



Callao, 26 de marzo de 2025

Señor

Presente.-

Con fecha veintiséis de marzo de dos mil veinticinco, se ha expedido la siguiente Resolución:

RESOLUCIÓN DE CONSEJO UNIVERSITARIO N° 044-2025-CU. CALLAO, 26 DE MARZO DE 2025.- EL CONSEJO UNIVERSITARIO DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO:

Visto el acuerdo tomado en sesión ordinaria del Consejo Universitario realizado el 26 de marzo de 2025, sobre el punto de agenda 6. APROBACIÓN DE LA MAESTRÍA EN FÍSICA, PRESENCIAL, DE LA UNIDAD DE POSGRADO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES Y MATEMÁTICA.

CONSIDERANDO:

Que, el cuarto párrafo del artículo 18 de la Constitución Política del Perú (constitución), establece que “Cada universidad es autónoma en su régimen normativo, de gobierno, académico, administrativo y económico. Las universidades se rigen por sus propios estatutos en el marco de la constitución y de las leyes”;

Que, conforme a lo establecido en el artículo 8 de la Ley N° 30220, Ley Universitaria (Ley Universitaria), el Estado reconoce la autonomía universitaria, la misma que se ejerce de conformidad con lo establecido en la constitución, la acotada ley y demás normativa aplicable, autonomía que se manifiesta en los regímenes: normativo, de gobierno, académico, administrativo y económico;

Que, el artículo 108 del Estatuto de la Universidad Nacional del Callao (Estatuto de la Universidad), concordante con el artículo 58 de la Ley Universitaria, establece que el Consejo Universitario es el máximo órgano de gestión, dirección y de ejecución académica y administrativa de la Universidad; siendo que en el artículo 109, numeral 109.5 del Estatuto de la Universidad, de esta Casa Superior de Estudios, se establece, que una de sus atribuciones, es concordar y ratificar los planes de estudios y de trabajo propuestos por las unidades académicas;

Que, el artículo 194, numeral 194.3 del Estatuto de la Universidad, establece entre otras atribuciones, que el Consejo de la Escuela de Posgrado aprueba los currículos y los planes de estudio, elaborados por las Unidades de Posgrado, en concordancia con la misión, visión y líneas de investigación de la Universidad;

Que, mediante Oficio N° 1934-2024-EPG-UNAC del 7 de noviembre de 2024 (Expediente N° 2085118), el Director de la Escuela de Posgrado remite la Resolución de Consejo de Escuela de Posgrado N° 701-2024-CEPG-UNAC, que resuelve: “*APROBAR, el PLAN CURRICULAR DE LA MAESTRÍA EN FÍSICA en modalidad presencial de la UNIDAD DE POSGRADO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES Y MATEMÁTICAS*”;

Que, la asesora del despacho rectoral mediante Informe N° 004-2025-NZA-UNAC/VIRTUAL del 21 de enero de 2025, recomienda: “*remidir el expediente al Consejo Universitario para su aprobación, dado que el plan de estudios cumple con los requisitos académicos, técnicos y administrativos necesarios para su desarrollo. Posteriormente, se sugiere realizar el registro correspondiente ante la SUNEDU, en cumplimiento con los requisitos establecidos en la Directiva para el registro de la modificación de la oferta académica de universidades y escuelas de posgrado, aprobada mediante Resolución de Superintendencia N° 092-2024-SUNEDU.*”;

Que, en sesión ordinaria de Consejo Universitario del 26 de marzo de 2025, tratado el punto de agenda 6. APROBACIÓN DE LA MAESTRÍA EN FÍSICA, PRESENCIAL, DE LA UNIDAD DE POSGRADO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES Y MATEMÁTICA; los señores consejeros acordaron, ratificar la aprobación del Plan Curricular de la Maestría en Física, en la modalidad presencial de la Unidad de Posgrado de la Facultad de Ciencias Naturales y Matemática;





Que, el artículo 6 numeral 6.2 del Texto Único Ordenado de la Ley N° 27444, Ley del Procedimiento Administrativo General señala que el acto administrativo puede motivarse mediante la declaración de conformidad con los fundamentos y conclusiones de anteriores dictámenes, decisiones o informes obrantes en el expediente, a condición de que se les identifique de modo certero, y que por esta situación constituyan parte integrante del respectivo acto;

Estando a lo glosado; expuesto y argumentado en el Oficio N° 1934-2024-EPG-UNAC; Resolución de Consejo de Escuela de Posgrado N° 701-2024-CEPG-UNAC; Informe N° 004-2025-NZA-UNAC/VIRTUAL; Acuerdo de Consejo Universitario en sesión ordinaria del 26 de marzo de 2025 y documentación sustentante; considerando lo dispuesto en el artículo 6 numeral 6.2 del Texto Único Ordenado de la Ley N° 27444, Ley de Procedimiento Administrativo General; en uso de las atribuciones que le confiere el artículo 121, numeral 121.2 del Estatuto de la Universidad, concordantes con los artículos 60 y 62, numeral 62.1 de la Ley Universitaria;

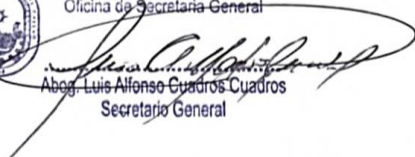
RESUELVE:

- 1° **RATIFICAR** la aprobación del **PLAN CURRICULAR DE LA MAESTRÍA EN FÍSICA en modalidad presencial de la Unidad de Posgrado de la Facultad de Ciencias Naturales y Matemática**, el mismo que se anexa y forma parte de la presente Resolución.
- 2° **TRANSCRIBIR**, la presente Resolución a los Vicerrectores, Facultades, Escuela de Posgrado, dependencias académicas y administrativas, gremios docentes, gremios no docentes, representación estudiantil, para conocimiento y fines consiguientes; disposición a cargo de la Secretaría General, que en atención a ello suscribirá la presente.

Regístrese, comuníquese y archívese.

Fdo. Dra. **ARCELIA OLGA ROJAS SALAZAR**.- Rectora y Presidenta del Consejo Universitario de la Universidad Nacional del Callao.- Sello de Rectorado y Presidenta del Consejo Universitario.-

Fdo. Abog. **LUIS ALFONSO CUADROS CUADROS**.- Secretario General.- Sello de Secretaría General.-
Lo que transcribo a usted, para su conocimiento y fines consiguiente.

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO
Oficina de Secretaría General

Abog. Luis Alfonso Cuadros Cuadros
Secretario General

cc. Rectora, Vicerrectores, Facultades, EPG, dependencias académicas y administrativas,
cc. gremios docentes, gremios no docentes, R.E. y archivo.

UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO UNIDAD DE POSGRADO DE LA FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES Y MATEMÁTICA



PLAN CURRICULAR DE LA MAESTRÍA EN FÍSICA

MODALIDAD PRESENCIAL

Aprobado por Resolución de Consejo Universitario N° 044-2025-CU del 26 de marzo de 2025

Callao, 2025

PERÚ






FORMACIÓN ACADÉMICA Y PROFESIONAL

PROCESO NIVEL 0:	GESTIÓN CURRICULAR		
OTROS DOCUMENTOS	PLAN CURRICULAR DE LA MAESTRÍA EN FÍSICA		
Código:	Versión: 01	Fecha:	Página 2 de 102



	FORMACIÓN ACADÉMICA Y PROFESIONAL		
	PROCESO NIVEL 0:	GESTIÓN CURRICULAR	
	OTROS DOCUMENTOS	PLAN CURRICULAR DE LA MAESTRÍA EN FÍSICA	
	Código:	Versión: 01	Fecha:

FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES Y MATEMÁTICA
PROYECTO PLAN CURRICULAR DE LA MAESTRÍA EN FÍSICA

EQUIPO RESPONSABLE:

Dr. Juan Abraham Méndez Velásquez
Mg. Gustavo Alberto Altamiza Chávez
Mg. Eduardo Franco Sotelo Bazán
Bach. Fernando Flores Quiliche
Lic. Shamuel Rhabí Saenz Sotelo

MISION DE LA FCNM

“Somos una facultad que forma profesionales físicos y matemáticos competentes científica, técnica y humanísticamente; que contribuye al desarrollo sustentable de la región Callao, del país y la humanidad; basados en la generación de conocimientos abstractos, teóricos y aplicados; realizando investigación científica creadora – factual y formal – desarrollando y produciendo tecnología en los campos de las ciencias naturales y de la matemática; en praxis de extensión y proyección universitaria.”

VISIÓN DE LA FCNM

“Ser una facultad licenciada, acreditada y con liderazgo, fundamentalmente en las ciencias básicas, puras y abstractas (ciencias naturales y matemática), en el ámbito regional, nacional e internacional; con docentes andragogos; calificados éticamente; altamente competitivos para la generación de nuevos conocimientos, así como en formulación y gestión de proyectos; con infraestructura moderna y desarrollándose en alianzas estratégicas con instituciones similares.”






FORMACIÓN ACADÉMICA Y PROFESIONAL

PROCESO NIVEL 0:	GESTIÓN CURRICULAR		
OTROS DOCUMENTOS	PLAN CURRICULAR DE LA MAESTRÍA EN FÍSICA		
Código:	Versión: 01	Fecha:	Página 4 de 102



	FORMACIÓN ACADÉMICA Y PROFESIONAL		
	PROCESO NIVEL 0:	GESTIÓN CURRICULAR	
	OTROS DOCUMENTOS	PLAN CURRICULAR DE LA MAESTRÍA EN FÍSICA	
	Código:	Versión: 01	Fecha:

PRESENTACIÓN

La Universidad Nacional del Callao centra su esfuerzo en responder eficientemente las necesidades del país, ofreciendo calidad en todos los programas académicos basado en la responsabilidad social, calidad y en la mejora continua.

El presente Modelo Educativo busca la interacción y el trabajo en conjunto con la sociedad, estado y empresa, es por ello que formamos profesionales con información científica actualizada, creando espacios académicos para la reflexión y la investigación.


El propósito de la Maestría en Física, es la creación de conocimiento a través de la investigación en temas relacionados a la ciencia, tecnología y desarrollo del país. Los graduados serán capaces de utilizar el método científico de la investigación en empresas privadas, organizaciones gubernamentales y comunidades en desarrollo. La Maestría desarrolla la habilidad de relacionar teorías con aplicaciones prácticas específicas en diferentes contextos regionales o culturales.

El programa contribuye con propuestas de investigación y tesis de calidad acerca de temas de relevancia nacional, e internacional brindando aportes significativos al conocimiento y sirviendo como fuente para ensayos y artículos de interés práctico y académico para la ciencia, tecnología y desarrollo.

Las asignaturas que conforman el plan de estudio de la Maestría en Física consideran las experiencias en universidades extranjeras y nacionales de prestigio, las necesidades de la sociedad peruana para lograr el propósito de ofrecer un Programa de calidad.

Esta propuesta formativa permitirá brindar una educación de calidad para la formación especializada de profesionales que enfrenten a los desafíos globales ambientales del siglo XXI.




	FORMACIÓN ACADÉMICA Y PROFESIONAL		
	PROCESO NIVEL 0:	GESTIÓN CURRICULAR	
	OTROS DOCUMENTOS	PLAN CURRICULAR DE LA MAESTRÍA EN FÍSICA	
	Código:	Versión: 01	Fecha:

ÍNDICE


PRESENTACIÓN	5
I. BASE LEGAL	9
1.1. Marco Referencial	9
II. ESTUDIO DE FACTIBILIDAD	10
2.1. Análisis	10
2.1.1. Demanda Laboral y Social.....	10
2.1.2. Oferta de Programas Similares.....	12
2.1.3. Infraestructura y Recursos.....	13
2.2. Síntesis del Estudio de Factibilidad.....	13
2.3. Justificación.....	14
III. FUNDAMENTOS DEL PROGRAMA	17
3.1. Marco conceptual.....	17
3.2. Modelo educativo de la Universidad Nacional del Callao.....	22
3.3. Paradigmas del Modelo Educativo de la UNAC	23
3.3.1. Paradigma Constructivista.....	24
3.3.2. Paradigma Conectivista.....	25
3.4. Fundamento filosófico	26
3.5. Fundamento pedagógico.....	26
3.6. Fundamento científico-tecnológico.....	27
3.7. Fundamento curricular	27
3.8. Demandas del Contexto Socioeconómico del Programa de Estudios.....	28
3.9. Propósitos Internacionales, Nacionales, Regionales, Locales, Institucionales y del Programa de Estudios Afines al Programa de Estudios.	28
3.9.1. Propósitos Nacionales	28
3.9.2. Propósitos Regionales.....	29
3.9.3. Propósitos Locales	29
3.9.4. Propósitos Institucionales	29
3.10. Demanda Ocupacional y Ámbitos de Desempeño Profesional Nacional e Internacional.	30
3.11. Avances y Tendencias Mundiales en el Ámbito Científico y Tecnológico.....	31



	FORMACIÓN ACADÉMICA Y PROFESIONAL		
	PROCESO NIVEL 0:	GESTIÓN CURRICULAR	
	OTROS DOCUMENTOS	PLAN CURRICULAR DE LA MAESTRÍA EN FÍSICA	
	Código:	Versión: 01	Fecha:


IV.	PROPÓSITOS DE LA FORMACIÓN.....	33
4.1.	Fines de la Universidad.....	33
4.2.	Misión y Visión de la Facultad.....	34
4.2.1.	Misión.....	34
4.2.2.	Visión.....	34
4.2.3.	Valores.....	34
4.2.4.	Objetivos Educativos.....	34
4.3.	Ejes Curriculares.....	35
V.	PERFILES DE INGRESO Y DE EGRESO.....	39
5.1.	Perfil de Ingreso.....	39
5.1.1.	Perfil ideal del ingresante.....	39
5.1.2.	Requisito de Ingreso.....	39
5.1.3.	Proceso de Admisión.....	40
5.1.4.	Identificación del perfil real del ingresante.....	42
5.1.5.	Identificación de la brecha entre el perfil ideal y el perfil real.....	42
5.1.6.	Implementación de acciones compensatorias y de nivelación.....	43
5.1.7.	Estudiantes con necesidades especiales.....	44
5.1.8.	Movilidad Estudiantil.....	45
5.2.	Perfil de Egreso.....	46
5.2.1.	Coherencia con el modelo educativo de la UNAC (2024).....	47
VI.	PLAN DE ESTUDIOS.....	50
6.1.	Asignaturas por área curricular.....	50
6.2.	Resumen del Plan de Estudios.....	51
6.2.1.	Relación de Asignaturas Electivas y Líneas de Investigación.....	52
6.3.	Ruta Formativa.....	53
6.4.	Modalidad.....	55
VII.	MALLA CURRICULAR.....	57
VIII.	FICHA DE DATOS GENERALES Y SUMILLA DE LAS ASIGNATURAS.....	58
8.1.	Primer Ciclo.....	58
8.2.	Segundo Ciclo.....	61
8.3.	Tercer Ciclo.....	



	FORMACIÓN ACADÉMICA Y PROFESIONAL		
	PROCESO NIVEL 0:	GESTIÓN CURRICULAR	
	OTROS DOCUMENTOS	PLAN CURRICULAR DE LA MAESTRÍA EN FÍSICA	
	Código:	Versión: 01	Fecha:

IX. LINEAMIENTO METODOLÓGICOS DE ENSEÑANZA, APRENDIZAJE Y EVALUACIÓN	81
9.1. Planificación del Proceso Enseñanza – Aprendizaje.....	81
9.1.1. Sílabo	82
9.1.2. Sistema de evaluación de competencias.....	83
9.1.3. Marco Didáctico	85
9.1.4. Sesión de aprendizaje	86
9.1.5. Escenarios de Aprendizaje	87
9.1.6. Investigación formativa	87
9.1.7. Tutoría	88
9.1.8. Perfil Docente	90
9.2. Proceso de Enseñanza y Aprendizaje.....	91
9.2.1. Ruta formativa para el logro de competencias del perfil de egreso	91
9.3. Sistema de Evaluación.....	93
X. ARTICULACIÓN CON LA INVESTIGACIÓN Y LA RESPONSABILIDAD SOCIAL	94
10.1. Líneas de Investigación	96
XI. GRADUACIÓN	98
XII. CUADRO DE ADECUACIONES Y COMPENSACIONES CURRICULARES ..	99
XIII. BIBLIOGRAFIA.....	100
XIV. ANEXO 1. ESTUDIO DE PERTINENCIA	102



	FORMACIÓN ACADÉMICA Y PROFESIONAL		
	PROCESO NIVEL 0:	GESTIÓN CURRICULAR	
	OTROS DOCUMENTOS	PLAN CURRICULAR DE LA MAESTRÍA EN FÍSICA	
Código:	Versión: 01	Fecha:	Página 9 de 102


I. BASE LEGAL

1.1. Marco Referencial

Considera el conjunto de documentos legales vigentes que regulan el funcionamiento y desarrollo del programa académico:

- Ley General de Educación, Ley N°28044
- Ley Universitaria N°30220
- Artículo N°43 Estudios de Posgrado. Los estudios de posgrado conducen a Diplomados, Maestrías y Doctorados. Estos se diferencian de acuerdo con los parámetros siguientes:
 - Art. 43.2 Maestrías: Estos estudios pueden ser:
 - Art. 43.2.2. Maestrías de Investigación o académica: Son estudios de carácter académico basados en la Investigación.
- Se debe complementar un mínimo de cuarenta y ocho (48) créditos y el dominio de un idioma extranjero.
- Estatuto de Universidad Nacional del Callao, dado el 02 Julio del 2015.
- La Universidad Nacional del Callao cuenta con la Escuela de Posgrado. Según el Art. 191° del Estatuto de la Universidad, la escuela de Posgrado es una unidad de formación académica y de gestión. Está integrada por los docentes de las Unidades de Posgrado y por los estudiantes de Diplomado, Maestría y Doctorado.
- Reglamento de Estudios de Posgrado, de la Universidad Nacional del Callao, aprobado por Resolución de Consejo Universitario N.º 131-2016-CU, de 6 de octubre de 2016.
- Modelo Educativo UNAC y sus modificatorias y actualizaciones.



	FORMACIÓN ACADÉMICA Y PROFESIONAL		
	PROCESO NIVEL 0:	GESTIÓN CURRICULAR	
	OTROS DOCUMENTOS	PLAN CURRICULAR DE LA MAESTRÍA EN FÍSICA	
	Código:	Versión: 01	Fecha:

II. ESTUDIO DE FACTIBILIDAD

El presente Estudio de Factibilidad tiene como objetivo evaluar la viabilidad del programa de Maestría en Física ofrecido por la Unidad de Posgrado de la Facultad de Ciencias Naturales y Matemática de la Universidad Nacional del Callao, basado en un análisis exhaustivo de la demanda laboral y social de profesionales con estudios avanzados en el área de física, así como en la oferta existente de programas similares a nivel nacional. La finalidad es asegurar que el programa no solo cumpla con las expectativas académicas y profesionales, sino que también sea sostenible en el largo plazo y contribuya al desarrollo regional y nacional.

2.1. Análisis


2.1.1. Demanda Laboral y Social

La demanda laboral de profesionales con estudios de posgrado en Física es significativa, tanto a nivel nacional como internacional. A nivel global, sectores como la tecnología, la energía renovable, y la investigación científica están experimentando un crecimiento sostenido, lo que incrementa la necesidad de físicos con formación avanzada. En Perú, la Ley de Promoción de la Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica (Ley N° 28303) y el Plan Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación para la Competitividad y el Desarrollo Humano al 2021 reflejan una clara orientación hacia el fortalecimiento de estas áreas, lo que genera una demanda creciente de profesionales altamente capacitados en Física.

