan temas como la química cuántica, la física matemática y la biofísica. Además, en la actualidad sus alcances han tomado parte de otras áreas como la economía, el arte y por supuesto la ingeniería. La física es, en conclusión, la Ciencia Natural más fundamental de todas las ciencias.

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 las cosas 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.

La Maestría en Física busca consolidar las líneas de investigación que permitan entre otras cosas la visualización de la Universidad. Además de tener como eje de su currículo a la investigación, contará con cursos de formación básica avanzada, teniendo como finalidad la formación de los investigadores y busca generar impacto real en la docencia, en la ciencia y en la tecnología, dentro del área de influencia.

3.3 Componentes formativos

El Currículo de la Maestría en Física está pensando en créditos académicos distribuidos de tal manera que se logren los resultados de aprendizaje deseados, esto es, aquello que describe lo que los estudiantes son capaces de demostrar en términos de conocimientos, destrezas y actitudes una vez completado el programa en mención.

La Maestría en Física de la Universidad de Nariño tiene un enfoque dirigido hacia la investigación y se apoya para su desarrollo en los cinco grupos de investigación con los que actualmente cuenta el programa de pregrado en física y, a su vez con las respectivas líneas de investigación, hacia las cuales se orientará el componente investigativo de la maestría. También contará con el apoyo de algunos grupos de investigación de las Facultades de Ingeniería y Educación que tengan interés en ofertar su capacidad para orientar trabajos de grado y ofrecer electivas.

Teniendo en cuenta que el enfoque principal del programa propuesto es en la modalidad de investigación y buscando como fin el desarrollo de la capacidad de observación, análisis, argumentación y generación de conocimiento, el plan de estudios se ha diseñado de modo que el componente de investigación sea transversal y se constituya en un integrador a lo largo de todo el currículo.

Para mantener la transversalidad, a partir del primer semestre, se profundiza en la fundamentación teórica, metodológica y epistemológica de los procesos de investigación, así mismo se ofrecerán ideas generales de trabajo de grado en concordancia con las condiciones y recursos disponibles en el programa, este primer curso se denomina seminario.

El tercer semestre servirá para el desarrollo del trabajo de grado, con la asignatura trabajo de grado I, finalmente en el cuarto semestre, la asignatura trabajo de grado II, permitirá al estudiante organizar, presentar y publicar los resultados de su investigación.

En conclusión, el núcleo investigativo se compone del seminario y las dos asignaturas de trabajo de grado.

Paralelamente al núcleo de investigación, en los dos primeros semestres se ofrece el núcleo de profundización que involucra la fundamentación teórica en las cuatro áreas fundamentales del profesional en física que son: mecánica analítica, física estadística, electrodinámica y mecánica cuántica.

Con el fin de contribuir en la ampliación del conocimiento sobre la temática particular del trabajo de grado o en aspectos de particular interés del estudiante, se plantea en el plan de estudios un núcleo flexible de profundización que se aborda a través de las electivas, estas se ofrecen en el tercer y cuarto semestre.

El programa de Maestría en Física está diseñado de forma que permita:

- Una formación por competencias, para ofrecer mayores y más amplias oportunidades de adquirir conocimientos. El programa propone el uso de metodologías flexibles y el reconocimiento de resultados de los procesos de la educación formal, así como los conocimientos, habilidades y destrezas adquiridos en los procesos de investigación y autoaprendizaje.
- Que el estudiante se apropie del conocimiento en cursos avanzados, que utilice el razonamiento lógico y el uso comprensivo del saber en los cursos electivos y un nivel de competencias superior en el que el maestrando utiliza conscientemente el saber, emite juicios y desarrolla la capacidad de intuición y creatividad.
- Interacción maestro - saber - estudiante en su entorno, que estimule la participación activa del estudiante en el proceso Enseñanza /Aprendizaje, mediante seminarios, grupos de discusión, trabajos de investigación, conferencias, prácticas entre otros.
- Participación medida de la exposición magistral docente.
- Énfasis en la elaboración, argumentación, validación y comunicación de conceptos superando la simple reproducción mecánica de información.
- De igual manera, motivar a los estudiantes para participar en eventos científicos que les conceda un espacio de socializar los resultados adquiridos en su proceso de formación en la investigación, participando como actores directos en seminarios, cursos, actualizaciones, congresos, ya sea en calidad de asistentes y/o ponentes.

3.3.1 Competencias

Las competencias representan una combinación dinámica de conocimiento, comprensión, capacidades y habilidades. Fomentar las competencias es el objeto de los programas educativos. Las competencias se forman en varias unidades del curso y son evaluadas en diferentes etapas. Pueden estar divididas en competencias relacionadas con un área de conocimiento (específicas de un campo de estudio) y competencias genéricas (comunes para diferentes cursos).

Las competencias son complejas capacidades integradas, en diversos grados, que la educación debe formar en los individuos para que puedan desempeñarse como sujetos responsables en diferentes situaciones y contextos de la vida social y personal, sabiendo ver, hacer, actuar y disfrutar convenientemente, evaluando alternativas, eligiendo las estrategias adecuadas y haciéndose cargo de las decisiones tomadas.

La inclusión de competencias en un currículo es beneficioso por las siguientes razones:

- Impulsa el desarrollo de un currículo que ayude a aprender.
- Permite que haya pertinencia en el programa, como indicador de calidad, y el diálogo con la sociedad.
- Ayuda a que haya transparencia en la definición de los objetivos que se fijan para el programa.
- Propulsa a trabajar en el perfeccionamiento pedagógico del cuerpo docente.
- Ayuda en la elaboración de los objetivos, contenidos y formas de evaluación de los planes de estudio de las materias, incorporando nuevos elementos.
- Permite un seguimiento permanente del estudiante y la diversificación de su evaluación.
- Proporciona graduados capacitados en el manejo de las nuevas tecnologías de la informática y la comunicación, con posibilidades para operar con creatividad en distintos campos, tales como, el científico, técnico, económico, social y ético.

La Maestría en Física estará sintonizada con las competencias manejadas en el Departamento de Física, el cual toma como modelo aquellas desarrolladas por el proyecto Tuning. El proyecto Tuning América Latina busca afinar las estructuras educativas de América Latina iniciando un debate cuya meta es identificar e intercambiar información y mejorar la colaboración entre las instituciones de educación superior para el desarrollo de la calidad, efectividad y transparencia. Es un proyecto independiente, impulsado y coordinado por Universidades de distintos países, tanto latinoamericanos como europeos. Lo que se pretende es presentar una herramienta precisa y útil para fortalecer la comunicación entre las instituciones de educación superior, facultades, departamentos, profesores y estudiantes, que facilite el conocimiento, el entendimiento y la confianza recíprocos.

El proyecto tuvo sus comienzos y empezó a desarrollarse dentro del amplio contexto de reflexión sobre educación superior que se ha impuesto como consecuencia del acelerado ritmo de cambio de la sociedad. La necesidad de compatibilidad, comparabilidad y competitividad de la educación superior ha surgido de las necesidades de los estudiantes, cuya creciente movilidad requiere información fiable y objetiva sobre la oferta de programas educativos.

El proyecto Tuning no se centra en los sistemas educativos sino en las estructuras y el contenido de los estudios. Mientras que los sistemas educativos son en primer lugar responsabilidad de los gobiernos, las estructuras educativas y el contenido lo son de las instituciones de educación superior. Es claro que los sistemas educativos están en proceso de transformación, para las instituciones de educación superior estas reformas significan el verdadero punto de partida para otro análisis que consiste en la sintonización en términos de estructuras y programas y de la enseñanza propiamente dicha. En este proceso de reforma deberán desempeñar un importante papel, además de los objetivos que fije la colectividad académica, los perfiles académicos y profesionales que exige la sociedad. Pero estos perfiles no son suficientes, de igual importancia es el esclarecimiento del nivel de formación que debe lograrse en términos de competencias y resultados del aprendizaje.

Por resultados del aprendizaje queremos significar el conjunto de competencias que incluye conocimientos, comprensión y habilidades que se espera que el estudiante domine, comprenda y demuestre después de completar un proceso corto o largo de aprendizaje. Las competencias se pueden dividir en dos tipos: competencias genéricas, que en principio son independientes del área de estudio y competencias específicas para cada área temática. Las competencias se obtienen normalmente durante diferentes unidades de estudio y por tanto pueden no estar ligadas a una sola unidad. Sin embargo, es muy importante identificar en qué unidades se enseñan las diversas competencias para asegurar una evaluación efectiva y una calidad. Esto quiere decir que las competencias y los resultados del aprendizaje deberían corresponder a las cualificaciones últimas de un programa de aprendizaje. Las competencias y los resultados de aprendizaje permiten flexibilidad y autonomía en la construcción del currículo y, al mismo tiempo, sirven de base para la formulación de indicadores de nivel que puedan ser comprendidos internacionalmente.

Un análisis completo de tales competencias ha llevado al Departamento a acogerse a las mismas, divididas en genéricas y específicas que, para el campo de la física son:

Competencias genéricas de la Maestría en Física (CGMF). A lo largo de la maestría se desarrollarán las siguientes competencias genéricas:

Competencia	Grupo de Competencias que Abarca
Competencias Instrumentales	CGMF1. Capacidad de abstracción, análisis y síntesis. CGMF3. Capacidad para organizar y planificar el tiempo. CGMF4. Conocimientos sobre el área de estudio y la profesión. CGMF6. Capacidad de comunicación oral y escrita. CGMF7. Capacidad de comunicación en un segundo idioma. CGMF15. Capacidad para tomar decisiones. CGMF10. Habilidades para buscar, procesar y analizar información procedente de fuentes diversas. CGMF14. Capacidad para identificar, plantear y resolver problemas.
Competencias Interpersonales	CGMF11. Capacidad crítica y autocrítica. CGMF16. Capacidad de trabajo en equipo. CGMF17. Habilidades interpersonales. CGMF25. Compromiso ético. CGMF22. Habilidad para trabajar en contextos internacionales. CGMF18. Capacidad de motivar y conducir hacia metas comunes.
Competencias Sistémicas	CGMF2. Capacidad de aplicar los conocimientos en la práctica. CGMF8. Capacidad de investigación. CGMF9. Capacidad de aprender y actualizarse permanentemente. CGMF12. Capacidad para actuar en nuevas situaciones. CGMF13. Capacidad creativa. CGMF23. Habilidad para trabajar en forma autónoma. CGMF24. Capacidad para formular y gestionar proyectos. CGMF21. Valoración y respeto por la diversidad y multiculturalidad. CGMF26. Compromiso con la calidad. CGMF20. Compromiso con su medio socio-cultural. CGMF5. Responsabilidad social y compromiso ciudadano. CGMF19. Compromiso con la preservación del medio ambiente.

Competencias específicas de la Maestría en Física (CEMF). A lo largo de la maestría se desarrollarán las siguientes competencias específicas del área de la física:

Competencia	Grupo de Competencias que Abarca
Competencias Cognitivas	CEMF6. Demostrar una comprensión profunda de los conceptos y principios fundamentales, tanto de la física clásica como de la física moderna. CEMF7. Describir y explicar fenómenos naturales y procesos tecnológicos en términos de conceptos, principios y teorías físicas. CEMF17. Buscar, interpretar y utilizar información científica. CEMF21. Conocer y comprender el desarrollo conceptual de la física en términos históricos y epistemológicos. CEMF22. Conocer los aspectos relevantes del proceso de enseñanza-aprendizaje de la física, y demostrar disposición para colaborar en la formación de científicos.
Competencias Metodológicas	CEMF1. Plantear, analizar y resolver problemas físicos, tanto teóricos como experimentales, mediante la utilización de métodos analíticos, experimentales o numéricos. CEMF3. Construir modelos simplificados que describan una situación compleja, identificando sus elementos esenciales y efectuando las aproximaciones necesarias. CEMF4. Verificar y evaluar el ajuste de modelos a la realidad, identificando su dominio de validez. CEMF5. Aplicar el conocimiento teórico de la física en la realización e interpretación de experimentos. CEMF8. Desarrollar argumentaciones válidas en el ámbito de la física, identificando hipótesis y conclusiones. CEMF9. Sintetizar soluciones particulares, extendiéndolas hacia principios, leyes o teorías más generales. CEMF10. Percibir las analogías entre situaciones aparentemente diversas, utilizando soluciones conocidas en la resolución de problemas nuevos. CEMF11. Estimar el orden de magnitud de cantidades mensurables para interpretar fenómenos diversos. CEMF2. Utilizar o elaborar programas o sistemas de computación para el procesamiento de información, cálculo numérico, simulación de procesos físicos o control de experimentos. CEMF12. Demostrar destrezas experimentales y uso de métodos adecuados de trabajo en el laboratorio.
Competencias Laborales - Sociales	CEMF13. Participar en actividades profesionales relacionadas con tecnologías de alto nivel, sea en el laboratorio o en la industria. CEMF14. Participar en asesorías y elaboración de propuestas en ciencia y tecnología en temas con impacto económico y social en el ámbito nacional. CEMF15. Actuar con responsabilidad y ética profesional, manifestando conciencia social de solidaridad, justicia, y respeto por el ambiente.

	CEMF16. Demostrar hábitos de trabajo necesarios para el desarrollo de la profesión, tales como el trabajo en equipo, el rigor científico, el autoaprendizaje y la persistencia. CEMF18. Comunicar conceptos y resultados científicos en lenguaje oral y escrito ante sus pares, y en situaciones de enseñanza y de divulgación. CEMF19. Participar en la elaboración y desarrollo de proyectos de investigación en física o interdisciplinarios. CEMF20. Demostrar disposición para enfrentar nuevos problemas en otros campos, utilizando sus habilidades y conocimientos específicos.
--	---

3.3.2 Resultados de Aprendizaje del Programa

A partir de estos grupos de competencias, se han definido un grupo de resultados de aprendizaje que se plantean como propósitos finales de la formación del Magister en Física. Estos serán formulados tanto a nivel del programa en general como en cada una de las asignaturas diseñadas. Para la selección de los resultados de aprendizaje se tuvo en cuenta la taxonomía de bloom en sus diferentes dimensiones y niveles.

La utilización de los resultados de aprendizaje permite que el programa de estudio esté centrado en el estudiante. Se espera que el estudiante en los dos primeros semestres o primer ciclo hayan logrado los resultados más generales del aprendizaje, es decir, aspectos tales como:

- Demostrar que está familiarizado con el origen y la historia de la disciplina principal.
- Comunicar los conocimientos básicos adquiridos de un modo coherente.
- Demostrar su comprensión de los métodos de análisis crítico y desarrollo de teorías.
- Demostrar conocer la naturaleza de la investigación relacionada con la disciplina.

El segundo ciclo (tercer y cuarto semestre) suele ser más especializado, así, los resultados de aprendizaje podrían ser del tipo:

- Domina su campo de especialización dentro de una determinada disciplina a un nivel avanzado.
- Ser capaz de entender y explicar los últimos desarrollos teóricos y prácticos.
- Dominar las técnicas de investigación.

Competencia	Resultados de Aprendizaje
Competencias Cognitivas	• Demuestra un riguroso entendimiento de las teorías y principios de la física, incluyendo las temáticas de la mecánica analítica, la electrodinámica, la física estadística y la mecánica cuántica. • Domina la recopilación, análisis e interpretación de datos. • Emplea técnicas numéricas para modelar sistemas físicos para los cuales los métodos analíticos son inapropiados o de utilidad limitada • Emplea el enfoque analítico para modelar fenómenos físicos. • Juzga los límites de su conocimiento y la capacidad de formular preguntas que evidencien estas falencias. El estudiante tiene la formación suficiente para soslayar estas circunstancias. • Argumenta críticamente la literatura científica de su área de conocimiento.
Competencias Metodológicas	• Emplea el razonamiento crítico para modelar y resolver problemas relacionados con la física. • Comunica información científica en formatos orales, escritos y gráficos. • Demuestra una comprensión de los métodos analíticos necesarios para interpretar y analizar resultados y sacar conclusiones según lo respaldado por sus datos • Reconoce cómo y cuándo los métodos y principios de la física pueden ayudar a abordar los problemas en su especialidad para luego resolverlos. • Identifica una amplia gama de recursos impresos y electrónicos y tecnologías de la información para apoyar su investigación en sistemas físicos. • Ilustra resultados en el contexto de la comprensión actual de los fenómenos físicos. • Diseña experimentos que demuestran su comprensión del método y los procesos científicos. • Proyecta una descripción física a una ecuación matemática y, por el contrario, explicar el significado físico de las matemáticas. • Representa aspectos clave de la física a través de gráficos y diagramas. • Usa argumentos geométricos en la resolución de problemas. • Expone su pensamiento y/o enfoque, tanto de forma escrita como oral. • Compone argumentos claros, lógicos y concisos, incluyendo prosa y lenguaje matemático. • Resuelve problemas de física largos y complejos, justifica razonablemente las soluciones, la estrategia y los supuestos, y demuestra un conocimiento claro de lo que constituye evidencia o prueba suficiente. • Realiza mediciones en sistemas físicos entendiendo las

	limitaciones de los modelos utilizado. • Modela computacionalmente el comportamiento de los sistemas físicos y comprender las limitaciones del algoritmo y la máquina. • Concluye un proyecto de investigación experimental, computacional o teórico. • Propone proyectos de investigación en el campo de la Física.
Competencias Laborales - Sociales	• Explica cómo la física se aplica a los fenómenos en el mundo que los rodea. • Desempeña actividades de docencia e investigación en instituciones públicas y/o privadas en pro del mejoramiento en la enseñanza de la Física. • Aprueba el impacto de la física y la ciencia en la sociedad. • Participa en grupos interdisciplinarios que desarrollen proyectos relacionados con la aplicación y enseñanza de la Física. • Valora la responsabilidad profesional y ética. • Reconoce la necesidad y de participar en el aprendizaje permanente. • Incorpora conocimientos de otras disciplinas asociados a las investigaciones que realiza en su área de trabajo. • Participa en actividades de investigación, docencia y asesoría, en el ámbito académico nacional e internacional.