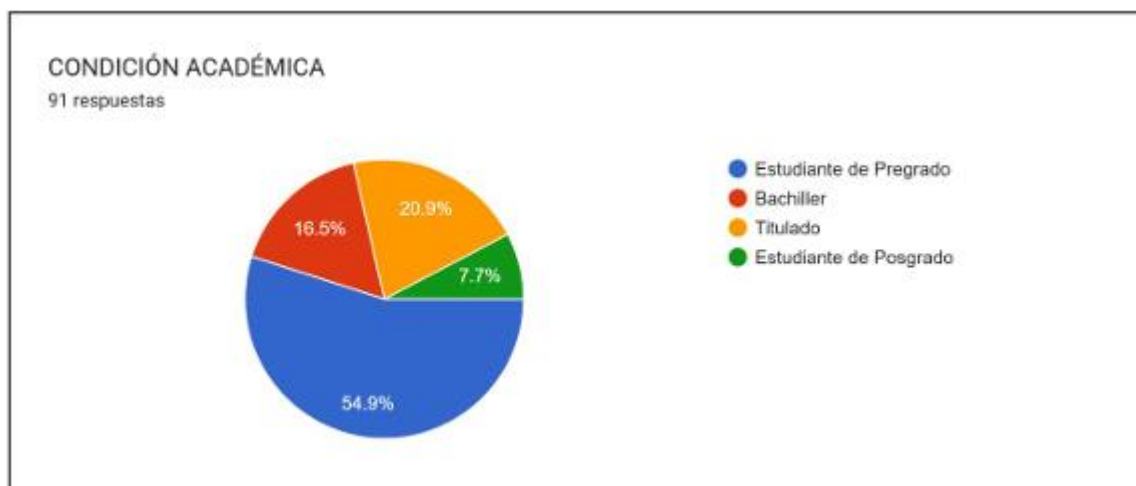
El entorno socioeconómico de la región Callao, caracterizado por su industria portuaria y su posición estratégica en el desarrollo industrial del país, también presenta una necesidad específica de profesionales que puedan aplicar conocimientos avanzados de Física en áreas como la energía renovable, la metrología, la computación científica y la física de las radiaciones, por la cual, se realizaron encuestas a los grupos de interés¹, incluidos empleadores y estudiantes, indican una alta demanda de

¹ Unidad de Posgrado FCNM (2024). ENCUESTA DE ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA LA MAESTRÍA EN FÍSICA - FCNM UNAC. <https://forms.gle/M15NPvt1CNSPRMsr6>



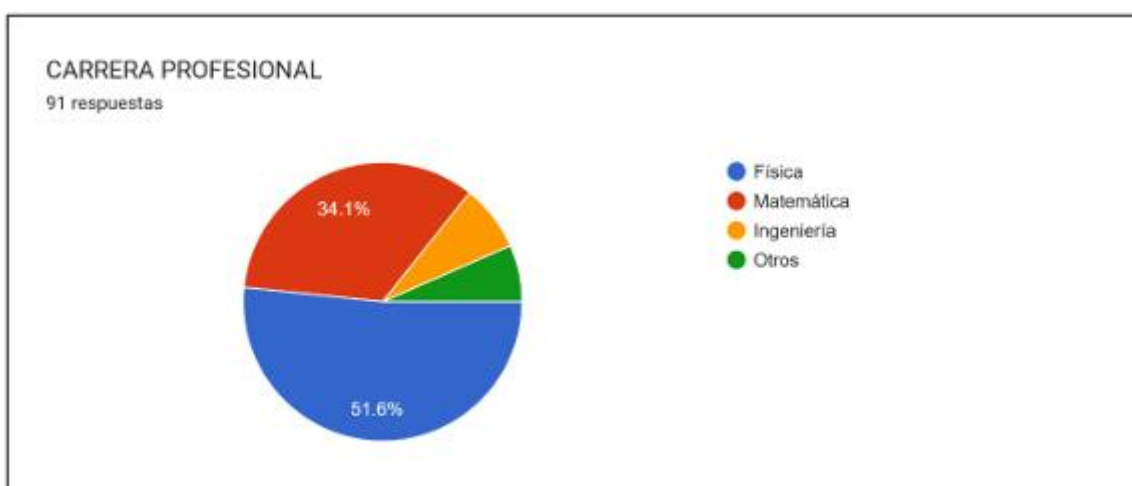
FORMACIÓN ACADÉMICA Y PROFESIONAL			
	PROCESO NIVEL 0:	GESTIÓN CURRICULAR	
	OTROS DOCUMENTOS	PLAN CURRICULAR DE LA MAESTRÍA EN FÍSICA	
Código:	Versión: 01	Fecha:	Página 11 de 102

especialistas en Física, particularmente en campos relacionados con la tecnología y la innovación, lo que refuerza la pertinencia del programa. De los cuales, según la Gráfica 1, el 54.9% son estudiantes de pregrado, 16.5% bachilleres, 20.9% titulados y 7.7% estudiantes de posgrado.




Gráfica 1. Respuesta a la pregunta: “CONDICIÓN ACADÉMICA”. (Fuente: Encuesta realizada por la Unidad de Posgrado FCNM)

Así mismo en la gráfica 2, estos participantes en su mayoría son físicos o matemáticos, que son las carreras que ofrecemos a nivel pregrado, en un 85.7%, y existen 7.7% del área de ingenierías y un 6.6% de otras áreas.



Gráfica 2. Respuesta a la pregunta: “CARRERA PROFESIONAL”. (Fuente: Encuesta realizada por la Unidad de Posgrado FCNM)

	FORMACIÓN ACADÉMICA Y PROFESIONAL		
	PROCESO NIVEL 0:	GESTIÓN CURRICULAR	
	OTROS DOCUMENTOS	PLAN CURRICULAR DE LA MAESTRÍA EN FÍSICA	
	Código:	Versión: 01	Fecha:


2.1.2. Oferta de Programas Similares

A nivel nacional, la oferta de programas de posgrado en Física es limitada, lo que aumenta la relevancia del programa ofrecido por la Universidad Nacional del Callao. Existen algunas instituciones que ofrecen programas similares, como la Universidad Nacional de Ingeniería y la Pontificia Universidad Católica del Perú, pero la demanda sigue superando la oferta disponible, especialmente en lo que respecta a especializaciones en Física aplicada y tecnologías emergentes.

Según SUNEDU, en lo que refiere al programa de estudios de posgrado Maestría en Física o sus similares, a nivel de Perú, al momento se cuentan con 8 programas que son parte de Universidades con Licenciamiento Institucional, siendo Lima el departamento con mayor número de programas, y en caso de Callao, solo se reportaría a la Universidad Nacional del Callao, tal como se aprecia en el siguiente cuadro:

Programas de Posgrado en Maestría en Física o afines			
UNIVERSIDAD	REGIÓN	GESTIÓN	PROGRAMA
Universidad Nacional de Ingeniería (UNI)	Lima	Pública	Maestría en Ciencias en Física
Universidad Nacional de Ingeniería (UNI)	Lima	Pública	Maestría en Ciencias en Física Médica
Universidad Nacional Mayor de San Marcos (UNMSM)	Lima	Pública	Maestría en Física con mención en: Astronomía, Física del Estado Sólido, Física Nuclear o Geofísica
Universidad Nacional de Trujillo (UNT)	La Libertad	Pública	Maestría en Ciencias Físicas
Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco (UNSAAC)	Cusco	Pública	Maestría en Ciencias Mención Física
Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa (UNSA)	Arequipa	Pública	Maestría en Ciencias: con Mención en Física



	FORMACIÓN ACADÉMICA Y PROFESIONAL		
	PROCESO NIVEL 0:	GESTIÓN CURRICULAR	
	OTROS DOCUMENTOS	PLAN CURRICULAR DE LA MAESTRÍA EN FÍSICA	
	Código:	Versión: 01	Fecha:

Pontificia Universidad Católica del Perú (PUCP)	Lima	Privado	Maestría en Física
Pontificia Universidad Católica del Perú (PUCP)	Lima	Privado	Maestría en Física Aplicada

Tabla 1. Programas de Pregrado en Ciencia de Datos o afines².

Este contexto ofrece una oportunidad estratégica para que la Universidad Nacional del Callao se posicione como un referente en la formación de físicos a nivel de posgrado, atendiendo tanto a las necesidades locales como nacionales.

2.1.3. Infraestructura y Recursos

La Facultad de Ciencias Naturales y Matemática de la Universidad Nacional del Callao cuenta con la infraestructura necesaria para el desarrollo del programa de Maestría en Física, incluyendo laboratorios bien equipados, bibliotecas con acceso a bases de datos científicas internacionales, y espacios adecuados para la docencia e investigación. Además, el cuerpo docente está compuesto por profesores con alta calificación académica y experiencia en investigación, lo que garantiza una formación de calidad para los estudiantes.


En términos de recursos administrativos y financieros, la universidad ha demostrado la capacidad de gestionar programas de posgrado con eficiencia, asegurando los fondos necesarios para su operación durante todo el periodo de régimen de estudio. La gestión financiera del programa está alineada con los estándares de sostenibilidad, lo que permite proyectar su continuidad y crecimiento en el futuro.

2.2. Síntesis del Estudio de Factibilidad

El análisis realizado demuestra que existe una demanda laboral y social significativa para profesionales con estudios de posgrado en Física, tanto a nivel nacional como regional. La oferta existente de programas similares es limitada, lo que refuerza la necesidad y la pertinencia del programa de Maestría en Física de la Universidad Nacional del Callao. Además, la universidad cuenta con la infraestructura, los recursos

² TUNI.PE. (2024). Tuni.pe. <https://www.tuni.pe/> - Consultado en agosto del 2024



	FORMACIÓN ACADÉMICA Y PROFESIONAL		
	PROCESO NIVEL 0:	GESTIÓN CURRICULAR	
	OTROS DOCUMENTOS	PLAN CURRICULAR DE LA MAESTRÍA EN FÍSICA	
Código:	Versión: 01	Fecha:	Página 14 de 102

humanos, y la capacidad administrativa y financiera necesarios para implementar y sostener el programa de manera exitosa.

2.3. Justificación


El programa responde a una demanda insatisfecha de profesionales altamente capacitados en áreas clave de la Física, que son esenciales para el avance del conocimiento y la innovación en Perú. Además, la capacidad institucional de la Universidad Nacional del Callao asegura que el programa pueda ofrecer una formación de calidad, con el apoyo de infraestructura adecuada y recursos humanos calificados. En conjunto, estos factores justifican la implementación y continuidad del programa, posicionándolo como un elemento crucial para el desarrollo regional y nacional en el ámbito científico y tecnológico.

La Universidad Nacional del Callao es la única Universidad del Estado que existe en el Callao, eje de desarrollo potencial, y pese a las dificultades económicas y sociales, ha progresado vertiginosamente en lo académico, científico y tecnológico, en su infraestructura tecnológica y física, que ofrece las comodidades necesarias para que los maestros se puedan desarrollar, siendo la Facultad de Ciencias Naturales y Matemática la única facultad en ofrecer programas en el área de las ciencias exactas.

Al respecto, es importante señalar que en este contexto es factible que la Universidad Nacional del Callao se haya encontrado en constante preocupación por organizar y poner en funcionamiento la Escuela de Posgrado con sus Unidades de Posgrado en cada una de sus Facultades, con el fin de proponer, organizar y ofrecer MAESTRÍAS y DOCTORADOS que formarán a los especialistas, investigadores y docentes universitarios que se pondrán al servicio de la sociedad y serán los artífices del cambio y desarrollo socioeconómico del Callao, para ponerlos al servicio de la Comunidad Local, Regional, Nacional e Internacional.

Según RENACYT, hasta el 2024 se encuentra 49 investigadores de una población de 213, haciendo un 23%, que cuentan con grado de maestría en física o similares, por



	FORMACIÓN ACADÉMICA Y PROFESIONAL		
	PROCESO NIVEL 0:	GESTIÓN CURRICULAR	
	OTROS DOCUMENTOS	PLAN CURRICULAR DE LA MAESTRÍA EN FÍSICA	
	Código:	Versión: 01	Fecha:

lo que demuestra que existe una tendencia a optar por el grado la cual debe ser cubierta por la Universidad Nacional del Callao³.

A nivel regional y local, la región del Callao, con su ubicación estratégica como puerto principal del país y su creciente industria, demanda de profesionales en Física que puedan contribuir al desarrollo industrial, la gestión ambiental y la innovación tecnológica. La Universidad Nacional del Callao, a través de su programa de Maestría en Física, busca responder a estas necesidades locales, formando especialistas que puedan actuar en campos como el análisis de materiales, la física aplicada en procesos industriales y la educación superior. Estos profesionales están llamados a desempeñar roles clave en instituciones educativas, centros de investigación, y empresas que buscan fortalecer sus capacidades tecnológicas y adaptarse a los retos del mercado global (Gobierno Regional del Callao, 2018).

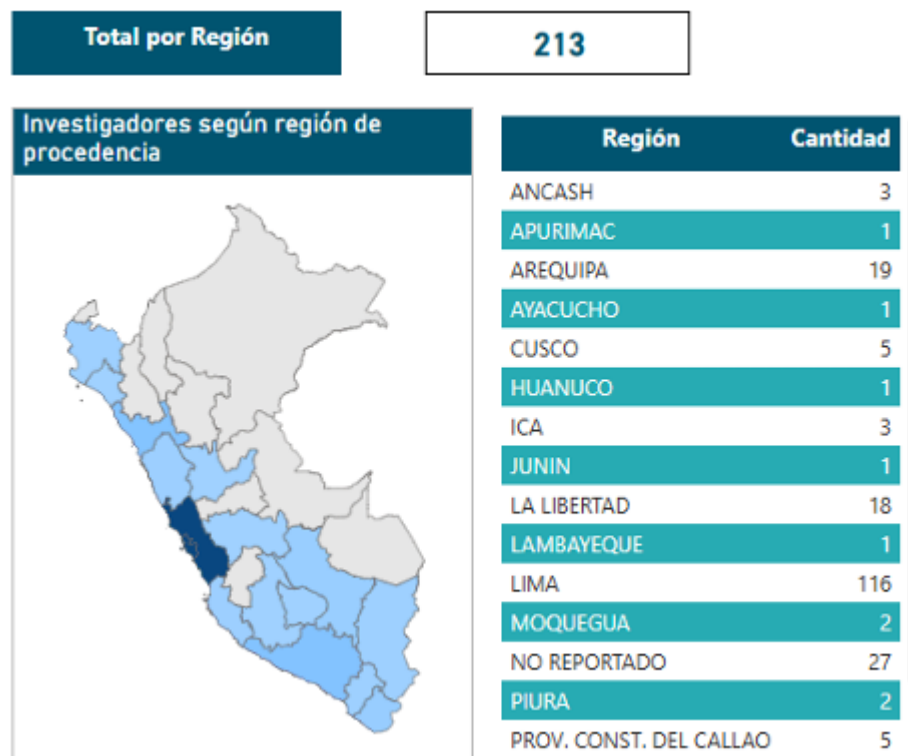



Figura 1. Investigadores según su región de procedencia (Fuente: RENACYT, 2024)