3.3.3 La interdisciplinariedad

La Maestría en Física, tiene un enfoque interdisciplinario ya que satisface los siguientes aspectos:

- La física requiere el trabajo interdisciplinario, dado que su quehacer y fundamentos son tan diversos como las profesiones y disciplinas existentes.
- Actualmente, el estudio integral de la naturaleza de la física y sus diferentes fundamentos requieren de una mirada más global que se hace viable con el apoyo de las diferentes disciplinas.
- La formación que recibirá el estudiante de la Maestría en Física a través del núcleo investigativo, el núcleo flexible y de fundamentación, además de su actualización permanente y autónoma, promueve el conocimiento interdisciplinario, entendido como aquel que va más allá de su contexto disciplinario y estimula la interacción con estudiantes de distintos programas y con profesionales de otras áreas del conocimiento.

Dentro de la interdisciplinariedad, existe la intención de trabajar con los grupos de investigación del Departamento de Biología que cuentan con la Maestría en Ciencias Biológicas, el grupo de investigación en Mecánica de Fluidos del Programa de Ingeniería Civil, entre otros.

3.3.4 La flexibilidad

El plan de estudios de la Maestría en Física cumple con los siguientes aspectos que lo convierte en un programa con alta flexibilidad académica:

- No existen prerequisites para cursar las asignaturas de los núcleos de fundamentación y de flexibilidad.
- Los grupos de investigación ofrecen una gran variedad de cursos electivos, en los cuales el estudiante puede escoger lo más acorde a su área de interés.

Los anteriores factores posibilitan al plan de estudio de la maestría permanecer siempre en continua actualización, lo cual representa un óptimo y exitoso tránsito del estudiante durante su permanencia en el programa. La flexibilidad además de aportar el ingrediente de integralidad al estudiante, facilita su adaptación a la dinámica cambiante dentro del campo del conocimiento en estudio.

3.3.5 Perfil de Ingreso

El Programa está dirigido a egresados del programa de física, egresados de los programas de ingeniería, licenciados en matemáticas y en ciencias, egresados de otros programas de ciencias puras, entre otros.

El perfil del ingreso se caracteriza por:

- Tener un nivel medio de competencia referente a la comprensión lectora y redacción de textos en castellano.
- Tener conocimientos básicos en una segunda lengua.

3.3.6 Perfil de Egreso

La Maestría en Física de la Universidad de Nariño ha establecido un compromiso educativo con sus estudiantes el cual se expresa en este Perfil de Egreso. Dicho Perfil se redacta de acuerdo a los lineamientos definidos en el Proyecto Educativo del Programa, habiéndose hecho el mayor esfuerzo para que ellos reflejen en la forma más fidedigna posible el aporte efectivamente realizado por la Universidad.

El egresado de la Maestría en Física:

- Será una persona autónoma y autocrítica, con alta capacidad de autoaprendizaje que le permita mantener los conocimientos actualizados sobre el área.
- Tendrá la capacidad de comprender, adaptar y generar conocimientos en el área de la física, adquiriendo la habilidad necesaria que le permitirá integrarse a grupos de investigación.
- Adquirirá destreza para analizar y sintetizar información para una correcta toma de decisiones y solución de problemas dentro de su profesión, y ejercer el liderazgo en su entorno social, académico, administrativo e investigativo, de acuerdo a los avances de la ciencia y la tecnología.
- Contribuirán a promover procesos adecuados a las necesidades de la comunidad, en permanente colaboración con los equipos interdisciplinarios que existan.

- Será parte del desarrollo investigativo, que le conduzcan a incorporar en la práctica los conocimientos de su especialidad científica y con dichas herramientas dar soluciones a las necesidades de su región.
- Podrá llevar a cabo procesos que conlleven al mejoramiento sustancial de la calidad de vida de las comunidades de su entorno.

3.3.7 Perfil ocupacional

Nuestros egresados del programa de Maestría en Física de la Universidad de Nariño, estarán capacitados entre otras cosas para:

- Diseñar, gestionar y evaluar proyectos de investigación en el campo disciplinario.
- Participar activamente en proyectos de investigación.
- Planificar, desarrollar e implementar proyectos de investigación, que contribuyan al desarrollo de la física en sus diversas líneas de investigación.

3.4 Componentes Pedagógicos

Las bases psicopedagógicas o corrientes de aprendizaje que toman lugar en esta propuesta de un programa de maestría son el conductismo, el cognoscitivismo y el constructivismo, las cuales corresponden y representan diferentes concepciones filosóficas de hombre, sociedad, ciencia y conocimiento, que aplicadas en el proceso de formación determinan los criterios y principios para otorgar significado al contenido cultural de la realidad y, por supuesto, norman la conducta con valores políticos, sociales, económicos y morales. Por tanto, es básico conocer y reconocer los logros y los límites que imprimen estas concepciones en la formación de un estudiante, mismas que no sólo influyen sobre la selección de contenidos, sino también en los ambientes de comunicación que se establecen entre todos los actores y, por consiguiente, en el desarrollo de los procesos de enseñanza y de aprendizaje.

El conductismo se fundamenta en la asociación estímulo-respuesta. Los postulados principales son los siguientes: 1. Privilegia la noción de conducta observable, representada en los objetivos conductuales. 2. El docente tiene una función de ingeniero conductual, que asegura el control con estímulos, conductas y reforzamientos. 3. Concibe el aprendizaje destacando lo individual y descontextualizando al sujeto de su medio sociocultural. 4. Promueve la atomización del conocimiento. 5. La evaluación es un medio de control. Al conductismo se le cuestiona que privilegia el detalle metodológico versus la reflexión epistemológica y que no se indague el qué y para qué de las acciones que promueve, lo cual le configura un carácter inmediatista y de absoluto practicismo. La concepción conductista supone que, en gran medida, el ambiente determina la conducta de los individuos siempre que reaccionen a los estímulos que devienen de él.

El cognoscitivismo se ubica dentro del campo de la teoría de la Gestalt la cual sustenta que el conocimiento que se genera en cualquier situación de aprendizaje debe estar estructurado no sólo en sí mismo, sino con respecto al conocimiento que tiene el alumno.

Para los cognoscitivistas, el hombre al captar e interpretar parte de la realidad, aquélla que le es significativa, tiene la posibilidad de actuar sobre ella; el resultado de su acción y el cambio efectuado en la realidad actúan al mismo tiempo sobre él contribuyendo a su transformación; por lo cual, los cognoscitivistas parten de la concepción de que el ambiente y el sujeto actúan recíproca y simultáneamente. En el ámbito educativo, el conductismo y el cognoscitivismo difieren al definir la conducta y el aprendizaje. Para el conductismo la conducta es una respuesta observable; para el cognoscitivismo es un acto deliberado, no necesariamente observable. Para el conductismo el aprendizaje es el proceso de construir reflejos condicionados al sustituir un estímulo por otro; para el cognoscitivismo es una reorganización del mundo perceptivo y conceptual del sujeto. La teoría cognoscitivista supone que el hombre es mucho más que un mecanismo que responde automáticamente a su medio. Afirma categóricamente que el ser humano actúa deliberadamente y que ello le permite no sólo actuar sobre su entorno, sino además hacerlo en forma creativa y con imaginación; asimismo, sostiene que el aprendizaje es un proceso dinámico en el cambio de la estructura cognoscitiva del sujeto, que le permite adquirir, descartar o transformar conocimientos anteriores. Según los cognoscitivistas, con la enseñanza se busca configurar una estructura mental, la cual se puede desarrollar, pero no se transmite por el docente, pues adquiere su real dimensión sólo a partir de la acción del estudiante, que debe lograr captar y apropiarse las enseñanzas. Se pone en evidencia cuando el estudiante relaciona hechos, generalizaciones, reglas y principios, a los cuales les encuentra utilidad para resolver situaciones o problemas respecto de una materia de estudio. Esto corresponde a un aprendizaje significativo el cual se logra cuando puede relacionar de modo no arbitrario y sustancial lo nuevo con lo que ya sabe. Desde esta perspectiva, la tarea del docente consiste, básicamente, en la selección y organización de contenidos y tareas de aprendizaje que permitan desarrollar o transformar la estructura cognitiva del estudiante.

El constructivismo representa diversas teorías, tendencias o formas de pensamiento que convergen al considerar el conocimiento no como el resultado de una copia de la realidad preexistente, sino como el producto de un proceso dinámico e interactivo a través del cual la información externa es interpretada y reinterpretada por la mente, de manera progresiva, a través de modelos explicativos cada vez más complejos. El constructivismo postula que aprender significa construir esquemas nuevos (conceptos), reestructurar o ampliar los que ya existen, a partir de la interacción permanente con el medio. El conjunto de esquemas que el sujeto construye permanentemente, constituye su estructura cognitiva; la construcción, ampliación o reestructuración de los esquemas es lo que posibilita múltiples aprendizajes cada vez más complejos. Cada nuevo aprendizaje se configura a partir de la utilización de los esquemas o estructuras que ya tiene el estudiante, por lo cual, las estructuras del conocimiento están en constante reestructuración. Cada persona construye sus esquemas a partir de la maduración (proceso de transformación del sistema nervioso que controla las posibilidades intelectuales en potencia), la experiencia (las estructuras de conocimiento que cada sujeto construye son el

resultado de sus propias acciones; toda acción implica asimilar nuevos esquemas a los ya existentes, o bien reestructurarlos; en la medida que se modifican o construyen esquemas se van modificando las acciones futuras) y el entorno físico y social (con la socialización se asimilan formas de vida, lenguaje, costumbres, mitos, valores, formas de relación, tradiciones, etc.), y esto es lo que configura los esquemas y las estructuras de conocimiento de cada sujeto en conjunción con la maduración y la experiencia.

En el programa de Maestría en Física, se defiende incorporar de manera apropiada, los aspectos convenientes de cada una de las teorías conductistas, cognitivistas y constructivistas.

3.4.1 Lineamientos Pedagógicos y Didácticos

Las estrategias didácticas implementadas en la Maestría en Física son coherentes con lo visto anteriormente, es decir, tendrán en cuenta el referente teórico del conductismo, el cognitismo y el constructivismo; en resumen, se tomará en consideración que el aprendizaje es el resultado de la interacción del estudiante con el objeto de estudio, con sus compañeros de clase y con el profesor.

Desde el punto de vista anterior, se reconocen diferentes estrategias pedagógicas, distribuidas en distintos escenarios y contextos, tales como:

Cátedras: orientadas al conocimiento, la comprensión de metodologías principios y problemas de un campo de conocimiento y práctica profesional, mediante procesos de recepción activos, donde el buen receptor (el que sabe escuchar) realiza constantes y variadas operaciones mentales al intercomunicarse con los contenidos y formas de expresión que se desarrollan en una conferencia magistral. De esta manera un estudiante activo no solo relaciona sus conocimientos con los del docente, sino, además, se interroga, explora preguntas y plantea posibles respuestas que van surgiendo durante la clase.

Talleres: estrategia formativa que se basa en la aplicación del conocimiento en la resolución de problemas de tipo teórico o computacional, basado en lo expuesto en las cátedras y que se pretende desarrollar de forma individual y en equipos de trabajo.

Seminarios: es el espacio en el cual la actividad predominante es la investigación, la presentación de conferencias, la elaboración de informes, ensayos y reportes técnicos. Además, el seminario permite generar espacios para el despliegue de competencias argumentativas, interpretativas y propositivas.

Laboratorios experimentales y de simulación: constituye una estrategia formativa donde las unidades de aprendizaje requieren de material didáctico y/o uso de tecnología computacional y/o software especializado, así como de equipos o montajes de laboratorio avanzados. La actividad predominante es la experimentación y la verificación de hipótesis de trabajo.

Asesorías: se consideran dos clases de asesoría. La primera, relacionada con actividades extra clase que realiza cada docente con el objetivo de fortalecer los desarrollos teórico-prácticos de los contenidos expuestos en su cátedra; la segunda, es el espacio en el cual los asesores y los estudiantes, de acuerdo con la línea de investigación seleccionada, interactúan con el propósito de formular, presentar y desarrollar su trabajo de profundización.

Los anteriores espacios, y a su vez el cumplimiento de los créditos académicos, se llevan a cabo mediante:

Trabajo presencial: se basa en diversas posibilidades educativas donde el profesor socializa y pone en discusión conocimientos básicos de cada uno de los módulos del plan de estudio, utilizando los diferentes modelos pedagógicos descritos en torno a la enseñanza y del aprendizaje.

Trabajo dirigido: es una estrategia liderada por los profesores que permite descentralizar los procesos de enseñanza y de aprendizaje, fomentando y promoviendo el desarrollo de actividades de forma asincrónica y en entornos educativos diferentes al aula tradicional de clases. Con esta estrategia se promueve el trabajo individual y colaborativo para dar cumplimiento al trabajo independiente.

Trabajo independiente: es el que realizan los estudiantes sin acompañamiento directo del profesor, lo pueden realizar en forma individual o en grupo. Se constituye en el espacio académico donde realmente se produce el aprendizaje a través de la acción del estudiante con el objeto de estudio, y posiblemente, en interacción con sus compañeros de clase; sin embargo, también puede recibir ayuda del profesor bajo la modalidad de trabajo dirigido.

3.5 Componente de Interacción

El Consejo de Interacción Social es una dependencia de la VIIS, se constituye como un órgano colegiado encargado de promover, articular, fomentar, supervisar y controlar los planes, programas, líneas y proyectos de interacción social. Se entiende por interacción social el conjunto de acciones que permiten la producción, apropiación, transferencia y aplicación del conocimiento conjuntamente entre la universidad y la sociedad, en concordancia con el PEI y el Plan de Desarrollo de la universidad.

Igualmente, el Sistema de Investigación e interacción Social –SIIS–, está constituido por la Vicerrectoría de Investigación e Interacción Social –VIIS–, el Consejo de Investigación, el Consejo de Interacción Social, los institutos de investigación, los centros de investigación e interacción social de las facultades, los grupos de investigación, los semilleros de investigación y los comités de investigación e interacción social de las facultades. Tiene como objetivo articular, proponer, fomentar, planear, ejecutar, supervisar, controlar e impulsar la apropiación de los procesos de investigación e interacción social desarrollados por las diferentes instancias académicas.

Para la Universidad de Nariño, y en especial para el Programa de Maestría en Física, la vinculación con el sector externo supone la articulación con tres ejes fundamentales: El sector educativo, los grupos de investigación de nivel regional, nacional e internacional y la sociedad civil. La interacción con cada uno de ellos se da a partir de la identificación de los intereses y necesidades de cada parte, atendiendo a criterios de solidaridad, sostenibilidad y reconocimiento de los ámbitos de acción de cada uno de los actores y su consecuente papel en la construcción del desarrollo.

3.5.1 Estrategias de Internacionalización del Currículo

La internacionalización del currículo es un proyecto que se encuentra articulado con las políticas en esta área contempladas por la Universidad de Nariño, y que se enmarca como una de las funciones del Consejo Académico en el Artículo 23 del Estatuto General, de la forma *“Proponer al Consejo Superior las políticas y estrategias de internacionalización de la universidad”*, así como también *“Aprobar los programas, proyectos y planes operativos que desarrollen las políticas, que sobre internacionalización haya adoptado el Consejo Superior”*. También la internacionalización está contemplada dentro de las funciones del Señor Rector, Artículo 26 del mismo Estatuto, que dice, *“Dirigir y fomentar las relaciones nacionales e internacionales de la institución y coordinar la formulación de políticas sobre internacionalización para ser presentadas a los Consejos Superior y Académico”*. La Vicerrectoría Administrativa y Financiera también propende por la internacionalización en el Artículo 52, cuya función es *“Apoyar a las diferentes unidades académicas en su esfuerzo por materializar las políticas de internacionalización de la universidad”*. Por su parte, el Artículo 82 del Estatuto General, define a la dirección de Relaciones Internacionales como una unidad del nivel directivo responsable de materializar las políticas, planes, estrategias y proyectos de internacionalización de la universidad, mediante el apoyo a la visibilización internacional de los programas académicos y de la producción investigativa de la universidad. También se encarga de la búsqueda y concreción de contactos, gestión y administración de convenios internacionales de colaboración entre universidades, organizaciones y entidades extranjeras; así como de los programas de intercambio y movilidad docente y estudiantil. Esta dirección está adscrita a la rectoría, cuenta con un director, que es servidor público de libre nombramiento y remoción, designado por el rector. A nivel de la Facultad, en el Artículo 85 del mismo Estatuto, se le asigna al Decano la función de *“Propender por el fortalecimiento y materialización de las políticas de internacionalización de la universidad, en el ámbito de su competencia”*, y, finalmente, el Artículo 88, invita al Consejo de Facultad a *“Formular políticas de investigación, docencia, interacción social e internacionalización propias de la facultad, de acuerdo con las políticas institucionales”*.

Todas las políticas anteriores promueven la incorporación de dimensiones internacionales e interculturales en el currículo, así como en las prácticas pedagógicas con el objetivo de enriquecer el aprendizaje de los estudiantes y desarrollar las competencias que requiere un mundo globalizado y culturalmente diverso.

Lograr que el currículo tenga un eje de internacionalización trasciende las fronteras de la disciplina siendo el fin último el apoyar la formación integral de los estudiantes.

Como una estrategia del Programa de Maestría para la internacionalización del currículo es que las competencias deben estar explícitas en los resultados de aprendizaje a lo largo de toda la ruta de formación, así como en el perfil de egreso del programa

3.5.2 Comunicación en una Segunda Lengua

La comunicación en una segunda lengua como el inglés, es considerada por parte de la Maestría y la universidad, como una habilidad que debe adquirir la comunidad académica, lo cual es aceptado plenamente ya que existe consenso de que en un mundo globalizado ayuda a romper barreras idiomáticas, permite compartir conocimiento y potenciar el desarrollo de la ciencia y la tecnología.

La Maestría en Física, en resonancia con la política institucional de bilingüismo, focaliza esfuerzos a través del centro de idiomas para que los docentes y estudiantes lleven a cabo los cursos de idioma extranjero, particularmente de inglés como estrategia clara y evidente para el fortalecimiento del segundo idioma.

Dentro de los requisitos de grado, es necesario que los estudiantes presenten un certificado de nivel de inglés B2. Para este fin existe la posibilidad de recurrir al Departamento de Lingüística e Idiomas de la Universidad de Nariño, puesto que es la unidad académica que se encarga de la realización de los cursos de formación para los estudiantes y la determinación de los niveles para la aprobación de la suficiencia en lengua extranjera.