³ Datos RENACYT -. (2024, May 30). Plataforma de Servicio Renacyt <https://serviciorenacyt.concytec.gob.pe/datosrenacyt/>



	FORMACIÓN ACADÉMICA Y PROFESIONAL		
	PROCESO NIVEL 0:	GESTIÓN CURRICULAR	
	OTROS DOCUMENTOS	PLAN CURRICULAR DE LA MAESTRÍA EN FÍSICA	
Código:	Versión: 01	Fecha:	Página 16 de 102

En la figura 1, se puede apreciar que solo la Región del Callao cuenta con 5 investigadores RENACYT, frente a los 116 investigadores de Lima, por lo que se debería ofrecer el programa de Maestría en Física para que los investigadores de la Región Callao logren obtener el grado y aportar en investigación, evidenciando el estudio de factibilidad realizado (ANEXO 1).



	FORMACIÓN ACADÉMICA Y PROFESIONAL		
	PROCESO NIVEL 0:	GESTIÓN CURRICULAR	
	OTROS DOCUMENTOS	PLAN CURRICULAR DE LA MAESTRÍA EN FÍSICA	
	Código:	Versión: 01	Fecha:

III. FUNDAMENTOS DEL PROGRAMA

3.1. Marco conceptual

Megatendencias y tendencias mundiales y nacionales en educación superior en Ciencias Básicas


En el Modelo Educativo de la UNAC, se resaltan las megatendencias y tendencias mundiales en cuanto a la educación superior en el área de Ciencias Básicas, respondiendo la necesidad de implementación de un programa de Maestría en Física:

Megatendencias	Descripción
Enfoque en investigación aplicada	Las ciencias básicas están siendo revalorizadas en proyectos de investigación con impacto tangible en la sociedad, como energías renovables o biomedicina. Según Hernández et al. (2023), el financiamiento global está priorizando proyectos interdisciplinarios con impacto práctico.
Internacionalización de la ciencia	La colaboración en redes internacionales permite avances científicos más rápidos y efectivos.
Tendencias	Descripción
Ciencia abierta	Promoción del acceso libre a resultados científicos para democratizar el conocimiento.
Programas STEM	Integración de ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas, con un enfoque en resolver problemas globales complejos.

En cuanto a las megatendencias y tendencias nacionales, se destaca:

Megatendencias	Descripción
Investigación interdisciplinaria	La colaboración entre disciplinas fomenta la innovación para resolver problemas complejos (SciELO, 2022).
Ciencia abierta y colaborativa	Promueve el acceso libre a los resultados de investigación y la cooperación científica global (SciELO, 2022).
Tendencias	Descripción
Formación en habilidades blandas	Se prioriza el desarrollo de competencias transversales como comunicación y pensamiento crítico (SciELO, 2022).
Aplicación de tecnologías avanzadas	La inteligencia artificial y el análisis de datos están revolucionando la investigación (SciELO, 2022).



	FORMACIÓN ACADÉMICA Y PROFESIONAL		
	PROCESO NIVEL 0:	GESTIÓN CURRICULAR	
	OTROS DOCUMENTOS	PLAN CURRICULAR DE LA MAESTRÍA EN FÍSICA	
	Código:	Versión: 01	Fecha:

Megatendencias y tendencias del contexto mundial y nacional


Así mismo, el Observatorio Nacional de Prospectiva del Centro Nacional de Planeamiento Estratégico (CEPLAN) ofrece información sistematizada sobre tendencias, escenarios, riesgos, oportunidades y eventos futuros relevantes a nivel mundial y nacional. En el que se presentan las tendencias, megatendencias, riesgos, oportunidades, escenarios y eventos futuros para cada uno de los grupos de carreras de la UNAC, basadas en la información disponible en el Observatorio de CEPLAN, donde destaca para el área de Ciencias Básicas en el contexto mundial:

Megatendencias y tendencias mundiales	
Investigación interdisciplinaria y ciencia abierta	La colaboración entre diferentes disciplinas y la promoción de la ciencia abierta están acelerando los descubrimientos científicos y su aplicación práctica.
Riesgos	
Ética en la investigación científica	Los rápidos avances científicos pueden plantear dilemas éticos y requerir la actualización constante de marcos regulatorios.
Oportunidades	
Innovación y desarrollo tecnológico	La investigación interdisciplinaria facilita la creación de tecnologías disruptivas que pueden abordar desafíos globales.
Escenarios y eventos futuros	
Redes globales de investigación	La formación de consorcios internacionales de investigación permitirá abordar problemas complejos de manera más efectiva y coordinada.

Así también, para las tendencias del contexto nacional:

Tendencias nacionales	
Avances Científicos y Tecnológicos	El progreso en áreas como la biotecnología y la inteligencia artificial está redefiniendo el panorama de las ciencias básicas, ofreciendo nuevas herramientas y metodologías de investigación.
Riesgos	
Ética en la Investigación	Los avances científicos rápidos pueden superar la capacidad de las regulaciones éticas para garantizar prácticas responsables.
Oportunidades	



	FORMACIÓN ACADÉMICA Y PROFESIONAL		
	PROCESO NIVEL 0:	GESTIÓN CURRICULAR	
	OTROS DOCUMENTOS	PLAN CURRICULAR DE LA MAESTRÍA EN FÍSICA	
	Código:	Versión: 01	Fecha:

Innovación en Investigación	La aplicación de nuevas tecnologías puede acelerar los descubrimientos científicos y su aplicación práctica.
Escenarios y eventos futuros	
Colaboración Interdisciplinaria	La convergencia de diferentes disciplinas científicas impulsará innovaciones que aborden problemas complejos de la sociedad.

Características de la región Callao

La región Callao, ubicada en la costa central del Perú, es una región de significativa importancia económica y social. Según el Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI), en 2023, la población del Callao se estimó en 1,183,197 habitantes, con una densidad poblacional de 8,050.1 personas por kilómetro cuadrado, lo que la convierte en una de las áreas más densamente pobladas del país (Diresa, 2023).


En el ámbito económico, el Callao desempeña un rol crucial en el comercio internacional. Sin embargo, enfrenta desafíos como la pobreza monetaria, que afectó al 29.0% de la población en 2023, y una reducción del gasto real per cápita mensual en Lima Metropolitana y el Callao en 0.4% entre 2022 y 2023 (INEI, 2023).