Por otra parte, la Universidad ofrece cursos gratuitos para grupos de estudiantes que desean aprender otros idiomas como francés, portugués e italiano, preparándolos para futuros intercambios estudiantiles, en ese sentido se ofrecen cursos gratuitos de inglés con hablantes nativos, orientados a docentes para que puedan mejorar su nivel de esta lengua, esto con el fin de contribuir a los procesos de investigación, en los cuales, es de suma importancia el manejo en alto nivel del idioma inglés. Siendo coherente con las políticas institucionales y con el ánimo de fortalecer el inglés como lenguaje científico, la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales recomienda a sus docentes incrementar las referencias de los módulos de formación con libros y artículos en inglés. Por otra parte, se propone realizar conferencias con profesores y estudiantes en eventos internacionales que contemple el uso de la segunda lengua.

3.6 Mecanismos de evaluación

El Programa de Maestría en Física realizará por cada cohorte una revisión de los resultados de aprendizaje y de las competencias establecidas para cada asignatura, así como a nivel del Programa en general. Esta evaluación será desarrollada por toda la comunidad académica y propende por el establecimiento y mantenimiento de la calidad.

En cuanto a la evaluación de los cursos, está estará conectada con las estrategias de enseñanza aprendizaje, alineando constructivamente todo el currículo con el fin de cumplir al final con el perfil de egreso de nuestros estudiantes.

4. Organización de las Actividades Académicas y Proceso Formativo

Bajo la normatividad de la Universidad de Nariño que establece los lineamientos curriculares de los programas académicos de posgrado, el plan de estudios de la Maestría en Física ha sido construido teniendo en consideración que este contemple características tales como la interdisciplinariedad y la flexibilidad. En el primer aspecto, el programa está dirigido a profesionales de diversas áreas del conocimiento que involucran la física en su campo de acción. En cuanto a la flexibilidad, la maestría presenta en su currículo un componente electivo con una fuerte representación en créditos académicos, por lo tanto, es posible trabajar temáticas que se ajusten a las necesidades de las cohortes académicas; así mismo, en la elaboración del plan de estudios no se contempla la existencia de prerrequisitos, de manera que el estudiante tiene libertad de cursar los módulos hasta completar su formación.

La estructura del Plan de Estudios del programa se organiza teniendo en cuenta el sistema de Créditos Académicos como la medida del trabajo académico del estudiante. Los créditos nos permiten calcular el número de horas semanales en promedio por período académico de dedicación del estudiante, así mismo el crédito académico se constituye en un mecanismo de flexibilización, de transferencia estudiantil y cooperación institucional. El valor del crédito se toma teniendo en cuenta el Decreto 1330 de 2019.

Así entonces, un crédito académico equivale a 48 horas totales de trabajo académico del estudiante, incluidas las horas académicas con acompañamiento directo del docente y las horas que el estudiante deba emplear en actividades independientes de estudio, prácticas, preparación de exámenes u otras que sean necesarias para alcanzar las metas de aprendizaje.

El número de créditos académicos de una asignatura o actividad académica en el plan de estudios será aquel que resulte de dividir por 48 el número total de horas que deba emplear el estudiante para cumplir satisfactoriamente las actividades previstas para alcanzar las metas de aprendizaje.

Para el caso de la Maestría en Física, está contará con 9 espacios académicos que se desarrollarán en 4 semestres, con un total de 624 horas presenciales y 1488 horas de trabajo independiente.

4.1 Núcleos que conforman el plan de estudios

El plan de estudios de la Maestría en Física, estará formado por tres núcleos principales que se consolidarán a lo largo de cuatro semestres académicos. La modalidad de la maestría es presencial con un horario flexible de acuerdo a las peticiones o compromisos laborales de sus estudiantes.

4.1.1 Núcleo investigativo

Se consolida a lo largo de los cuatro semestres, siendo un eje transversal durante el desarrollo de la maestría, se consolida mediante el ejercicio de las siguientes asignaturas que son de carácter obligatorio y que tienen por finalidad conducir al estudiante al desarrollo del trabajo de grado final: seminario, trabajo de grado I y trabajo de grado II. Este eje transversal, tiene un total de 22 créditos académicos.

4.1.2 Núcleo básico

Tiene como componentes los cursos de fundamentación principales, aquellas asignaturas que son comunes para la mayoría de programas de maestría a nivel nacional e internacional. Se ofrecerán de forma colectiva a todos los estudiantes de la maestría y son de carácter obligatorio, hacen referencia a la profundización de asignaturas que ya fueron cursadas en el pregrado y que tienen gran importancia en la formación en física, estas son: física estadística, mecánica cuántica, electrodinámica y mecánica analítica. El número de créditos que encierra este núcleo es de 16.

4.1.3 Núcleo flexible

Finalmente, el núcleo flexible corresponde a la profundización en temáticas específicas que están relacionadas con el trabajo de grado, es decir, de interés particular de cada estudiante, se tomarán dos cursos electivos que implicará haber cumplido seis créditos académicos. Los cursos electivos serán ofrecidos por los grupos de investigación del programa y los grupos de investigación de otros programas que estén interesados en ofrecer asignaturas de interés para los estudiantes de la maestría.

Las asignaturas electivas se constituyen en una importante estrategia para lograr la flexibilidad en la formación del magíster, ya que le dan la oportunidad de lograr un mayor énfasis en las áreas de interés en las diferentes alternativas ofrecidas, las cuales, por su misma naturaleza flexible, se adaptarán en cada momento a las posibilidades existentes. Los cursos electivos tampoco tendrán prerequisites.

De los 44 créditos totales del plan de estudio, el 50% corresponde a la formación en investigación, 13.6% corresponde al componente flexible y el restante 36.4% al componente básico de profundización. El resumen de los núcleos y sus características básicas se muestran en la Tabla 11.

Núcleo	Tipo de Curso	Descripción
Básico (36.4%)	Obligatorio, primeros dos semestres	Formación teórica de profundización en las físicas más relevantes.
Flexible (13.6%)	Electivo, tercer semestre.	Profundización en temáticas específicas de los trabajos de grado y temas de interés particular de cada estudiante.
Investigativo (50%)	Obligatorio, durante todos	Orientación en el trabajo de investigación, incluye la formulación,

	los cuatro semestres	evaluación, ejecución y difusión del trabajo de grado.
--	----------------------	--

Tabla 11. Núcleos componentes de la maestría con su respectiva descripción.

4.2 Plan general de estudios

A continuación, presentamos la planeación por semestres de las actividades académicas:

PRIMER SEMESTRE	CRÉDITOS	HORAS DE TRABAJO SEMANALES		
		Horas presenciales	Horas independientes	Horas totales
Electrodinámica Avanzada	4	4	8	12
Mecánica Clásica Avanzada	4	4	8	12
Seminario	3	3	6	9
TOTAL	11	11	22	33
SEGUNDO SEMESTRE	CRÉDITOS	HORAS DE TRABAJO SEMANALES		
		Horas presenciales	Horas independientes	Horas totales
Mecánica Estadística Avanzada	4	4	8	12
Mecánica Cuántica Avanzada	4	4	8	12
Electiva I	3	3	6	9
TOTAL	11	11	22	33
TERCER SEMESTRE	CRÉDITOS	HORAS DE TRABAJO SEMANALES		
		Horas presenciales	Horas independientes	Horas totales
Electiva II	3	3	6	9
Trabajo de Grado I	8	6	18	24
TOTAL	11	9	24	33
CUARTO SEMESTRE	CRÉDITOS	HORAS DE TRABAJO SEMANALES		
		Horas presenciales	Horas independientes	Horas totales
Trabajo de Grado II	11	0	33	33
TOTAL	11	0	33	33

Tabla 12. Plan de estudios por semestre para la Maestría en Física.

4.3 Plan sintético de las asignaturas

Las asignaturas propuestas para el Plan de Estudios de la Maestría tienen las siguientes características, competencias y resultados de aprendizaje, en consideración a su integración con alguno de los tres componentes del programa: Básico, Flexible o Investigación.

4.3.1 Núcleo básico

Nombre de la Asignatura: Mecánica Estadística Avanzada
Número de Créditos: 4
Semestre: 2
Intensidad Horaria: 4
Descripción Asignatura:
La mecánica estadística es una rama de la física que estudia los sistemas macroscópicos desde un punto de vista microscópico o molecular. El objetivo de la mecánica estadística es el entendimiento y predicción de fenómenos macroscópicos y el cálculo de propiedades macroscópicas a partir de las características individuales de las moléculas que forman el sistema. Como vemos, es importante que un estudiante domine la mecánica estadística pues le va a ser de utilidad en muchas áreas de la física, desde el modelado molecular hasta el estudio de estrellas y galaxias. Las técnicas de la mecánica estadística han sido usadas para atacar una amplia variedad de problemas físicos. Ha sido aplicada a gases, líquidos, soluciones, soluciones electrolíticas, polímeros, adsorción, metales, <i>espectroscopía</i>, teoría del transporte, transición hélice-coloidal del ADN, propiedades eléctricas de la materia, y membranas celulares, entre otros. El curso que se pretende impartir es netamente teórico enfocado principalmente a ampliar los conocimientos proporcionados en la física estadística del pregrado. Asimismo, la intención es que los estudiantes conozcan y asimilen varios de los métodos y modelos más empleados en Física Estadística. También se abarcarán temas relacionados con sistemas que no están en equilibrio. Normalmente, en los cursos de física estadística de pregrado se abarca el contenido de sistemas en equilibrio, y lo que se pretende en este curso es proseguir este camino para abarcar contenido de sistemas que no están en equilibrio. La asignatura está especialmente dirigida para aquellos estudiantes que quieran profundizar sus conocimientos en el campo de la Física Estadística.
Competencias Asociadas:
Competencias Cognitivas: CEMF6. Demostrar una comprensión profunda de los conceptos y principios fundamentales, tanto de la física clásica como de la física moderna. CEMF7. Describir y explicar fenómenos naturales y procesos tecnológicos en términos de conceptos, principios y teorías físicas. CEMF17. Buscar, interpretar y utilizar información científica.
Competencias Metodológicas: CEMF1. Plantear, analizar y resolver problemas físicos, tanto teóricos como experimentales, mediante la utilización de métodos analíticos, experimentales o numéricos. CEMF3. Construir modelos simplificados que describan una situación compleja, identificando sus elementos esenciales y efectuando las aproximaciones necesarias. CEMF4. Verificar y evaluar el ajuste de modelos a la realidad, identificando su dominio

de validez.

CEMF5. Aplicar el conocimiento teórico de la física en la realización e interpretación de experimentos.

CEMF8. Desarrollar argumentaciones válidas en el ámbito de la física, identificando hipótesis y conclusiones.

CEMF9. Sintetizar soluciones particulares, extendiéndolas hacia principios, leyes o teorías más generales.

Competencias Laborales - Sociales:

CEMF15. Actuar con responsabilidad y ética profesional, manifestando conciencia social de solidaridad, justicia, y respeto por el ambiente.

CEMF16. Demostrar hábitos de trabajo necesarios para el desarrollo de la profesión, tales como el trabajo en equipo, el rigor científico, el autoaprendizaje y la persistencia.

CEMF20. Demostrar disposición para enfrentar nuevos problemas en otros campos, utilizando sus habilidades y conocimientos específicos.

Resultados de Aprendizaje:

- Logra una visión clara de los principios físicos de la mecánica estadística, buscando un equilibrio entre los aspectos fundamentales y las aplicaciones.
- Domina varios métodos de la Mecánica estadística, con el fin de visualizar las diferentes aplicaciones en diversos campos de la física, como la física atómica, nuclear, de partículas, materia condensada, óptica, etc.
- Presenta un buen conocimiento de la mecánica estadística avanzada, tanto conceptual como a nivel práctico con aplicaciones.
- Busca soluciones a sistemas físicos complejos que se encuentran por primera vez después de cursos de pregrado.
- Aplica nuevas ideas a temas más específicos de interés de investigación actual (teorías de calibres, física de materia condensada, física atómica y molecular, etc.).
- Demuestra una mejor comprensión de los fenómenos físicos basados en estadística.
- Presenta una producción de pensamiento libre, creativo e inductivo y de trabajo independiente.

Contenidos Clave:

Se empieza con un repaso de lo visto en el pregrado a fin de que los estudiantes refresquen sus conocimientos. Hacer un breve recuento y profundización de lo que son los ensambles, las fluctuaciones, las estadísticas de Boltzmann, Fermi-Dirac y Bose-Einstein, el gas ideal monoatómico, la mecánica estadística clásica y la estadística cuántica.

Se estudia temas nuevos como los cristales para calcular sus propiedades termodinámicas. Luego estudiar gases imperfectos para conocer los términos viriales, y funciones de distribución en líquidos monoatómicos clásicos. Entender la teoría cinética de gases y colisiones moleculares donde el potencial intermolecular juega un papel clave. La teoría cinética de gases y la ecuación de Boltzmann va a permitir trabajar la ecuación de Liouville y usar el concepto de espacio de fase. Los procesos de transporte en gases diluidos es primordial usar la ecuación de Boltzmann. La teoría del movimiento Browniano que es una teoría de por sí. Y estudiar el formalismo de la función de correlación temporal, que permite escribir los coeficientes fenomenológicos de muchos procesos de transporte y fenómenos dependientes del tiempo como integrales sobre cierto tipo de función (función de correlación temporal).

Los contenidos claves para un buen entendimiento del curso es el concepto de ensambles y fluctuaciones, las estadísticas y los estados permitidos, el concepto de cuasipartícula, los términos viriales y funciones de distribución, la interacción

intermolecular, la ecuación de Liouville y el concepto de espacio de fase, la ecuación de Boltzmann, el movimiento Browniano y la función de correlación.

A continuación, un bosquejo del contenido de la asignatura.

- Ensamblajes, las fluctuaciones
- Estadísticas de Boltzmann, Fermi-Dirac y Bose-Einstein
- Gas ideal monoatómico
- Mecánica estadística clásica
- Estadística cuántica
- Cristales
- Gases imperfectos
- Funciones de distribución en líquidos monoatómicos clásicos
- Teoría cinética de gases y colisiones moleculares
- Teoría cinética de gases y la ecuación de Boltzmann
- Procesos de transporte en gases diluidos
- Movimiento Browniano
- Función de correlación temporal

Metodología de Enseñanza y Evaluación:

Clases magistrales: exposición, por parte del profesor, del contenido de la asignatura. Trabajos guiados y tutorías: Actividades de seguimiento online, como cuestionarios y exámenes virtuales. Trabajo autónomo.

Los estudiantes (individual o en grupo) deberán entregar, en el plazo indicado, unos trabajos relativos a los temas de estudio. Previo a su entrega y tras reflexionar sobre la propuesta presentada, cada estudiante tendrá la posibilidad de consultar y discutir sus observaciones sobre cómo enfocar los trabajos en las horas de seminario. A consideración del profesor, los estudiantes expondrán sus trabajos en los seminarios.

Se realizarán también evaluaciones escritas.

Bibliografía principal:

D. A. McQuarrie. Statistical mechanics. University Science Books, 2000.

Bibliografía complementaria:

R. K. Pathria. Statistical Mechanics. Ed. Pergamon, 1996.

L. Reichl. A Modern Course in Statistical Physics. Wiley-VCH, 2009.

D. Chandler. Introduction to Modern Statistical Mechanics. Oxford University Press, 1987.

J. M. Yeomans, Statistical Mechanics of Phase Transitions. Oxford University Press, 1992.

H. Gould, J. Tobochnik y W. Christian. An Introduction to Computer Simulation Methods: Applications to Physical Systems. Addison-Wesley, 2006.

M. P. Allen y D. J. Tildesley. Computer Simulation of Liquids. Oxford University Press, 1987.

D. Frenkel y B. Smit. Understanding molecular simulation: from algorithms to applications. Academic Press, 1996.

Nombre de la Asignatura: Mecánica clásica avanzada
Número de Créditos:
Semestre:
Intensidad Horaria: 4
Descripción Asignatura:
La Mecánica Analítica (o clásica) estudia las simetrías y los formalismos subyacentes en la dinámica de los objetos macroscópicos. En este curso el estudiante aprende la formulación Lagrangiana y Hamiltoniana de la mecánica clásica. Este curso es importante para tener un lenguaje y una formación sólida en física teórica. Los temas de este curso son fundamentales para: mecánica cuántica, estado sólido, caos, teoría cuántica de campos, entre otras.
Competencias Asociadas:
Competencias Cognitivas: CEMF6. Demostrar una comprensión profunda de los conceptos y principios fundamentales, tanto de la física clásica como de la física moderna. CEMF7. Describir y explicar fenómenos naturales y procesos tecnológicos en términos de conceptos, principios y teorías físicas. CEMF17. Buscar, interpretar y utilizar información científica. Competencias Metodológicas: CEMF1. Plantear, analizar y resolver problemas físicos, tanto teóricos como experimentales, mediante la utilización de métodos analíticos, experimentales o numéricos. CEMF3. Construir modelos simplificados que describan una situación compleja, identificando sus elementos esenciales y efectuando las aproximaciones necesarias. CEMF4. Verificar y evaluar el ajuste de modelos a la realidad, identificando su dominio de validez. CEMF5. Aplicar el conocimiento teórico de la física en la realización e interpretación de experimentos. CEMF8. Desarrollar argumentaciones válidas en el ámbito de la física, identificando hipótesis y conclusiones. CEMF9. Sintetizar soluciones particulares, extendiéndolas hacia principios, leyes o teorías más generales. Competencias Laborales - Sociales: CEMF15. Actuar con responsabilidad y ética profesional, manifestando conciencia social de solidaridad, justicia, y respeto por el ambiente. CEMF16. Demostrar hábitos de trabajo necesarios para el desarrollo de la profesión, tales como el trabajo en equipo, el rigor científico, el autoaprendizaje y la persistencia. CEMF20. Demostrar disposición para enfrentar nuevos problemas en otros campos, utilizando sus habilidades y conocimientos específicos.
Resultados de Aprendizaje:
• Al finalizar el curso se espera que el estudiante: • Maneja las herramientas conceptuales y matemáticas necesaria para abarcar los diversos problemas tratados en la Mecánica Clásica. • Aplica la formulación Lagrangiana y Hamiltoniana en la solución de problemas físicos. • Domina el concepto de corchete de Poisson y sus diversas interpretaciones. • Comprende los elementos matemáticos básicos y fundamentales necesarios para describir un estado clásico en el espacio de fase. • Comprende las transformaciones canónicas y las consecuencias de este formalismo en la dinámica Hamiltoniana.

- Entiende la conexión que existe entre simetrías y leyes de conservación.
- Usa los métodos variacionales en problemas prácticos.
- Plantea la ecuación de Hamilton-Jacobi, y sabe cómo resolverla en los problemas: de fuerzas centrales y el oscilador armónico.
- Usa y entiende las técnicas necesarias en el estudio del cuerpo rígido.

Contenidos Clave:

- Formalismo Lagrangiano
- Métodos variacionales
- Cuerpo rígido
- Transformaciones canónicas.
- Ecuación de Hamilton-Jacobi.
- Formalismo Lagrangiano para medios continuos.

Metodología de Enseñanza y Evaluación:

Las clases se desarrollarán de manera magistral. Con la intención de lograr una mejor comprensión de los contenidos abordados en clase, se resolverán problemas en clase y se suministrará talleres que permitirán evaluar la comprensión del tema por parte de los estudiantes las cuales serán revisadas y evaluadas.

Bibliografía principal:

- Goldstein H. A. y Otros, Classical Mechanics, Addison Wesley, 2002.
- Valenzuela José Jorge y Saletan Eugene J., Classical Dynamics: A Contemporary Approach, Cambridge University Press, 1998.
- Arnold V. I., Mathematical Methods of Classical Mechanics, Springer-Verlag, 1989.

Bibliografía complementaria:

- Daniel Kleppner and Robert Kolenkow, An Introduction to Mechanics Thorton Marion, Classical Dynamics.

Nombre de la Asignatura: Mecánica Cuántica Avanzada

Número de Créditos: 4
Semestre: 2
Intensidad Horaria: 4
Descripción Asignatura:
El alumno profundizará su conocimiento y acrecentará su dominio de la mecánica cuántica, a través de una visión amplia y actualizada de la materia. Se tendrá una mejor visión del estado actual de la física cuántica, así como de su impacto en el mundo moderno.
Competencias Asociadas:
CEMF1. Plantear, analizar y resolver problemas físicos, tanto teóricos como experimentales, mediante la utilización de métodos analíticos, experimentales o numéricos. CEMF3. Construir modelos simplificados que describan una situación compleja, identificando sus elementos esenciales y efectuando las aproximaciones necesarias. CEMF4. Verificar y evaluar el ajuste de modelos a la realidad, identificando su dominio de validez. CEMF5. Aplicar el conocimiento teórico de la física en la realización e interpretación de experimentos. CEMF6. Demostrar una comprensión profunda de los conceptos y principios fundamentales, tanto de la física clásica como de la física moderna. CEMF7. Describir y explicar fenómenos naturales y procesos tecnológicos en términos de conceptos, principios y teorías físicas. CEMF8. Desarrollar argumentaciones válidas en el ámbito de la física, identificando hipótesis y conclusiones. CEMF9. Sintetizar soluciones particulares, extendiéndolas hacia principios, leyes o teorías más generales.
Resultados de Aprendizaje:
- Logra una visión clara de los principios físicos de la mecánica cuántica, buscando un equilibrio entre los aspectos fundamentales y las aplicaciones. - Domina varios métodos de la Mecánica Cuántica, con el fin de visualizar las diferentes aplicaciones en diversos campos de la física, como la física atómica, nuclear, de partículas, materia condensada, óptica, etc. Demuestra un buen conocimiento de la mecánica cuántica avanzada, tanto conceptual como a nivel computacional. - Busca soluciones a sistemas físicos complejos que se encuentran por primera vez después de cursos de pregrado. Aplica nuevas ideas a temas más específicos de interés de investigación actual (teorías de calibres, física de materia condensada, física atómica y molecular, etc.). - Demuestra una mejor comprensión de los fenómenos físicos basados en cuántica. - Presenta una producción de pensamiento libre, creativo e inductivo y de trabajo independientemente.
Contenidos Clave:
- Matemáticas para la mecánica cuántica. - Fundamentos de la mecánica cuántica y postulados. - Dinámica cuántica. - Teoría de momento angular. - Simetrías en mecánica cuántica. - Métodos aproximados. - Teoría de dispersión. - Partículas idénticas.
Metodología de Enseñanza y Evaluación:

La metodología que se considerará para la enseñanza y la evaluación de la asignatura consistirá en:

- Exposición.
- Lecturas.
- Aprendizaje basado en problemas.
- Exámenes parciales.
- Trabajos y tareas.
- Participación en clase

Bibliografía principal:

- Sakurai, J. J. & Napolitano, J., Modern Quantum Mechanics, 2nd. ed., Addison-Wesley, Reading, Mass, New York, 2011.
- Cohen-Tannoudji, C., Diu, B. & Laloë, F., Quantum Mechanics, Vol 1 & 2, Wiley, 1991.
- Le Bellac, M., Quantum Physics, Cambridge University Press, 2006.
- Shankar R., Principles of Quantum Mechanics, 2nd. ed., Plenum Press, 1994.

Bibliografía complementaria:

- Landau, L. D. y Lifshitz, E. M., Quantum Mechanics, Pergamon, Oxford, 1965.
- Schwabl, F., Advanced Quantum Mechanics, 4th ed., Springer-Verlag, 2008.
- Messiah, A., Quantum Mechanics, Vol. I & II, John Wiley & Sons, Inc. 1966.
- Gottfried, K. and Yan, T.-M., Quantum Mechanics, (2a. ed.), Springer, New York, 2004.

Nombre de la Asignatura: Electrodinámica avanzada
Número de Créditos:
Semestre:
Intensidad Horaria:
Descripción Asignatura:
La electrodinámica clásica constituye, junto con la mecánica clásica y la mecánica cuántica, uno de los pilares fundamentales en la formación de cualquier estudiante de pregrado o de posgrado en física y su conocimiento es fundamental para abordar y profundizar en otros campos de la física más avanzados. Para abordar este curso es necesario que el estudiante tenga los conocimientos básicos de electricidad y magnetismo además de las herramientas básicas de la formación en matemáticas tales como cálculo vectorial y ecuaciones diferenciales.
Competencias Asociadas:
CEMF6. Demostrar una comprensión profunda de los conceptos y principios fundamentales, tanto de la física clásica como de la física moderna. CEMF7. Describir y explicar fenómenos naturales y procesos tecnológicos en términos de conceptos, principios y teorías físicas. CEMF17. Buscar, interpretar y utilizar información científica. CEMF1. Plantear, analizar y resolver problemas físicos, tanto teóricos como experimentales, mediante la utilización de métodos analíticos, experimentales o numéricos. CEMF3. Construir modelos simplificados que describan una situación compleja, identificando sus elementos esenciales y efectuando las aproximaciones necesarias. CEMF4. Verificar y evaluar el ajuste de modelos a la realidad, identificando su dominio de validez. CEMF5. Aplicar el conocimiento teórico de la física en la realización e interpretación de experimentos. CEMF8. Desarrollar argumentaciones válidas en el ámbito de la física, identificando hipótesis y conclusiones. CEMF9. Sintetizar soluciones particulares, extendiéndolas hacia principios, leyes o teorías más generales. CEMF15. Actuar con responsabilidad y ética profesional, manifestando conciencia social de solidaridad, justicia, y respeto por el ambiente. CEMF16. Demostrar hábitos de trabajo necesarios para el desarrollo de la profesión, tales como el trabajo en equipo, el rigor científico, el autoaprendizaje y la persistencia. CEMF20. Demostrar disposición para enfrentar nuevos problemas en otros campos, utilizando sus habilidades y conocimientos específicos.
Resultados de Aprendizaje:
- Entiende las ecuaciones de Maxwell y ser capaz de resolver problemas que las involucren. - Relaciona las leyes de conservación de la electrodinámica con las leyes de conservación en otros campos de la física. - Resuelve problemas diversos que involucren las leyes de conservación de la electrodinámica. - Comprende cómo se propagan las ondas electromagnéticas tanto en el vacío como en medios materiales y establecer semejanzas y diferencias con la propagación de ondas mecánicas. - Entiende cómo se originan las ondas electromagnéticas y poder encontrar la radiación emitida por sistemas radiantes sencillos. - Entiende la formulación covariante de la electrodinámica. Percibe los alcances y limitaciones de la electrodinámica clásica

Contenidos Clave:

- Ecuaciones de Maxwell
- Propiedades dinámicas y leyes de conservación
- Ondas electromagnéticas
- Radiación
- Formulación Covariante de la Electrodinámica

Metodología de Enseñanza y Evaluación:

La propuesta metodológica combina la metodología magistral, para introducir los conceptos y principios fundamentales, con el desarrollo de talleres en grupo, donde los estudiantes pondrán en práctica los conocimientos adquiridos y se apropiarán de los conceptos y leyes fundamentales. Estos talleres no tienen nota, pero son fundamentales en el proceso de aprendizaje.

El trabajo independiente, por parte de los estudiantes representa una parte importantísima en el desarrollo del curso ya que sin este el proceso de aprendizaje quedaría a medias debido a que el tiempo de clase presencial es insuficiente para la asimilación total de todos los contenidos del programa.

Debido a la naturaleza teórica del curso la evaluación preponderante será la evaluación escrita en donde el estudiante tendrá que resolver algunos problemas y mostrar su dominio de los aspectos teóricos. La distribución de las evaluaciones será la siguiente: Tres evaluaciones escritas, todas de carácter acumulativo, cada una con un valor del 25% el restante 25% se podrá utilizar en otros tipos de evaluación tales como talleres, exposiciones, ensayos, etc.

Bibliografía principal:

- Jackson J. D., Classical electrodynamics 3rd. edition, John Wiley and sons, New York, 1999.
- **Vanderlinde J., Classical electromagnetic theory 2nd. Edition, Kluwer, New York, 2004.**
- Barut A. O., Electrodynamics and classical theory of fields and particles, Dover, New York, 1980.
- Greiner W., Classical Electrodynamics, Springer-Verlag, 1998.

Bibliografía complementaria:

- Bredov, M. y Otros, Electrodinámica clásica, Editorial Mir, Moscú, 1986.
- Schwinger J., DeRaad L.L., Milton K.A., y Tsai W.Y., y Otros, Classical electrodynamics, Perseus Reading Massachusetts, 1998.
- Panofsky. W. K. H. y Phillips, M., Classical electricity and magnetism, 2nd. edition, **Addison-Wesley, 1972.**

11.3.2 Núcleo investigativo

Nombre de la Asignatura: Seminario
Número de Créditos:
Semestre: 1
Intensidad Horaria: 3
Descripción Asignatura:
Se profundiza la fundamentación teórica, metodológica y epistemológica de los procesos de investigación, así mismo se ofrecerán ideas generales de trabajo de grado en concordancia con las condiciones y recursos disponibles en el programa. El estudiante elegirá su línea de investigación a modo de idea general, que además le permitirá seleccionar las electivas que cursará en los siguientes semestres.
Competencias Asociadas:

CEMF8. Desarrollar argumentaciones válidas en el ámbito de la física, identificando hipótesis y conclusiones.

CEMF15. Actuar con responsabilidad y ética profesional, manifestando conciencia social de solidaridad, justicia, y respeto por el ambiente.

CEMF16. Demostrar hábitos de trabajo necesarios para el desarrollo de la profesión, tales como el trabajo en equipo, el rigor científico, el autoaprendizaje y la persistencia.

CEMF17. Buscar, interpretar y utilizar información científica.

CEMF20. Demostrar disposición para enfrentar nuevos problemas en otros campos, utilizando sus habilidades y conocimientos específicos.

Resultados de Aprendizaje:

- Identifica los elementos teóricos y metodológicos, necesarios, para elaborar y desarrollar una propuesta sólida del trabajo de investigación que le permitirá graduarse, independientemente de la modalidad de graduación elegida.
- Presenta los contenidos básicos y orientación de las teorías y metodologías necesarias para la elaboración de los temas de investigación, a fin de que se consideren y particularicen en el trabajo de investigación.
- Tiene conocimiento de los temas de investigación del programa.

Contenidos Clave:

- Redacción de textos científicos.
- Seminarios.

Metodología de Enseñanza y Evaluación:

- Exposiciones.
- Trabajo en equipo.
- Lecturas.
- Participación en clase.
- Aprendizaje por proyectos.
- Aprendizaje basado en problemas.
- Reporte escrito.
- Control de asistencia.

Bibliografía principal:

- La bibliografía dependerá de los seminarios impartidos.
- Normas editoriales de revistas científicas.

Bibliografía complementaria:

Nombre de la Asignatura: Trabajo de grado I, II.

Número de Créditos:

Semestre: 3,4

Intensidad Horaria: 4

Descripción Asignatura:

El alumno integrará y organizará la información de su trabajo final de investigación para concluirlo, presentarlo formalmente y graduarse.

Competencias Asociadas:

CEMF1. Plantear, analizar y resolver problemas físicos, tanto teóricos como experimentales, mediante la utilización de métodos analíticos, experimentales o numéricos.

CEMF3. Construir modelos simplificados que describan una situación compleja, identificando sus elementos esenciales y efectuando las aproximaciones necesarias.

CEMF4. Verificar y evaluar el ajuste de modelos a la realidad, identificando su dominio de validez.

CEMF5. Aplicar el conocimiento teórico de la física en la realización e interpretación de experimentos.

CEMF7. Describir y explicar fenómenos naturales y procesos tecnológicos en términos de conceptos, principios y teorías físicas.

CEMF8. Desarrollar argumentaciones válidas en el ámbito de la física, identificando hipótesis y conclusiones.

CEMF9. Sintetizar soluciones particulares, extendiéndolas hacia principios, leyes o teorías más generales.

CEMF15. Actuar con responsabilidad y ética profesional, manifestando conciencia social de solidaridad, justicia, y respeto por el ambiente.

CEMF16. Demostrar hábitos de trabajo necesarios para el desarrollo de la profesión, tales como el trabajo en equipo, el rigor científico, el autoaprendizaje y la persistencia.

CEMF17. Buscar, interpretar y utilizar información científica.

CEMF20. Demostrar disposición para enfrentar nuevos problemas en otros campos, utilizando sus habilidades y conocimientos específicos.

Resultados de Aprendizaje:

- Consolida las partes que componen la estructura de un trabajo de investigación de calidad académica.
- Reconoce las características de sintaxis básicas, que se deben considerar para elaborar el trabajo final de investigación.
- Presenta el trabajo final de investigación para una revisión previa a la exposición.

Contenidos Clave:

- Exposiciones.
- Revisión bibliográfica.
- Informes de avances.
- Borrador final del trabajo de grado.

Metodología de Enseñanza y Evaluación:

- El Seminario de Investigación consiste en reuniones semanales del alumno con el tutor principal en las que se discutirán y plantearán diferentes aspectos relacionados con el trabajo de investigación que realiza el alumno.
- El trabajo de grado se evalúa con base a: 1) Una plática o seminario que el alumno presentará ante su asesor. 2) Un reporte escrito que incluye el avance semestral en el proyecto de investigación.

Bibliografía principal:

La bibliografía dependerá de la línea de investigación.

Bibliografía complementaria:

4.3.3 Núcleo flexible

En relación a este núcleo, para cada cohorte se tendrán opciones de cursos electivos que sean del interés de un grupo considerable de estudiantes. Algunas de las opciones serían:

GRUPO DE INVESTIGACIÓN	POSIBLES ELECTIVAS
Física de la Materia Condensada	Elementos de superconductividad, Óptica no lineal.
Geofísica	Geofísica Sismología Funciones de Green

	Métodos numéricos en física Método modelamiento en física Ondas electromagnéticas Sistemas dinámicos con vínculos Teoría del problema inverso Fundamentos de sismología Análisis de Fourier Sismología general Sismología investigación dirigida Sismología cuantitativa Introducción a la sismología Métodos numéricos avanzados
Astrofísica	Mecánica Celeste Teoría de exoplanetas Fotometría de estrellas variables Espectrometría de alta resolución Modelaje de fenómenos astronómicos Radio astronomía Diseño de instrumentación para astrofísica Cosmología
Grupo Interdisciplinario en Didáctica de la Física y Física Aplicada	Energías alternativas Didáctica de la física
Grupo de Altas Energías	Teoría clásica de campos Modelo estándar de partículas Introducción a la física de partículas altas energías Técnicas experimentales en física nuclear y de partículas aplicada a la física médica Técnica experimental en física de partículas y nuclear Filosofía cuántica Introducción a la teoría cuántica de campos Computación cuántica Física de detectores Formulación de Feynman de la mecánica cuántica Desigualdad de Bell y sus consecuencias Teoría cuántica de campos

4.4 Desarrollo de las actividades académicas

El programa de maestría se consolida a través del desarrollo de diferentes actividades académicas que incluyen tanto el componente teórico como el práctico, este último se desarrolla a nivel de los cursos electivos.

4.4.1 Componente teórico

Involucra el desarrollo de temáticas específicas de los componentes del ciclo de fundamentación o básico, así como el de flexibilidad, tiene como principales estrategias pedagógicas la clase magistral por parte del docente, por otro lado, en algunas ocasiones será el estudiante quien desarrolle algunos temas siempre bajo la guía del profesor encargado de la asignatura, en esta ocasión el estudiante debe contextualizarse previamente con la bibliografía recomendada. Así mismo, puede desarrollarse este componente teórico con la formulación y desarrollo de talleres, la discusión de los mismos para generar una retroalimentación y finalmente la discusión y análisis de lecturas científicas pertinentes a la asignatura.

4.4.2 Componente experimental y de simulación

Algunos cursos electivos tendrán una componente práctica o de simulación computacional, la cual será desarrollada ya sea en los laboratorios de física de la Universidad de Nariño o en las correspondientes aulas de física computacional con las que cuenta actualmente el programa.

5. Investigación, Innovación y Creación Artística y Cultural

La Universidad de Nariño cuenta con la Vicerrectoría de Investigaciones e Interacción Social que es la unidad responsable de fomentar el desarrollo de la investigación en la Universidad de Nariño, en donde el investigador realiza actividades intelectuales y prácticas en el marco de proyectos o procesos investigativos vinculados a Grupos de Investigación.