En educación, el Callao cuenta con una infraestructura educativa que incluye 1,958 servicios educativos, de los cuales 727 son públicos y 1,231 privados. La matrícula total en Educación Básica Regular asciende a 255,819 estudiantes, distribuidos en inicial (51,733), primaria (116,752) y secundaria (81,293). El número de docentes en EBR es de 13,102, con una distribución equitativa entre los sectores público y privado.

Considerando este contexto, es esencial que la educación superior en el Callao priorice el desarrollo de competencias específicas y blandas que respondan a las necesidades regionales y nacionales. Por ello, se describen características específicas del contexto regional respecto a las ciencias básicas:

- **Conexión con la industria:** la presencia de un puerto industrial y la cercanía a centros de investigación científica ofrecen oportunidades para la investigación aplicada en áreas como matemática, física y estadística (Gobierno Regional del Callao, 2022).



	FORMACIÓN ACADÉMICA Y PROFESIONAL		
	PROCESO NIVEL 0:	GESTIÓN CURRICULAR	
	OTROS DOCUMENTOS	PLAN CURRICULAR DE LA MAESTRÍA EN FÍSICA	
	Código:	Versión: 01	Fecha:

- Problemas ambientales urbanos: la contaminación del aire y el agua en el Callao demanda estudios científicos para mitigar impactos (SENAMHI, 2021). Asimismo, la contaminación por plomo es preocupante y afecta a las zonas más vulnerables de la región.

En las Ciencias Básicas, se necesita fomentar la investigación científica aplicada, con énfasis en la resolución de problemas locales, fortaleciendo la conexión entre la ciencia y las necesidades del territorio. Además, es esencial desarrollar competencias en matemática y estadística aplicada, para garantizar la capacidad de analizar datos y apoyar la toma de decisiones basada en evidencia.


Asimismo, independientemente de la especialidad, los egresados deben contar con competencias transversales que faciliten su integración al mundo laboral y su contribución al desarrollo de la región tales como la comunicación efectiva, esencial para expresar ideas de manera clara y asertiva, promoviendo una interacción adecuada en entornos sociales y profesionales. También es fundamental el trabajo en equipo, que permite colaborar de manera productiva con otros, aprovechando la diversidad de perspectivas para alcanzar objetivos comunes.

El pensamiento crítico y la resolución de problemas son habilidades clave para analizar situaciones complejas y proponer soluciones innovadoras, mientras que la adaptabilidad y flexibilidad aseguran la capacidad de ajustarse a cambios y nuevos desafíos en entornos dinámicos. Por último, la ética profesional resulta indispensable, promoviendo principios de integridad y responsabilidad social que refuercen el compromiso con la comunidad y el entorno. La integración de estas competencias en los planes de estudio de la educación superior en el Callao es esencial para formar profesionales que contribuyan al desarrollo sostenible de la región y el país.

Definición y enfoque de la Maestría en Física

El programa de Maestría en Física de la Universidad Nacional del Callao se justifica por la creciente necesidad de profesionales altamente capacitados en el campo de la Física, un área que juega un rol esencial en el desarrollo científico, tecnológico y económico tanto a nivel nacional como internacional. En un mundo donde la




	FORMACIÓN ACADÉMICA Y PROFESIONAL		
	PROCESO NIVEL 0:	GESTIÓN CURRICULAR	
	OTROS DOCUMENTOS	PLAN CURRICULAR DE LA MAESTRÍA EN FÍSICA	
Código:	Versión: 01	Fecha:	Página 21 de 102

tecnología y la ciencia avanzan rápidamente, la formación de expertos en Física es crucial para enfrentar desafíos globales como el cambio climático, la transición energética, y la innovación tecnológica. Estudios realizados por instituciones como la American Institute of Physics (AIP) y organismos internacionales como la UNESCO, evidencian una demanda sostenida de profesionales en Física, particularmente en sectores emergentes como la computación cuántica, las energías renovables y la nanotecnología, lo que refuerza la necesidad de programas educativos que preparen a los estudiantes para enfrentar estos desafíos.

Dentro del contexto nacional, el rol del programa se destaca en su contribución al fortalecimiento de las capacidades científicas y tecnológicas del Perú. La Ley de Promoción de la Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica (Ley N° 28303) y el Plan Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación para la Competitividad y el Desarrollo Humano al 2021, establecen como prioridad la formación de recursos humanos en áreas estratégicas, entre las cuales la Física ocupa un lugar central. En este marco, el programa de Maestría en Física no solo forma investigadores y docentes capaces de generar conocimiento nuevo, sino que también prepara profesionales para aplicar este conocimiento en sectores productivos, contribuyendo al desarrollo sostenible del país. Las encuestas realizadas a los empleadores y otros grupos de interés en la región del Callao refuerzan esta necesidad, señalando la relevancia de contar con expertos en Física para impulsar la innovación y la competitividad en la industria local.

Además de su impacto en el desarrollo científico y económico, el programa de Maestría en Física cumple un rol social fundamental al promover la educación de calidad y la equidad en el acceso a formación avanzada. El programa se posiciona como una herramienta clave para la inclusión educativa, ofreciendo oportunidades a estudiantes de diversas regiones del país para acceder a una formación de alto nivel en una disciplina crítica para el desarrollo. Al preparar profesionales que no solo dominan su disciplina, sino que también están comprometidos con la resolución de problemas sociales y ambientales, el programa contribuye a la construcción de una sociedad más equitativa y sostenible, alineándose con los Objetivos de Desarrollo



	FORMACIÓN ACADÉMICA Y PROFESIONAL		
	PROCESO NIVEL 0:	GESTIÓN CURRICULAR	
	OTROS DOCUMENTOS	PLAN CURRICULAR DE LA MAESTRÍA EN FÍSICA	
	Código:	Versión: 01	Fecha:

Sostenible (ODS) promovidos por la ONU, en particular en áreas como la educación de calidad, la energía asequible y no contaminante, y la acción por el clima.

La propuesta de la creación de la Maestría en Física en la Facultad de Ciencias Naturales y Matemática de la Universidad Nacional del Callao, también responde a inducir la continuidad de formación académica de los estudiantes de pregrado en general y a nivel nacional. Así mismo cabe resaltar que cualquiera de las carreras especializadas en tecnologías de punta, tal es el caso de ciertas ramas de la ingeniería, la física y las matemáticas aplicadas, exigen un conocimiento profundo de las bases de la física clásica y moderna. Es por eso que la presente maestría pretende reforzar la preparación académica, a la vez que proporcionar a los estudiantes de la Maestría en Física, las herramientas básicas para iniciar labores de investigación en sus campos, cuando fuera necesario y lograr mediante la especialización y la complementación de su formación, un especialista de alto nivel científico y sensibilidad social capaz de detectar, formular, evaluar y proponer soluciones a problemas que se presenten en el área de física en el ámbito nacional.