En este contexto, el desarrollo de sus actividades fortalece y consolida el quehacer investigativo institucional, siendo función de la Vicerrectoría de Investigaciones 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.

Así mismo, la Institución cuenta con el Estatuto del Investigador, que reglamenta la actividad investigativa de la Universidad, del Sistema de Investigaciones, el Comité de Investigaciones y las Categorías para los investigadores. Este documento fue expedido por Acuerdo 027 de marzo 7 de 2000 emanado por el Honorable Consejo Superior de la Universidad de Nariño.

El Estatuto del Investigador en su Título I establece los principios, objetivos y estructura del Sistema de Investigaciones de la Universidad de Nariño, que será descrito en el ítem correspondiente a la estructura académico administrativa.

En el Título II del Estatuto del Investigador se definen las distintas categorías de los investigadores en la Universidad de Nariño y los requisitos para cada una de ellas y en el Título III se definen los estímulos para los investigadores de cada categoría, bien sea en descarga académica o en remuneración económica.

Adicionalmente, en el Estatuto de Personal Docente, aprobado según Acuerdo 057 de 1994, se contempla (Artículo 62), lo referente a Comisión de Estudios, la importancia de la preparación e investigación que los docentes deben realizar durante este período y que deben responder a las necesidades reales del respectivo Programa.

La Universidad de Nariño ha celebrado convenios de carácter investigativo entre el programa de Física y otros grupos de investigación de otras universidades del país, como, por ejemplo, el convenio para la dirección de trabajos de grado de maestría como coasesores, celebrado con la Universidad de Antioquia, la colaboración con el grupo de altas energías de la Universidad de los Andes, la inclusión de la Universidad al proyecto LAGO, entre otros.

Bajo los lineamientos del Decreto 1330, el Programa de Maestría en Física tiene en cuenta los siguientes propósitos de investigación:

- La incorporación de la formación investigativa de los estudiantes en concordancia con el nivel educativo y sus objetivos, el uso de las tecnologías de la información y de la comunicación.
- La capacidad para dar respuestas transformadoras a problemas locales, regionales y globales, e indagar sobre la realidad social y ambiental, entre otros, a partir del uso del conocimiento como herramienta de desarrollo.

5.1 Grupos y Líneas de investigación que soportan el programa de Maestría en Física

La propuesta está sustentada en la experiencia académica e investigativa de los grupos de investigación del Programa de Física. En la actualidad el Programa de Física cuenta con los siguientes grupos:

Grupo de Investigación	Líneas de Investigación	Breve Descripción
Grupo de Investigación en Física de la Materia Condensada (GIFMAC)	Fotónica	Creado en junio de 2017. Avalado por la Universidad de Nariño.
	Propiedades ópticas de materiales	
	Sistemas cuánticos abiertos y bajo control externo	
	Superconductividad y magnetismo	
	Ondas electromagnéticas	
	Sismología	
Geofísica	Física Matemática	Creado en enero de 1997. Avalado por la Universidad de Nariño.
	Geo partículas	
	Métodos Electromagnéticos en Geofísica Aplicada	
	Ondas electromagnéticas	
	Sismología	
Astrofísica	Línea de investigación en astrofísica	Creado en agosto de 2000. Avalado por la Universidad de Nariño. Clasificación C – Colciencias.
Grupo Interdisciplinario en Didáctica de la Física y Física Aplicada	Didáctica de la física	Creado en enero de 2016. Avalado por la Universidad de Nariño.
Grupo de Altas Energías	Cosmología y partículas	Creado en febrero de 1994. Avalado por la Universidad de Nariño. Clasificación C – Colciencias.
	Fenomenología de las interacciones fundamentales	
	Métodos geométricos en física	
	Superconductividad	
	Teoría de campos a temperatura zero y finita	

Tabla 10. Resumen líneas de investigación Programa de Física

5.1.1 Investigaciones Principales

A continuación, se presentan las investigaciones más importantes de los últimos cinco años realizadas por los profesores del Departamento.

RII	Revista internacional indexada
RIN	Revista internacional no indexada
RNI	Revista nacional indexada
RNNI	Revista nacional no indexada
Lb.	Libro (con ISBN)
C.Lb.	Capítulo de libro (Libros con ISBN)
O. Pub.	Otras publicaciones (literatura gris y otros productos no certificados, normas basadas en los resultados de investigación y productos de divulgación o popularización de resultados de investigación.
T. Grado	Trabajos de grado - Finales de Tesis. Trabajos de grado que hacen parte de la culminación de estudios para optar un título de pregrado o posgrado.
Pat.	Patentes y otros tipos de registro de propiedad intelectual.
O. Res.	Otros resultados (paquetes tecnológicos, modelos de gestión empresarial, etc.)

No.	Tipo (2)	Autor (es)	Año	Publicación (referencia bibliográfica completa)
1	RII	L. Albino, A. Bashir, L. X. G. Guerrero, B. E. Bennich and E. Rojas	2019	Phys. Rev. D {bf 100}, no. 5, 054028 (2019)
2	RII	R. H. Benavides, L. Muñoz, W. A. Ponce, O. Rodríguez and E. Rojas	2018	Int. J. Mod. Phys. A {bf 33}, no. 35, 1850206
3	RII	F. F. Mojica, C. E. Vera, E. Rojas and B. El-Bennich,	2018	Phys. Rev. D {bf 96} (2017) no.1, 014012
4	RII	R. Benavides, L. A. Muñoz, W. A. Ponce, O. Rodríguez and E. Rojas	2017	Phys. Rev. D {bf 95} (2017) no.11, 115018
5	RII	R. Benavides, L. A. Muñoz, W. A. Ponce, O. Rodríguez and E. Rojas	2017	Phys. Rev. D {bf 95} (2017) no.1, 014009
6	RII	B. El-Bennich, M. A. Paracha, C. D. Roberts and E. Rojas	2017	Phys. Rev. D {bf 95}, no. 3, 034037 (2017)
7	RII	B. El-Bennich, G. Krein, E. Rojas and F. E. Serna,	2016	Few Body Syst. {bf 57} (2016) no.10, 95
8	RIN	B. El-Bennich and E. Rojas	2016	EPJ Web Conf. {bf 113}, 05003 (2016)
9	RII	E.~Rojas and J.~Erler	2015	JHEP {bf 1510}, 063 (2015)
10	RII	J. Segovia, B. El-Bennich, et al	2015	Phys. Rev. Lett. {bf 115}, no. 17, 171801
11	RII	C. Salazar, R. H. Benavides, W. A. Ponce and E. Rojas	2015	JHEP {bf 1507} (2015) 096
12	RII	E. Rojas, B. El-Bennich, J. P. B. C. De Melo and M. A. Paracha	2015	Few Body Syst. {bf 56}, no. 6-9, 639 (2015)
13	RII	E. Rojas, B. El-Bennich and J. P. B. C. de Melo	2014	Phys. Rev. D {bf 90}, 074025 (2014)

No.	Tipo (2)	Autor (es)	Año	Publicación (referencia bibliográfica completa)
1	RII	German Enrique Ramos Zambrano, Bruto Max	2015	Faddeev-Jackiw quantization of Proca
2	RNI	German Enrique Ramos Zambrano, Bruto Max	2016	Massless Schwinger Model in the null-plane
3	RII	German Enrique Ramos Zambrano, Bruto Max	2014	Topologically massive Yang-Mills: A Hamilton-
4	RII	German Enrique Ramos Zambrano, Bruto Max	2014	SQED4 and QED4 on the Null-Plane
5	RII	German Enrique Ramos Zambrano, Bruto Max	2015	Renormalization of Generalized Quantum
6	RII	German Enrique Ramos Zambrano, Bruto Max	2017	Hamilton-Jacobi formalism for Podolsky's
7	RII	German Enrique Ramos Zambrano, Bruto Max	2014	Divergences of generalized quantum
8	RNI	German Enrique Ramos Zambrano, Bruto Max	2018	Canonical structure of gauge invariance

No.	Tipo (2)	Autor (es)	Año	Publicación (referencia bibliográfica completa)
1	RII	Yithsbey Giraldo	2015	YITHSBEY GIRALDO USUGA, "Reply to "Comment on 'Texture zeros and weak basis transformations in the quark sector of the standard model". En: Estados Unidos Physical Review D - Particles, Fields, Gravitation and Cosmology ISSN:1550-7998 ed: The American Physical Society v.91 fasc.N/A p.038302-1 - 038302-4, 2015, DOI: 10.1103/PhysRevD.91.038302.
2	RII	Yithsbey Giraldo	2015	YITHSBEY GIRALDO USUGA, "Seeking Texture Zeros in the Quark Mass Matrix Sector of the Standard Model". En: Países Bajos Nuclear Physics B-Proceedings Supplements ISSN: 0920-5632 ed: North-Holland Publ Co v.267-269 fasc.N/A p.76 - 78, 2015, DOI: http://dx.doi.org/10.1016/j.nuclphysbps.2015.10.085
3	Lb	Yithsbey Giraldo, Germán Ramos y Karla Reyes	2015	YITHSBEY GIRALDO USUGA, GERMAN ENRIQUE RAMOS ZAMBRANO, KARLA PATRICIA REYES SANCHEZ,

No.	Tipo (2)	Autor (es)	Año	Publicación (referencia bibliográfica completa)
1	CLb	Mauricio Vinasco y Sandra Sánchez	2017	Seguimiento de sombras solares como estrategia para interiorizar el movimiento anual del sol. /ISBN Obra completa: 978-84-16978-19-9 /Depósito Legal: M-8521-2017
2	O. Pub	CLAVIJO JORGE , TORRES NANCY , SALAS YECID , SÁNCHEZ SANDRA	2019	A NON LINEAR RESISTIVE NETWORK AS A MODEL TO ANALYZE FRACTURE PROCESSES IN MASONRY STRUCTURES UNDER DIAGONAL STRESSES./ISSN (En
3	O. Pub	CLAVIJO JORGE , WANG HONGQIANG , SÁNCHEZ SANDRA	2019	OBSERVATION OF SIGNIFICANT DIFFERENCES BETWEEN ELECTROMAGNETIC AND ACOUSTIC EMISSIONS DURING FRACTURE PROCESSES: A STUDY ON ROCKS UNDER COMPRESSION LOADING./ISSN (En Línea): 2422-3824
4	O. Pub	J. Clavijo. S. Sánchez. J. Sánchez, H. Wang	2016	Dipolar Approximation and Propagation of Pre-earthquake Electromagnetic Signals./https://www.researchgate.net/publication/308773637_Dipolar_Approximation_and_Propagation_of_Pre-Earthquake_Electromagnetic_Signals
5	O. Pub	J. Clavijo, H. Wang, S. Sánchez, J. Sánchez.	2016	Micro-fracturing and percolation theory to understand the temporal evolution of pre-fracture electromagnetic radiation on rocks./https://www.researchgate.net/publication/308773835_Micro-Fracturing_and_Percolation_Theory_to_Understand_the_Temporal_Evolution_of_Pre-Fracture_Electromagnetic_Radiation_on_Rocks
6	O. Pub	Jorge Clavijo, Sandra Sánchez ,Hongquian War	2017	UN DIAGRAMA DE FASE PARA ANALIZAR LA EVOLUCIÓN DE EMISIONES ACÚSTICAS Y ELECTROMAGNÉTICAS GENERADAS DURANTE PROCESOS DE FRACTURA EN ROCAS./FÍSICA Y REALISMO MÁGICO. ISBN:Primera edicion.2017edición, 2017

No.	Tipo (2)	Autor (es)	Año	Publicación (referencia bibliográfica completa)
1	Rll	Vis'hnu Reddy, Alberto Quijano Vodniza, et al	2019	"Near Earth Asteroid 2012 TC4 Observing Campaign: Results from a global planetary defense exercise". ICARUS. Elsevier. ISSN: 0019-1035. Volume 326, 1 July 2019, Pages 133-150
2	Rll	Benjamin M. Tofflemire, David. Ardila, Alberto Quijano Vodniza, et al	2017	"ACCRETION AND MAGNETIC RECONNECTION IN THE CLASICAL T TAURI BINARY DQ TAU". The Astrophysical Journal. ISSN:0004-637X. JANUARY 16/2017. Volume: 835, Number 1. Estados Unidos.
3	Rll	David Ardila, Alberto Quijano Vodniza, et al	2015	"MAGNETOSPHERIC ACCRETION IN CLOSE PRE-MAIN-SEQUENCE BINARIES". The Astrophysical Journal. ISSN:0004-637X. Septiembre 29/2015. Volume: 811, Number 2. Estados Unidos.
4	O.Pub.	Jorge Arturo Bravo, Alberto Quijano Vodniza, et al.	2019	"HOMBRES Y MUJERES ILUSTRES DE NARIÑO". Biografía de Alberto Quijano Vodniza. Páginas: 177 a 186. Diagramación e impresión Visión Creativa. San Juan de Pasto, enero 20 de 2019.
5	RIN	Alberto Quijano Vodniza	2019	The Comet Iwamoto. 234th MEETING OF THE AMERICAN ASTRONOMICAL SOCIETY. Saint Louis Missouri-Estados Unidos. Poster digital: https://aas234-aas.ipostersessions.com/default.aspx?s=AC-F5-C1-39-5E-11-F3-2C-69-19-B6-8F-D2-E4-DA-4C, junio 2019.

6	RIN	Alberto Quijano Vodniza	2019	Congreso Mundial denominado: "EPSC-DPS2019 JOINT MEETING 2019". GINEBRA-SUIZA-15 al 20 de septiembre. Trabajo: "STUDY OF THE COMET C/2018 Y1": https://meetingorganizer.copernicus.org/EPSC-DPS2019/EPSC-DPS2019-205-1.pdf
7	RII	Alberto Quijano Vodniza	2017-2014	NEODYS- BASE DE DATOS MUNDIAL DE LOS OBSERVATORIOS QUE TIENEN CÓDIGO INTERNACIONAL. UNIVERSITY OF NARIÑO OBSERVATORY, Pasto. H78: https://newton.spacedys.com/neody/index.php?pc=2.1.2&o=H78&ab=0
8	RNNI	Alberto Quijano Vodniza	2018	XIV COLOQUIO REGIONAL DE MATEMÁTICAS". Mayo 9 al 11 del 2018. "Aplicaciones de las Matemáticas en la Solución de Problemas de la Astronomía". Publicación en las Memorias del Coloquio (2018) : (Págs: 87-90). http://sired.udenar.edu.co/4539/1/Mem_XIV_coloq_matem%C3%A1ticas_IV_simp_de_estad%C3%ADstica.pdf
9	RIN	Alberto Quijano Vodniza	2018	STUDY OF THE ASTEROID FLORENCE. "232nd MEETING OF THE AMERICAN ASTRONOMICAL SOCIETY". Denver Colorado. Poster digital: https://aas232-aas.ipostersessions.com/default.aspx?s=48-0C-7B-2D-70-6E-8C-00-6B-0B-7A-05-5E-D3-2D-21 . Octubre 19/2018
10	RII	Alberto Quijano Vodniza, et al	2018	Discovering Asteroids. 50th ANNUAL MEETING - DIVISION FOR PLANETARY SCIENCES MEETING. TENNESSEE-USA. BULLETIN OF THE AMERICAN ASTRONOMICAL SOCIETY- ABSTRACT BOOK . ISSN 0002-7537. 50th Annual Meeting Division For Planetary Sciences- 21 a 26 de octubre 2018. "DISCOVERING ASTEROIDS". 315.01 – Wednesday october 24. Volume 50, Number 5. Poster digital: https://dps2018-aas.ipostersessions.com/default.aspx?s=9D-CB-A5-1B-3F-D2-BD-C5-B2-EA-D7-1C-B8-6C-A7-2E Knoxville, Tennessee. USA. Poster digital: http://cdsads.u-strasbg.fr/abs/2018DPS...5031501V
11	RIN	Alberto Quijano Vodniza	2017	STUDY OF THE ASTEROID "2009 DL46". 230th MEETING OF THE AMERICAN ASTRONOMICAL SOCIETY. AUSTIN-TEXAS-USA. Poster digital: https://aas230-aas.ipostersessions.com/default.aspx?s=30-09-70-57-C0-48-4B-1C-DB-E9-EB-D8-F3-34-D7-DA . Junio/2017
12	RII	Alberto Quijano Vodniza	2017	THE ASTEROID 2014 JO25. BULLETIN OF THE AMERICAN ASTRONOMICAL SOCIETY", Volume 49, Number 9. Page 40. ISSN: 0002-7537. Octubre/2017
13	RIN	Alberto Quijano Vodniza	2016	THE ASTEROID 1998 WT24. El resumen del trabajo está publicado en : https://www.hou.usra.edu/meetings/lpsc2016/pdf/1138.pdf . Marzo 21-25/2016
14	RIN	Alberto Quijano Vodniza	2016	A SMALL OBSERVATORY WITH BIG PROJECTS. El resumen del trabajo está publicado en: https://www.hou.usra.edu/meetings/lpsc2016/pdf/1182.pdf . Marzo 21-25/2016
15	RIN	Alberto Quijano Vodniza	2016	STUDY OF THE COMETS C/2012 S1(ISON) AND C/2013 A1(SIDING SPRING)". COMETS: A NEW VISION AFTER ROSETTA/PHILAE. Toulouse-FRANCIA. Noviembre 14 - 18/2016
16	RIN	Alberto Quijano Vodniza	2015	THE ASTEROID 2002 CE26. 46th LUNAR AND PLANETARY SCIENCE CONFERENCE. HOUSTON-TEXAS-USA. El resumen del trabajo aparece en: https://www.hou.usra.edu/meetings/lpsc2015/pdf/1231.pdf . Marzo 16 - 20/2015
17	RII	Alberto Quijano Vodniza	2015	THE ASTEROID 2014S KA122. 47th ANNUAL MEETING OF THE DIVISION FOR PLANETARY SCIENCES OF THE AMERICAN ASTRONOMICAL SOCIETY. Washington-Estados Unidos . BULLETIN OF THE AMERICAN ASTRONOMICAL SOCIETY. Volume 47, Number 5, 2015. ISSN: 0002-7537 Coden: ASLBH. Pages: 77-78. Noviembre/2015
18	RII	Jorge Zuluaga, Alberto Quijano Vodniza, et al.	2015	"Measuring the speed of light and the moon distance with an occultation of Mars by the Moon: a Citizen Astronomy Campaign". (Submitted on 1 Jun 2015 (v1), last revised 2 Jun 2015 (this version, v2). Aparece en: https://arxiv.org/abs/1506.00346 https://arxiv.org/abs/1506.00346
19	RIN	Alberto Quijano Vodniza	2014	STUDY OF ASTEROID 1998 QE2. 45th LUNAR AND PLANETARY SCIENCE CONFERENCE. HOUSTON-TEXAS-USA . El trabajo aparece en: https://www.hou.usra.edu/meetings/lpsc2014/pdf/1042.pdf . Marzo 17-21/2014
20	RIN	Alberto Quijano Vodniza	2014	THE COMET ISON. 45th LUNAR AND PLANETARY SCIENCE CONFERENCE. HOUSTON-TEXAS-USA . El trabajo aparece en: https://www.hou.usra.edu/meetings/lpsc2014/pdf/1070.pdf . Marzo 17-21/2014
21	RIN	Alberto Quijano Vodniza	2014	THE COMET SIDING SPRING AND MARS. THE EIGHTH INTERNATIONAL CONFERENCE ON MARS. INSTITUTO TECNOLÓGICO DE CALIFORNIA (CALTECH)" Pasadena-California. El resumen del trabajo aparece en : https://www.hou.usra.edu/meetings/8thmars2014/pdf/1060.pdf . Junio 11/2014
22	RII	Alberto Quijano Vodniza	2014	STUDY OF THE COMET C/2013 A1 (SIDING SPRING). 46th ANNUAL MEETING OF THE DIVISION FOR PLANETARY SCIENCES OF THE AMERICAN ASTRONOMICAL SOCIETY. Tucson-Arizona-Estados Unidos . BULLETIN OF THE AMERICAN ASTRONOMICAL SOCIETY.
23	RNNI	Alberto Quijano Vodniza	2015	Observatorio Astronómico de la Universidad de Nariño. IV CONGRESO COLOMBIANO DE ASTRONOMÍA Y ASTROFÍSICA. Pasto, Nariño. El artículo aparece en Revista de Ciencias. Volumen 6 No.1 2015. Universidad de Nariño. file:///C:/Documents%20and%20Settings/Alberto%20Quijano/Ms%20documentos/Downloads/199

24	R.II	Alberto Quijano Vodniza	2019-20	ASTROPHYSICS DATA SYSTEM - ADS NASA: https://ui.adsabs.harvard.edu/search/q=vodniza&sort=date%20desc%2C%20bibcode%20desc&p=0
25	O. Pub.	Alberto Quijano Vodniza	2016	Un Colombiano se gana el respeto de la NASA – CARACOL TV: https://www.youtube.com/watch?v=Uc36o9d4Kc8t1c_2712/2016
26	O. Pub.	Alberto Quijano Vodniza	2014	Humanizando la ciencia: Alberto Quijano at TEDxPasto: http://www.youtube.com/watch?v=c-ANYKzuihE_13/03/2014
27	O. Pub.	Alberto Quijano Vodniza	2014	Alberto Quijano Vodniza: Un pescador de asteroides, estrellas y cometas: https://www.youtube.com/watch?v=Uc36o9d4Kc8t1c_2712/2016
28	O. Pub.	Alberto Quijano Vodniza	2014	Observatorio Astronómico colombiano explica consecuencias que tendrá una reciente 'explosión solar': https://www.youtube.com/watch?v=du1y3_dqM2w_9/01/2014
29	O. Pub.	Alberto Quijano Vodniza	2015	Entrevista en el Programa "SKINA-TV" de Pasto: http://observatorioastronomico.udenar.edu.co/skina-tv-presenta-observatorio-astronomico-de-pasto/ . Marzo/2015
30	O. Pub.	Alberto Quijano Vodniza	2015	Entrevista en NOCTURNA RCN-BOGOTÁ: https://soundcloud.com/alberto-quijano-1/30jul-0039-nocturna-agv-seti
31	O. Pub.	Alberto Quijano Vodniza	2016	Saludo del astrónomo Alberto Quijano Vodniza a la CIC PASTO: https://www.youtube.com/watch?v=IOuAKCcZgGc&feature=youtu.be_20/07/2016
32	O. Pub.	Alberto Quijano Vodniza	2017	"CIENCIA QUE ACERCA A LAS ESTRELLAS". EL ESPECTADOR. Entrevista publicada por el diario EL ESPECTADOR tanto en forma impresa como en digital. Martes 24 de enero del 2017. Página 32. https://www.elespectador.com/entretenimiento/unchatcon/ciencia-acerca-estrellas-articulo-676224
33	O. Pub.	Alberto Quijano Vodniza	2017	Entrevista publicada por el canal nacional de televisión TELEPACIFICO: "CONVERSANDOS-ALBERTO QUIJANO VODNIZA". Febrero 3/2017. https://www.youtube.com/watch?v=TDp3DMpDg
34	O. Pub.	Alberto Quijano Vodniza	2017	Entrevista publicada por la Revista SEMANA: PASTO – TAMBIÉN SOMOS SUR - Alberto Quijano Vodniza-El eterno astrónomo. SEMANA 35. Publicada en la edición impresa: Primera semana de octubre/2017, páginas 114-115. Publicada digitalmente octubre 2/2017. http://www.semana.com/contenidos-editoriales/pasto-tambien-somos-sur/articulo/profesor-un-asteroide-se-acercara-sin-riesgo-a-la-tierra
35	O. Pub.	Alberto Quijano Vodniza	2017	"UN ASTEROIDE SE ACERCARÁ SIN RIESGO A LA TIERRA". Publicado en EL TIEMPO en forma impresa y digital. Abril 19/2017. Pág. 7. https://www.eltiempo.com/vida/ciencia/riesgos-del-asteroide-que-se-acercara-sin-riesgo-a-la-tierra
36	O. Pub.	Alberto Quijano Vodniza	2018	Entrevista por NOCTURNA RCN (Mayo 29/2018) – Viaje a USA & Asteroide 2015 BZ509.
37	O. Pub.	Alberto Quijano Vodniza	2018	Entrevista "NUESTRO OXÍGENO" – Todelar, Cali. Historia y vida por la ciencia - Dr Alberto Quijano Vodniza (Noviembre 8/2018). https://www.youtube.com/watch?v=gXV8NfQSMGA
38	O. Pub.	Alberto Quijano Vodniza	2019	ALBERTO QUIJANO VODNIZA A TRAVÉS DE GRÁFICOS ECLIPSE TOTAL DEL 20 DE ENERO Y EN PRIMERAS HORAS DEL (Enero 15/2019). Viva la U – Universidad de Nariño: https://www.youtube.com/watch?v=nurYyV9C7Q
39	O. Pub.	Alberto Quijano Vodniza	2016	ALBERTO QUIJANO VODNIZA FUE INVITADO POR LA NASA AL LANZAMIENTO DE LA MISIÓN OSIRIS REX (Septiembre 23/2016). Pasto Noticias, Universidad de Nariño. https://www.youtube.com/watch?v=MTImhA0xH7M
40	O. Pub.	Alberto Quijano Vodniza	2014	ALBERTO QUIJANO VODNIZA EN OCTAVA CONFERENCIA INTERNACIONAL EN CALIFORNIA (Junio 26/2014). Pasto Noticias, Universidad de Nariño. https://www.youtube.com/watch?v=Kf02nGSubkU
41	O. Pub.	Alberto Quijano Vodniza	2014	PASTO TIERRA CULTURAL – PERSONAJES (junio/2014). https://pastotierracultural.jimdo.com/personajes/personajes-destacados/alberto-quijano-v/
42	O. Pub.	Alberto Quijano Vodniza	2019	ECLIPSE TOTAL DE LUNA SE VERÁ EN COLOMBIA LA PRÓXIMA SEMANA. Adriana Ramirez - Radio Colina (Enero 14/2019)- https://radiocolina.com/eclipse-total-de-luna-se-vera-en-colombia
43	O. Pub.	Alberto Quijano Vodniza	2019	Entrevista realizada por los Periodistas del Programa "NUESTRO OXÍGENO". Todelar, Cali. MISIÓN NUEVOS HORIZONTES. https://www.youtube.com/watch?v=zufb_pxO9bo&fbclid=IwAR0oPUgpaJ9SL1NjS6zcQd8Wkyk2
44	O. Pub.	Alberto Quijano Vodniza	2019	Entrevista realizada por Dr. Julián Parra. Director del programa "NOCTURNA-RCN". Marzo 1/2019. "Ayuda del Señor Gobernador de Nariño al Proyecto de Creación en Pasto de un Centro de Ciencias". https://radiocut.fm/radiostation/rcn-san-andres-licencia/2019/02/01/00/20/00/?fbclid=IwAR0oPUgpaJ9SL1NjS6zcQd8Wkyk2
45	O. Pub.	Alberto Quijano Vodniza	2019	Entrevista para el Programa: "PROGRAMA MOSAICO PANORAMA". Periodista María Fernanda Chaves. Canal CNC. Pasto. Invitado: Alberto Quijano Vodniza. Tema: "La Verdad sobre la llegada del Hombre a la Luna". Julio 31/2019. http://observatorioastronomico.udenar.edu.co/programa-mosaico-panorama/v/
46	O. Pub.	Alberto Quijano Vodniza	2019	Entrevista para el Programa: "EL CONTRASTE - NOTICIAS". Periodista David Sánchez. Canal CNC Pasto. Invitado: Alberto Quijano Vodniza. Tema: "La llegada del Hombre a la Luna y Falsas Noticias sobre los Asteroides". Agosto 01/2019. https://www.facebook.com/elcontraste.co/videos/vb.1687109184946048/438029433594093/?type=video
47	O. Pub.	Alberto Quijano Vodniza	2019	Entrevista para el Programa: "A ESTA HORA CONECTATE NARIÑO". Periodista Uriel Lombana. Canal CNC Pasto. Invitados: Dr. John Meza & Alberto Quijano Vodniza. Tema: "El Cerebro y el Universo". Agosto 08/2019. https://www.facebook.com/cnchdonline/videos/679432805867252/
48	O. Pub.	Alberto Quijano Vodniza	2014	Científicos Colombianos. https://es.slideshare.net/CarolinaGarciaGutierrez/cientificos-colombianos-40988824_1/11/2014
49	R.II	Chaves-Velasquez, L.; Patsis, P.A; Puerari, I; Moreno, E; Pichardo, B	2019	Dynamics of Thick, Open Spirals in PERLAS potentials. 2019, ApJ, 871, 79. 23/01/2019
50	R.II	Chaves-Velasquez, L.; Patsis, P.A; Puerari, I; Skokos, C E; Manos, T	2017	Boxy Orbital Structures in Rotating Bar Models. 2017, ApJ, 850, 145. 28/11/2017
51	R.II	Valencia-Enriquez, D.; Puerari, I; Chaves-Velasquez, L.; Patsis, P.A	2017	Detecting the Growth of Structures in Pure Stellar Disk Models, RMxAA, 53, 257V. 30/01/2017
52	R.II	Chaves-Velasquez, L.; Puerari, I; Patsis, P.A	2017	Stellar Orbital Structures in Slowly Rotating Bar Models. RevMexAA (Serie de Conferencias), 49,
53	T.Grado	Luis Leonardo Chaves Velasquez	2019	Tesis de Doctorado: Stellar Orbital Dynamics of Disk Galaxies: I Bars, II Spiral Arms
54	T. Grado	Luis Leonardo Chaves Velasquez	2014	Tesis de Maestría: A Study of Stellar Orbits in a logarithmic non-axisymmetric Potential
55	O. Pub	Chaves-Velasquez, L.; Patsis, P.A; Puerari, I	2017	Congreso internacional: being Modest17 Under Prague's Starry Skies, Praga-Republica Checa
56	O.Pub	Chaves-Velasquez, L.; Puerari, I.; Patsis, P.A	2016	Congreso Internacional: XI Latin American Regional Meeting of the IAU: Cartagena-Colombia

6. Relación con el Sector Externo

Las relaciones con el sector externo del Programa de Maestría en Física, se enmarcan dentro de las políticas de interacción social de la Universidad de Nariño. La Interacción Social como pilar fundamental garantiza que sus actividades se enmarquen en los principios que orientan las demás funciones misionales de la universidad. En este sentido, los criterios de calidad y de excelencia académica estarán presentes de tal manera que se incorporen los más altos niveles del conocimiento. La Maestría en Física pretende contribuir a los programas de interacción social que maneja el Departamento de Física y generar nuevas propuestas de esta índole.

6.1 Políticas Institucionales de Interacción Social

El documento “Pensar la Universidad y la Región, Plan de Desarrollo de la Universidad de Nariño 2008-2020” propone definir políticas, estrategias, acciones y una estructura administrativa para la interacción social mediante el diálogo de saberes entre la academia y el entorno socio-histórico y cultural; para ello la docencia y la investigación desarrolladas por las diferentes unidades académicas, son acciones integradas a este propósito; por lo mismo, es necesario pensar en un Proyecto Educativo Regional, que integre las políticas públicas de los tres pilares de la Educación Superior: docencia, investigación e interacción social. En consecuencia, es necesario estar en diálogo con el sector público y privado para ofertar servicios como Universidad que piensa en la región; apropiarse de las políticas públicas nacionales e internacionales que se aplican en Nariño, tales como: Planes de Desarrollo Departamental, Planes Municipales y de Ciencia y Tecnología, entre otros.

La nueva Vicerrectoría de Investigación e Interacción Social, tiene como una de sus dependencias el Consejo de Interacción Social, el cual es un órgano colegiado encargado de promover, articular, fomentar, supervisar y controlar los planes, programas, líneas y proyectos de interacción social. Se entiende por interacción social el conjunto de acciones que permiten la producción, apropiación, transferencia y aplicación del conocimiento conjuntamente entre la universidad y la sociedad, en concordancia con el PEI y el Plan de Desarrollo de la universidad.

Por su carácter de Universidad, la interacción social de la Institución estará dirigida a la producción y difusión del conocimiento, la cultura y el saber universal. En igual forma, se proyectará a las diferentes prácticas de los procesos sociales que dinamizan y caracterizan a la región: conocimiento, tratamiento y solución de problemas prioritarios, intercambio con los sectores empresariales, aprendizaje de saberes sociales alternativos, difusión de la cultura y construcción de una comunidad educativa para el servicio social en sus necesidades básicas. La interacción social Institucional propone desarrollar su proyecto teniendo en cuenta la profundización en el conocimiento del entorno desde cada una de las áreas del saber cómo un elemento para la formación del estudiante, que permita confrontar el conocimiento académico universal con los saberes regionales con el fin de propiciar un diálogo que

conduzca a la transformación de realidades específicas y promover políticas de investigación que contribuyan al desarrollo regional integral.

6.1.1 Interacción Social del Departamento de Física

El Departamento de Física, mantiene acuerdos académicos con Universidades Colombianas que ofrecen las carreras de física y de maestría en física, tales como la Universidad de los Andes, la Universidad de Antioquía, la Universidad Industrial de Santander, entre otras. Estos convenios se han dado con el fin de fortalecer la investigación, así como también para la asesoría docente en la elaboración de trabajos de grado de pregrado y posgrado, estos convenios pretenden seguir activos en el programa de Maestría en Física.

Los dos programas de interacción social más importantes con los que actualmente cuenta el Departamento de Física son los cursos pre universitarios y el observatorio astronómico.

Los cursos pre universitarios: Acuerdo 047 de junio de 2007 brindan a los jóvenes del Departamento de Nariño y de los Departamentos cercanos la oportunidad de prepararse para las pruebas SABER 11 y para los exámenes de ingreso a las diferentes universidades a través de la profundización de los saberes que se imparten en la secundaria y media, así como también ofrece el servicio de orientación profesional. El curso es impartido por profesionales con altos grados de formación académica y alta experiencia docente. Estos cursos fueron fundados por el Departamento de Física y están bajo la coordinación del mismo.

El Observatorio Astronómico: este espacio académico no solo contribuye a la investigación científica, sino que a su vez cumple una tarea de divulgación científica y apropiación social del conocimiento por medio de los cursos y charlas que se ofrecen a toda la comunidad académica de la Universidad de Nariño y también a la comunidad Nariñense en general. El observatorio astronómico de la Universidad de Nariño fue fundado en marzo del 2002 por el físico y astrónomo Alberto Quijano Vodniza. Actualmente, funciona en la sede VIPRI de la Universidad de Nariño. Desde su fundación el observatorio astronómico ha realizado muchas investigaciones en el campo de la astronomía en áreas como: detección de asteroides, determinación de órbitas de cuerpos celestes, detección de exoplanetas, espectroscopia, radioastronomía, física solar, entre otros campos, e igualmente ha procurado cumplir con la función de proyección e interacción social establecida dentro de los lineamientos de la Universidad de Nariño en concordancia con su Proyecto Educativo Institucional. El observatorio mantiene contacto y relación directa con científicos de gran trascendencia en el campo, como, por ejemplo, científicos pertenecientes a la NASA quienes han mostrado su apoyo a la institución y han generado confianza en la calidad científica de los trabajos realizados en el mismo. Dada su vinculación a la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, y en particular al Programa de Física, un gran número de estudiantes han continuado sus estudios de posgrado en el campo de la astronomía. El Observatorio está destinado para la investigación científica de profesores y estudiantes. Contamos por el momento con un club interno y se abren las

puertas a todas las instituciones educativas del Departamento de Nariño. A pesar de ser una instrumentación modesta en comparación con los grandes observatorios europeos, norteamericanos y algunos en latino américa, este tipo de instrumentación lo convierte en un referente a nivel nacional ya que todos los equipos se encuentran funcionando de manera óptima y han logrado las expectativas generadas al momento de su adquisición, tomando en consideración que no es fácil optimizar la instrumentación científica de tan alta tecnología. En el año 2013 el grupo de investigación con el apoyo institucional logró la consecución de recursos por el orden de 400 millones de pesos con la finalidad de realizar los estudios de factibilidad para la creación del Centro de Ciencias de la Universidad de Nariño. Los estudios en mención fueron elaborados y actualmente se cuenta con la aprobación Institucional y a nivel de la Gobernación del Departamento para la construcción de dicho escenario que será un relevante en infraestructura y dotación científica que permitirá al Departamento de Física seguir con esta actividad notable de extensión. El proyecto tiene una financiación de aproximadamente 20 mil millones de pesos otorgada por el Sistema General de Regalías.

En cuanto a los convenios, el Programa de Maestría en Física puede acceder a los convenios institucionales, tanto a nivel nacional como internacional (<https://vipri.udenar.edu.co/convenios/>).

7. Profesores

Los docentes constituyen el elemento fundamental para el desarrollo del programa en mención, de su buen desempeño en la formación académica y de su experiencia en investigación depende la calidad, la excelencia y el éxito del posgrado. Su participación y vinculación al programa está directamente relacionada con las líneas de investigación propuestas, con su formación académica y la producción científica. La vinculación se lleva a cabo atendiendo a las políticas institucionales y buscando siempre brindar una formación de alta calidad y en cumplimiento de los objetivos y metas del programa.

La planta docente del programa de Maestría en Física será soportada por la planta profesoral del Departamento de Física, actualmente cuenta con 11 profesores en calidad de tiempo completo y 11 profesores con contratación de hora cátedra. A continuación, se relaciona el número de profesores tiempo completo y hora cátedra con nivel de maestría o superior que podrían ejercer como docentes si así se ve pertinente. Dichos docentes pertenecen a alguno de los grupos de investigación anteriormente descritos.

Los docentes que serán vinculados al programa han contribuido en la elaboración de los programas académicos de las diferentes asignaturas y recibieron solicitud para llevar a cabo estos procesos con base en su experiencia en cada área y en su reconocimiento académico.

Semestralmente se llevará a cabo la evaluación del desempeño docente haciendo uso de los instrumentos propuestos por la Universidad. La evaluación se lleva a cabo a mediados del curso y al finalizar el mismo. Igualmente, además de la evaluación estudiantil, se lleva a cabo el proceso de evaluación por parte del director del posgrado, una coevaluación por parte de los docentes del área y una autoevaluación.

Adicionalmente a la formación académica, los docentes vinculados al posgrado actúan como directores de los trabajos de investigación de los estudiantes o como evaluadores de los mismos. La dirección de los trabajos inicia desde la formulación de la propuesta a partir del primer semestre y se complementa con el seguimiento hasta la presentación del proyecto para evaluación, esta actividad continúa con el desarrollo del trabajo de grado, la revisión y asesoría permanente y culmina con la redacción y sustentación del trabajo final. En cuanto a los docentes que actúan como evaluadores, su labor inicia con la revisión del proyecto y la realización de sugerencias, continúa con la revisión del documento final y la realización de sugerencias y culmina con la asistencia y calificación del trabajo escrito y la sustentación del mismo.

NOMBRE	APELLIDO	DOCUMENTO DE IDENTIDAD	NIVEL DE FORMACIÓN	ÁREA DE CONOCIMIENTO	TÍTULO OBTENIDO	INSTITUCIÓN	Dedicación	Numero de horas	Horas Docencia	Horas Investigación	Horas Extensión	Tipo de contratación	Escalafón docente
Alberto	Quijano Vodniza	98398864	Maestría	Física	Maestría en Física	Universidad de Puerto Rico	Tiempo completo	40	20	4	16	Indefinido	Asociado
Alfredo	Pasaje Salcedo	5209648	Doctorado	Física	Doctorado en Física	Universidad del Valle	Tiempo completo	40	36	4	0	Indefinido	Asociado
Alvaro	Rugeles Pérez	13817334	Doctorado	Física	Doctorado en Física	Univ. De la Amistad de los Pueblos-Moscu	Tiempo completo	40	28	8	0	Indefinido	Asociado
German Enrique	Ramos Zambrano	98388559	Doctorado	Física	Doctorado en Física	Universidad Estadual Paulista	Tiempo completo	40	20	16	0	Indefinido	Asociado
Jaime Alfredo	Betancourt Minganquer	98383128	Maestría	Física	Maestría en Física	Universidad de los Andes	Tiempo completo	40	28	8		Indefinido	Asistente
Juan Carlos	Salazar Montenegro	98398864	Doctorado	Física	Doctorado en Física	Universidad de los Andes	Tiempo completo	40	20	8	4	Indefinido	Asistente
Luis Andres	Santacruz Almeida	16944526	Maestría	Física	Maestría en Física	Universidad del Valle	Tiempo completo	40	36	4		Indefinido	Asistente
Luis Aphranio	Portilla Salazar	5311913	Doctorado	Física	Doctorado en Docencia Universitaria	Universidad de Nariño	Tiempo completo	40	28	8		Indefinido	Asistente
Sandra Esperanza	Sánchez Sierra	52076333	Maestría	Geofísica	Maestría en Geofísica	Universidad Nacional de Colombia	Tiempo completo	40	24	4	12	Indefinido	Asistente
Yithsbey	Giraldo Úsuga	71741558	Doctorado	Física	Doctorado en Física	Universidad de Antioquia	Tiempo completo	40	28	8	0	Indefinido	Asociado
Eduardo	Rojas Peña	13957295	Doctorado	Física	Doctorado en Física	Universidad Nacional Autónoma de México	Tiempo completo	40	20	16	4	Indefinido	Asociado
Carlos Arturo	Rosales Ordoñez	5209427	Maestría	Física	Maestría en Física	Universidad del Valle	Hora cátedra	8	8			Término fijo	Asistente
Edgar Fredy	Santacruz Obando	12979346	Maestría	Física	Magister en Docencia Universitaria	Universidad de Nariño	Hora cátedra	8	8			Término fijo	Asistente
Jaime Humberto	López Martinez	98381220	Maestría	Física	Magister en Docencia Universitaria	Universidad de Nariño	Hora cátedra	8	8			Término fijo	Asistente
Jaime Mauricio	Bacca Rosero	12989418	Maestría	Física	Magister en Educación	Universidad de Nariño	Hora cátedra	8	8			Término fijo	Asistente
James	Perenguez López	98344168	Maestría	Física	Maestría en Fotónica	Universidad Politécnica de Catalunya	Hora cátedra	8	8		2	Término fijo	Asistente
Javier Antonio	Contreras Grijalba	13071174	Maestría	Física	Magister en Docencia Universitaria	Universidad de Nariño	Hora cátedra	8	8			Término fijo	Asistente
Johana Alexandra	Herrera Ruales	27093707	Maestría	Física	Maestría en Física	Universidad de Antioquia	Hora cátedra	8	8		4	Término fijo	Asistente
Juan Homero	Goyes Acosta	12965627	Especialización	Física	Especialista en Administración Educativa	Universidad de Nariño	Hora cátedra	8	8			Término fijo	Asistente
Karla Patricia	Reyes Sánchez	36759827	Maestría	Física	Maestría en Fotónica y Astrofísica	Universidad Politécnica de Catalunya Universidad de Valencia	Hora cátedra	12	12		4	Término fijo	Asistente
Leonardo Javier	Benavides Erazo	12972969	Especialización	Física	Especialista en manejo de las Tics	Universidad de Santander	Hora cátedra	8	8			Término fijo	Asistente
Oscar Ernesto	Cadena Ibarra	87104422	Maestría	Física	Maestría en Ciencias-Geofísica	Universidad Nacional de Colombia	Hora cátedra	8	8		1	Término fijo	Asistente

7.1 Profesores Tiempo Completo

A continuación, se relaciona el personal docente adscrito en la modalidad de tiempo completo, junto con las principales actividades de investigación realizadas por los mismos en los últimos cinco años:

NOMBRE	Yithsbey Giraldo Úsuga
UNIVERSIDAD	Universidad de Nariño
GRUPO DE INVESTIGACIÓN	Altas energías
LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN	Extensiones del Modelo Estándar, Estabilidad y Rompimiento de Simetría del Potencial Escalar, Ceros de Textura de las Matrices de Masa del Sector de Quarks y Leptónico.
CVLAC	http://scienti.colciencias.gov.co:8081/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=0000483206
ASIGNATURAS	Física estadística, electivas, mecánica cuántica.
FORMACIÓN ACADÉMICA	
TÍTULO	UNIVERSIDAD
Doctor en Física	Universidad de Antioquía
Maestría en Física	Universidad de Antioquía
Físico	Universidad de Antioquía

NOMBRE	Eduardo Rojas Peña
UNIVERSIDAD	Universidad de Nariño
GRUPO DE INVESTIGACIÓN	Altas energías
LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN	Extensiones del Modelo Estándar, Estabilidad y Rompimiento de Simetría del Potencial Escalar, Ceros de Textura de las Matrices de Masa del Sector de Quarks y Leptónico.
CVLAC	http://scienti.colciencias.gov.co:8081/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=0001557239
ASIGNATURAS	Mecánica analítica, electivas, mecánica cuántica, electrodinámica.
FORMACIÓN ACADÉMICA	
TÍTULO	UNIVERSIDAD
Doctor en Física	Universidad Nacional Autónoma de México
Maestría en Física	Universidad Nacional Autónoma de México
Físico	Universidad Nacional de Colombia

NOMBRE	Juan Carlos Salazar Montenegro
UNIVERSIDAD	Universidad de Nariño
GRUPO DE INVESTIGACIÓN	Altas energías
LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN	Extensiones del Modelo Estándar, Estabilidad y Rompimiento de Simetría del

	Potencial Escalar, Ceros de Textura de las Matrices de Masa del Sector de Quarks y Leptónico.
CVLAC	https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=0000329690
ASIGNATURAS	Electivas, mecánica cuántica, mecánica analítica.
FORMACIÓN ACADÉMICA	
TÍTULO	UNIVERSIDAD
Doctor en Física	Universidad de los Andes
Maestría en Física	Universidad de los Andes
Físico	Universidad de Nariño

NOMBRE	Germán Ramos Zambrano
UNIVERSIDAD	Universidad de Nariño
GRUPO DE INVESTIGACIÓN	Altas energías
LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN	Líneas de Investigación: Formulación Canónica y Funcional para cuantización de sistemas singulares, teoría de campos descrita con Lagrangianos de orden superior.
CVLAC	http://scienti.colciencias.gov.co:8081/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=0000164933
ASIGNATURAS	Electrodinámica, mecánica analítica, electivas, mecánica cuántica.
FORMACIÓN ACADÉMICA	
TÍTULO	UNIVERSIDAD
Doctor en Física	Instituto de Física Teórica, Universidade Estadual Paulista
Maestría en Física	Instituto de Física Teórica, Universidade Estadual Paulista
Físico	Universidad de Nariño

NOMBRE	Luis Santacruz Almeida
UNIVERSIDAD	Universidad de Nariño
GRUPO DE INVESTIGACIÓN	Grupo de Investigación en Física de la Materia Condensada
LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN	Fotónica, propiedades ópticas de materiales, sistemas cuánticos abiertos y bajo control externo, superconductividad y magnetismo.
CVLAC	https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=0000958050
ASIGNATURAS	Electivas
FORMACIÓN ACADÉMICA	

TÍTULO	UNIVERSIDAD
Maestría en Física	Universidad del Valle
Físico	Universidad del Valle

NOMBRE	Alfredo Pasaje Salcedo
UNIVERSIDAD	Universidad de Nariño
GRUPO DE INVESTIGACIÓN	Altas energías
LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN	
CVLAC	http://scienti.colciencias.gov.co:8081/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=0000165077
ASIGNATURAS	Electivas
FORMACIÓN ACADÉMICA	
TÍTULO	UNIVERSIDAD
Doctor en Física	Universidad del Valle
Maestría en Física	Universidad de Puerto Rico
Físico	Universidad del Valle

NOMBRE	Sandra Sánchez Sierra
UNIVERSIDAD	Universidad de Nariño
GRUPO DE INVESTIGACIÓN	Geofísica teórica, prospección electromagnética, geofísica aplicada, electromagnetismo.
LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN	Sismología
CVLAC	https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=0000190349
ASIGNATURAS	Electrodinámica, electivas.
FORMACIÓN ACADÉMICA	
TÍTULO	UNIVERSIDAD
Maestría en Geofísica	Universidad Nacional de Colombia
Física	Universidad Nacional de Colombia

NOMBRE	Álvaro Rugeles Pérez
UNIVERSIDAD	Universidad de Nariño
GRUPO DE INVESTIGACIÓN	Geofísica
LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN	Ondas Electromagnéticas, Métodos de la Física Matemática, teoría de Solitones, Métodos Variacionales y de Cálculo Fraccional en Teoría de Solitones, Métodos Electromagnéticos en Geofísica Aplicada
CVLAC	https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=0000160903
ASIGNATURAS	Electivas
FORMACIÓN ACADÉMICA	

TÍTULO	UNIVERSIDAD
Doctor en Física	Universidad de la Amistad de los Pueblos - Moscú
Físico	Universidad Industrial de Santander

NOMBRE	Alberto Quijano Vodniza
UNIVERSIDAD	Universidad de Nariño
GRUPO DE INVESTIGACIÓN	Astrofísica
LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN	Mecánica Celeste Teoría de exoplanetas Fotometría de estrellas variables Espectrometría de alta resolución Modelaje de fenómenos astronómicos Radio astronomía Diseño de instrumentación para astrofísica Cosmología
CVLAC	https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=0000147869
ASIGNATURAS	Mecánica analítica, electivas.

FORMACIÓN ACADÉMICA

TÍTULO	UNIVERSIDAD
Maestría en Física	Universidad de Puerto Rico
Licenciado en Matemáticas y Física	Universidad de Nariño

NOMBRE	Jaime Betancourt
UNIVERSIDAD	Universidad de Nariño
GRUPO DE INVESTIGACIÓN	Geofísica
LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN	Líneas de Investigación: Geo partículas uso de partículas (Rayos Cósmicos-muones-neutrinos) para el sondeo de mega-estructuras. Física de Altas Energías comprobación de modelos físicos con el uso de detectores de propósito general (D0, CMS, ATLAS etc.)
CVLAC	https://scienti.colciencias.gov.co/cvlac/EnRecursoHumano/inicio.do
ASIGNATURAS	Laboratorios avanzados, electivas

FORMACIÓN ACADÉMICA

TÍTULO	UNIVERSIDAD
Maestría en Física	Universidad de los Andes
Físico	Universidad de Nariño

NOMBRE	Luis Portilla
UNIVERSIDAD	Universidad de Nariño
GRUPO DE INVESTIGACIÓN	Didáctica de la Física y Física Aplicada

LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN	Energías alternativas Didáctica de la física
CVLAC	https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=0000767212
ASIGNATURAS	Electivas, seminario
FORMACIÓN ACADÉMICA	
TÍTULO	UNIVERSIDAD
Doctorado en Educación	Universidad de Nariño
Licenciado en Física y Matemáticas	Universidad de Nariño

7.2 Profesores Hora Cátedra

Los siguientes profesores están adscritos al programa en la modalidad de hora cátedra, pertenecen a los diferentes grupos de investigación y formación de maestría para poder ser docentes del posgrado.

NOMBRE	Karla Patricia Reyes Sánchez
UNIVERSIDAD	Universidad de Nariño
GRUPO DE INVESTIGACIÓN	Astrofísica
LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN	Mecánica celeste, teoría de exoplanetas, fotometría de estrellas variables, espectrometría de alta resolución, modelaje de fenómenos astronómicos, radio astronomía, diseño de instrumentación para astrofísica, cosmología.
CVLAC	http://scienti.colciencias.gov.co:8081/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=0000001218
ASIGNATURAS	Electivas
FORMACIÓN ACADÉMICA	
TÍTULO	UNIVERSIDAD
Maestría en Astronomía y Astrofísica	Universidad de Valencia
Maestría en Fotónica	Universidad Politécnica de Catalunya
Física	Universidad de Nariño

NOMBRE	Johana Herrera
UNIVERSIDAD	Universidad de Nariño
GRUPO DE INVESTIGACIÓN	Altas energías
LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN	
CVLAC	https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=0000997978
ASIGNATURAS	Electivas
FORMACIÓN ACADÉMICA	
TÍTULO	UNIVERSIDAD
Maestría en Física	Universidad de Antioquía

Física	Universidad de Nariño
--------	-----------------------

NOMBRE	James Perengüez López
UNIVERSIDAD	Universidad de Nariño
GRUPO DE INVESTIGACIÓN	Astrofísica
LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN	Fotónica, mecánica celeste, teoría de exoplanetas, fotometría de estrellas variables, espectrometría de alta resolución, modelaje de fenómenos astronómicos, radio astronomía, diseño de instrumentación para astrofísica, cosmología.
CVLAC	https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=0000147869
ASIGNATURAS	Electivas
FORMACIÓN ACADÉMICA	
TÍTULO	UNIVERSIDAD
Maestría en Fotónica	Universidad Politécnica de Catalunya
Física	Universidad de Nariño

NOMBRE	Fredy Santacruz
UNIVERSIDAD	Universidad de Nariño
CVLAC	http://scienti.colciencias.gov.co:8081/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=0001561763
ASIGNATURAS	Electivas, didáctica de la física
FORMACIÓN ACADÉMICA	
TÍTULO	UNIVERSIDAD
Maestría en Docencia Universitaria	Universidad de Nariño
Licenciado en Matemáticas y Física	Universidad de Nariño

NOMBRE	Oscar Cadena Ibarra
UNIVERSIDAD	Universidad de Nariño
GRUPO DE INVESTIGACIÓN	Geofísica
LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN	Sismología volcánica
CVLAC	https://scienti.minciencias.gov.co/cvlac/visualizador/generarCurriculoCv.do?cod_rh=0000867390
ASIGNATURAS	Electivas
FORMACIÓN ACADÉMICA	
TÍTULO	UNIVERSIDAD
Maestría en Geofísica	Universidad Nacional de Colombia
Físico	Universidad de Nariño

NOMBRE	Arturo Rosales
UNIVERSIDAD	Universidad de Nariño
ASIGNATURAS	Electivas

FORMACIÓN ACADÉMICA	
TÍTULO	UNIVERSIDAD
Maestría en Física	Universidad del Valle
Licenciado en Matemáticas y Física	Universidad de Nariño

8. Medios Educativos

En todo proceso educativo se hace indispensable disponer de medios educativos oportunos y pertinentes. Los medios bibliográficos físicos y virtuales continúan siendo soporte indispensable, sobre todo en aquellos campos del conocimiento que están relacionados con la Maestría, así también se hace necesario la disposición de aulas de informática, conectividad a internet y el uso de los laboratorios.

La Universidad de Nariño cuenta con una dotación de medios educativos suficiente para dar soporte a las funciones misionales para que la Maestría en Física funcione óptimamente. A continuación, se presentan los medios educativos disponibles en la Universidad de Nariño en las instalaciones de Torobajo y la VIPRI y algunas estrategias para integrar el uso de los recursos por docentes y estudiantes del Programa.

8.1 Bibliográficos

La Universidad de Nariño ha realizado grandes esfuerzos para generar una dotación bibliográfica suficiente y adecuada para soportar el que hacer académico, investigativo y de interacción social. La biblioteca general Alberto Quijano Guerrero es la principal, pero se cuenta con algunas otras sedes como lo son la de la VIPRI, la del CEILAT y las propias de cada programa o facultad.

Las bibliotecas ofrecen el servicio de consulta, préstamo y lectura en sala a la comunidad en general. La Universidad de Nariño, cuenta además con una base de datos por suscripción amplia conformada por:

	EBSCO: Compuesta por 14 bases de datos multidisciplinaria en diversas áreas del conocimiento, contiene texto completo, índice, resúmenes en múltiples disciplinas, sirve de apoyo a todos los programas.
	Referencia Latina: Es una buena opción para bibliotecas que necesitan una base de datos de interés general en español que ofrece una variedad de contenido..
	Enfermería Al Día: La base de datos de enfermería proporciona recursos clínicos en español para enfermeras y otros profesionales de la salud. Los recursos de Enfermería al Día incluyen material de referencia de puntos de atención, habilidades y procedimientos de enfermería, educación del paciente y más.
	DynaMed Plus: Es la herramienta de referencia clínica de próxima generación en la que los médicos pueden confiar para un acceso rápido y fácil al soporte de decisiones en el punto de atención..
	MultiLegis: Información actualizada, ágil y oportuna en diferentes áreas del derecho: Derecho tributario, derecho

	público, derecho laboral, derecho privado, derecho financiero y cambiario, comercio exterior.
	JSTOR: Es una biblioteca digital altamente selectiva de contenido académico en muchos formatos y disciplinas. Las colecciones incluyen las mejores revistas académicas revisadas por pares, así como revistas literarias respetadas, monografías académicas, informes de investigación de institutos de confianza y fuentes primarias.
	McGraw-Hill: En eBooks 7-24 lo hacemos fácil para el estudiante y para la universidad. Somos una nueva experiencia de lectura ágil y amigable que facilita el aprendizaje y brinda la posibilidad a la institución de nutrir su plan de estudios con contenidos de la más alta calidad pertenecientes a reconocidas casas editoriales de Latinoamérica, para mediar los procesos de enseñanza-aprendizaje en programas de ingenierías, ciencias económico-administrativas, ciencias básicas, ciencias sociales y ciencias de la salud
	e-Libro: Ofrece acceso a documentos en texto completo (libros, artículos, tesis, revistas e informes) de todas las disciplinas académicas, constituyéndose en la plataforma de Bibliotecas Virtuales más completa y robusta de contenidos académicos en idioma español.
	Ambientalex: Información científica y técnica, guías ambientales, mapas, noticias ambientales, revistas y normativa ambiental. Leyex.info: Provee información en el ámbito económico y jurídico.
	Science Direct: Es una base de datos multidisciplinaria que ofrece acceso a revistas científicas Elsevier con artículos en texto completo escritos por investigadores de renombre internacional.
	Scopus: Es la base de datos más grande de resúmenes y citas de literatura revisada por pares, incluye herramientas bibliométricas para rastrear, analizar y visualizar investigaciones.
	LegisComex: Una herramienta que ofrece el acceso a la información integral de ABC del Comercio, Mercados, Inteligencia Comercial, Integración Económica, Legislación y Logística y Transportes.



Naxos Music Library: Catálogos completos o grabaciones seleccionadas de más de 800 etiquetas como BIS, Capriccio, Chandos, CPO, CSO Resound, Decca, Deutsche Grammophon, Erato, Dynamic, Finlandia, Grand Piano, Hänssler Classic, Harmonia Mundi, Hungaroton, LSO Live, Marco Polo, Naïve, Naxos, Filarmónica de Nueva York, Nimbu, Nonesuch, Ondine, Orfeo, PentaTone, RCA Records, Sony Classical, Supraphon, Teldec, Universal Classics, Vanguard Classics, Warner Classics, Warner Classics - Parlophone (ex Clásicos de EMI) y muchos más.

Además de convenios interbibliotecarios suscritos con:



La Biblioteca del Banco de la República Luis Ángel Arango, ofrece el servicio de préstamos domiciliarios en convenio con nuestra biblioteca.



La Biblioteca Agropecuaria de Colombia ofrece sus servicios especializados a toda la comunidad relacionada con el sector agropecuario nacional e internacional.

Además de otros recursos como revistas electrónicas y bases de datos gratuitas. El Departamento de Física cuenta también con una biblioteca propia especializada, en la cual se encuentran todos los libros dispuestos en la bibliografía de los programadores antes expuestos. Mediante el porte del carné estudiantil se tiene acceso al préstamo del material bibliográfico del Departamento.

La biblioteca Alberto Quijano Guerrero presta los siguientes servicios:

- Sala de lectura. Servicio destinado a la consulta de las colecciones bibliográficas y documentales.
- Préstamo para domicilio. Los integrantes de la comunidad universitaria tienen derecho a retirar material bibliográfico para su consulta en casa, para este fin es indispensable identificarse con el carnet de usuario (estudiante, docente, administrativo) y seguir el procedimiento establecido para este efecto.
- Catálogo bibliográfico en línea. El catálogo automatizado permite la localización e identificación del material bibliográfico de todas las colecciones. Se puede acceder a través de los computadores ubicados en el primer y segundo piso de la biblioteca y también externamente en la página <http://biblioteca.udenar.edu.co>

- Reserva de material bibliográfico. A través de la página web de la biblioteca se podrá realizar reserva de material bibliográfico para posteriormente retirar en calidad de préstamo.
- Bases de Datos y Revistas Electrónicas. La biblioteca de la Universidad de Nariño ofrece el acceso a bases de datos y revistas electrónicas a las que tiene suscripción y pueden consultarse vía Internet.
- Préstamo Interbibliotecario. Préstamo de materiales que se encuentren en otra biblioteca a nivel nacional conforme a los convenios existentes y a las políticas de cada institución.
- Capacitación a usuarios. La biblioteca ofrece inducción y capacitación a los estudiantes, docentes y funcionarios de la institución, sobre aspectos inherentes al manejo de los recursos bibliográficos.

8.1.1 Medios de difusión de la Biblioteca

Lo siguientes son los medios que utiliza la biblioteca para la difusión de su material bibliográfico físico y virtual.

- Boletín Bibliográfico (Medio Electrónico y Formato Impreso).
- Boletines de Publicaciones Seriadas (Medio Electrónico y Formato Impreso).
- Boletín de Adquisiciones (Medio Electrónico).
- Novedades Editoriales (Medio Electrónico).
- Folletos Instructivos.
- Índices de Tesis.
- Manual de Audiovisuales.
- Plegables Informativos.
- Volantes Informativos.

8.2 Tecnologías de la Información y la Comunicación TIC de la Universidad de Nariño

Los estudiantes de la Maestría en Física pueden hacer uso de la infraestructura tecnológica de la Universidad de Nariño, a saber:

COES. Centro Operador de Educación Superior, que es una unidad académico - Administrativa de la Universidad, encargada del soporte, uso y desarrollo de nuevas tecnologías de comunicación para los programas presenciales y a distancia que ofrece la institución y otras a través de los Centros Regionales de Educación Superior (CERES). Su misión es, servir de apoyo a la docencia, investigación y proyección social de la Universidad, a través del fomento, la capacitación y uso de tecnología virtual. <http://coes.udenar.edu.co/>.

Aula de Informática e Infraestructura Tecnológica de la Universidad de Nariño. Es un organismo que depende de la Vicerrectoría Académica, constituido como un laboratorio donde se desarrollan las actividades académicas de la Universidad que tienen que ver con la informática, la ingeniería de sistemas y las telecomunicaciones. El Aula de informática funciona en el Bloque tecnológico que cuenta con 14 aulas de informática, con 350 computadores, todas con proyector, tablero inteligente y conexión a

internet, en horarios continuos de lunes a viernes de 7 a.m. a 8 p.m. y sábados de 8 a.m. a 6 p.m., una sala de videoconferencias y un auditorio para 100 personas.

Aulas de informática en los departamentos o facultades. Además de las aulas de informática del Bloque tecnológico, los estudiantes podrán hacer uso de aulas satélites administradas por los departamentos o facultades. Estas aulas son:

- Aula Matemática: capacidad 12 personas.
- Aula Facultad de Ciencias Económicas y Administrativas: capacidad 40 estudiantes.
- Aula Centro de Idiomas: capacidad 36 estudiantes.
- Aula Facultad de Educación: capacidad 32 estudiantes.
- Facultad de Artes: capacidad 40 estudiantes.
- Laboratorio de Ingeniería (Telemática): capacidad 26 estudiantes.
- Aula Facultad de Ciencias Pecuarias: capacidad 12 estudiantes.
- Laboratorio de Física: capacidad 15 estudiantes.
- Física computacional: capacidad 10 estudiantes.
- Aula Facultad de Ciencias Agrícolas: capacidad 24 estudiantes.
- Aula de la Facultad de Ciencias de la Salud: capacidad 40 estudiantes.
- Sala de Investigación de Biología: capacidad 12 estudiantes.
- Sala de Programa de Química: capacidad 12 estudiantes.
- Aula de la Facultad de Ciencias Humanas: capacidad para 16 estudiantes.
- Aula de la Facultad de Ciencias Jurídicas: capacidad 20 estudiantes.

Acceso a internet. La Universidad de Nariño cuenta con conectividad abierta wifi en todo su campus (Torobajo) mediante la red UDENAR, además de conectividad por cable de 200 megas de velocidad.

8.3 Publicaciones

Como parte de los recursos disponibles para el apoyo a los diferentes programas académicos, y en este caso para la Maestría en Tecnologías de Información y Comunicación Aplicadas a la Educación, la Universidad de Nariño cuenta con diferentes dependencias, servicios, herramientas y plataformas encargadas de gestionar y promover la publicación de la productividad académica de los diferentes integrantes de la comunidad universitaria. Particularmente los principales servicios existentes son:

8.3.1 Editorial Universitaria

Con el crecimiento de la Universidad, la apertura de nuevos programas académicos de pregrado y postgrado y el establecimiento de sedes en diferentes

municipios del Departamento de Nariño, en los últimos años se ha presentado un aumento en la demanda de textos impresos y las publicaciones fueron cobrando una importancia creciente en el desarrollo de la vida universitaria como una forma de apoyo a la docencia y de difusión de la producción intelectual de sus docentes e investigadores y, por tal razón, mediante Acuerdo 086 de diciembre 2 de 2002, el Consejo Superior creó y reglamentó la Editorial

de la Universidad de Nariño como una división académico-administrativa que ejecuta las políticas institucionales sobre publicaciones de acuerdo con las necesidades académicas y científicas de la Institución y de la región.

8.3.2 Sistema Institucional de Gestión de Revistas Académicas

Su propósito es visibilizar la producción académica y científica que enmarca a cada revista; las publicaciones son periódicas y son responsabilidad de su respectivo Comité Editorial.

9. Infraestructura Física y Tecnológica

El programa de maestría funcionará en la sede Torobajo de la Universidad de Nariño en el bloque nuevo correspondiente a la Facultad de Ciencias Naturales y Exactas. Así mismo tendrá contacto directo con la sede panamericana y centro.

La Universidad de Nariño posee espacios amplios y adecuados para el desarrollo de sus funciones administrativas, académicas, investigativas, de proyección social como también para actividades deportivas y recreativas donde cabe destacar amplias zonas verdes para el libre esparcimiento de la comunidad universitaria.

Los principales escenarios que utilizará la maestría en física para el ejercicio de sus funciones son:

No.	Inmueble	Número de aulas	Número de Baños	Salas de practica	Auditorios	Zona de recreación	Oficinas	Cafetería
1	Bloque Facultad de Ciencias Exactas y Naturales Udenar Torobajo	2	2	0	1	1	4	1
2	Bloque Centro de Ciencias Udenar Loma del Centenario	4	4	2	2	1	0	1
3	Bloque de Laboratorios Udenar Torobajo	0	2	3	0	0	1	0
4	Bloque tecnológico Udenar Torobajo	0	2	0	1	0	0	0
5	Cafetería central Udenar Torobajo	0	0	0	0	0	0	1
6	Oficina del Departamento de Física Udenar Torobajo	0	1	0	0	0	2	0
7	Cafetería Udenar VIIS	0	0	0	0	0	0	1

El Plan de Desarrollo de la Universidad de Nariño 2008–2020, contempla la modernización y el fortalecimiento de la infraestructura institucional, cabe destacar entre los logros recientes se encuentra la puesta en funcionamiento del bloque tecnológico y el bloque de laboratorios. Por otro parte actualmente se están construyendo dos bloques en los cuales se destinará un área de 2356 m² para la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, donde se incluyen espacios para cubículos de profesores, salas de estudios, oficinas de dirección de programas y decanatura, auditorios, espacios para grupos de investigación, cafetería entre otros.

Los espacios del Departamento de física son adecuados para el desarrollo de sus funciones sustantivas, como son:

Procesos administrativos: El departamento cuenta con una oficina temporal para el desarrollo de la parte administrativa, una oficina para el secretario y archivo y una oficina para reuniones de asamblea docente. Para el próximo año, finalizada la construcción de los nuevos bloques se dispondrá de un espacio moderno, donde se destinará un área de 21 m² para la oficina de dirección, secretaria y archivo del Programa.

Procesos Investigativos: El grupo de astrofísica cuenta con un espacio de trabajo en la sede VIIS, donde se ubica el Observatorio Astronómico de Pasto. Los restantes grupos de investigación carecen de lugares de trabajo, sin embargo, en la nueva construcción se destinarán salones para grupos de investigación (10 salones con un área total de 135 m², para la Facultad de Ciencias Exactas y Naturales, FACEA).

Proyección Social: El Departamento realiza proyección social a través del observatorio y los preuniversitarios, los cuales cuentan con espacios propios en la sede VIIS, además el Programa puede tener acceso a todas las instalaciones de la Institución que pueden ayudar al fortalecimiento de la proyección social de la carrera.

Procesos Académicos: La Institución cuenta con espacios adecuados al servicio del Departamento para el desarrollo de los procesos académicos, como salones de clase, auditorios, bibliotecas, salas de cómputo, entre otros. A pesar que no existen lugares para brindar asesoría a estudiantes u oficinas de docentes, la nueva construcción contará con estaciones de trabajo de profesores (74 cubículos con un área total de 25 m², para la FACEA) y espacios de estudios para estudiantes y/o asesorías (ocho salones con un área total de 90 m², para la FACEA).

Laboratorios: Los laboratorios de Física se encuentran adscritos a la Sección de Laboratorios y Equipos de la Universidad de Nariño, dicha Sección cuenta con la infraestructura necesaria y con un personal comprometido, calificado y experimentado. La Sección de Laboratorios y Equipos tiene el compromiso de prestar un servicio de calidad para la plena satisfacción de sus usuarios. Con este fin, se ciñe a los requerimientos de calidad, seguridad y confiabilidad tanto

del Sistema de Gestión de Calidad de la Universidad de Nariño, como de las normas y los estándares nacionales e internacionales como NTCGP 1000, ISO9001 y IQNET. Los laboratorios de física están dotados con los equipos y materiales necesarios para implementar las prácticas en las áreas tales como: cinemática, dinámica y estática, trabajo y energía, oscilaciones y ondas, termodinámica, fluidos, óptica, electricidad y magnetismo, electrónica y física moderna. Cuentan con instalaciones de agua, energía eléctrica y gas, servicios necesarios para realizar las prácticas experimentales. Los laboratorios de Física se encuentran ubicados en el bloque de laboratorios piso 1 y 2, y cuentan con los siguientes espacios Físicos (los valores de las áreas aquí registrados corresponden a áreas efectivas medidas directamente) distribuidos de la siguiente forma:

- Laboratorio 101 – laboratorio de física computacional, cuenta con un área aproximada de 36 m².
- Laboratorio 109 – multitaller de física, cuenta con un área aproximada de 52 m².
- Laboratorio 201 – laboratorio de óptica, cuenta con un área aproximada de 37 m².
- Laboratorio 202 – laboratorio de electricidad y magnetismo, cuenta con un área aproximada de 36 m².
- Salón 203 – depósito de física no.1 – depósito de materiales de termodinámica, electricidad y magnetismo, con un área aproximada de 38 m².
- Laboratorio 204 – laboratorio de fluidos y termodinámica, con un área aproximada de 63 m².
- Laboratorio 205 – laboratorio de física moderna y radiaciones, cuenta con un área aproximada de 47 m².
- Laboratorio 206 – espacio de geofísica, con un área aproximada de 11 m².
- Laboratorio 207 – laboratorio de oscilaciones y ondas, con un área aproximada de 57 m².
- Laboratorio 208 – laboratorio de mecánica 1- B, con un área aproximada de 55 m².
- Salón 209 – depósito de materiales No. 2 – depósito de materiales de mecánica, fluidos y ondas, cuenta con un área aproximada de 55 m².
- Laboratorio 210 – laboratorio de mecánica 1 -A, cuenta con un área aproximada de 55 m².
- Laboratorio 211 – espacio de altas energías, cuenta con un área aproximada de 7 m².

En relación con bienestar universitario, la Institución cuenta con espacios recreativos como son dos canchas de fútbol, canchas de microfútbol y basquetbol y un coliseo, además de tener convenios entre los que se destaca el uso de la piscina departamental. El campus universitario cuenta con amplias zonas verdes para el sano esparcimiento de la comunidad universitaria. Los espacios para bienestar, la cultura, el deporte y la recreación que posee la universidad, permiten un hábitat digno y amigable con la naturaleza y las necesidades humanas.