3.2. Modelo educativo de la Universidad Nacional del Callao

El Modelo Educativo de la UNAC, aprobado por Resolución N.º 318-2024-CU del 27 de diciembre de 2024, después de la dación de la Ley 30220 (Ley Universitaria, 2014) y sus modificatorias, una serie de procesos y documentos emprendieron el proceso de evaluación con miras a su transformación. En este contexto se plantea el Modelo Educativo de la Universidad Nacional del Callao (UNAC). El Modelo Educativo de la UNAC:

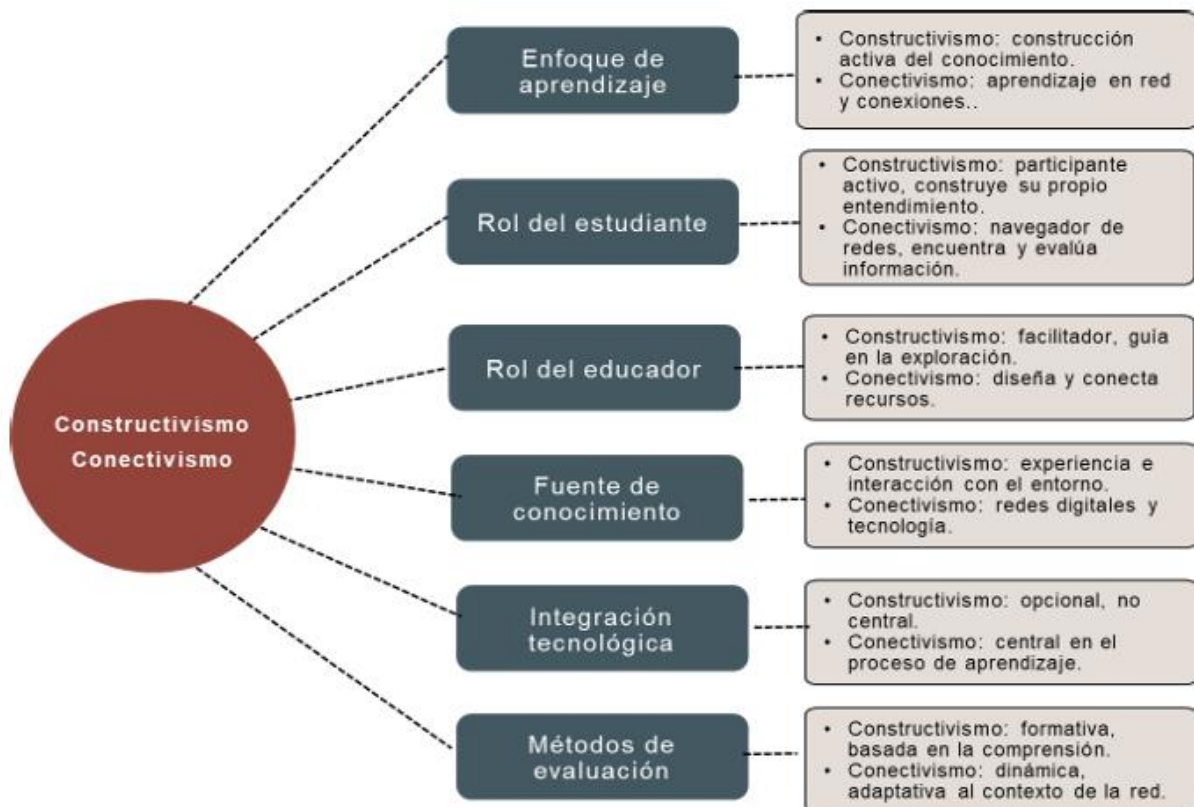
Es una representación estructural de nuestra cultura organizacional que articula las principales actividades que se deben realizar para desarrollar un proceso educacional de excelencia” (Estatuto UNAC, 2016. Art 36).

Además, en el Estatuto UNAC también se indica que nuestro modelo se fundamenta en las teorías educativas Constructivista y Conectivista que orientan el proceso educativo desde el planteamiento de las competencias genéricas y específicas que se plasman en el diseño y desarrollo hasta la evaluación curricular. Su fin supremo




	FORMACIÓN ACADÉMICA Y PROFESIONAL		
	PROCESO NIVEL 0:	GESTIÓN CURRICULAR	
	OTROS DOCUMENTOS	PLAN CURRICULAR DE LA MAESTRÍA EN FÍSICA	
	Código:	Versión: 01	Fecha:

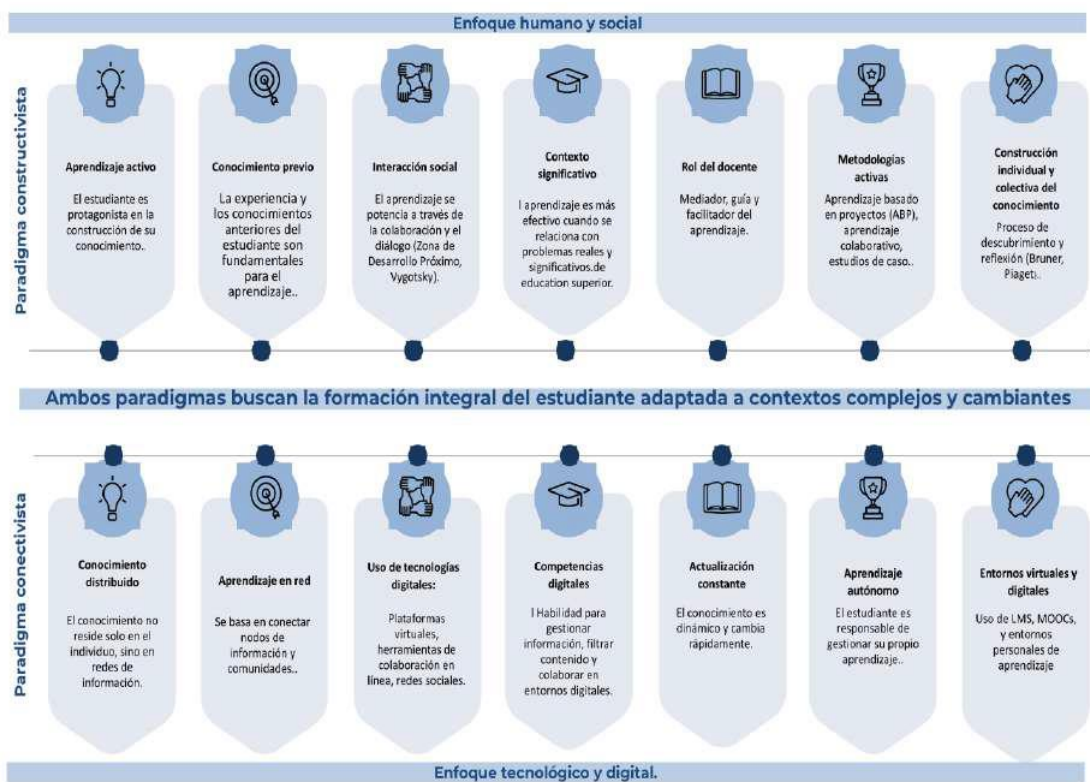
formación integral del estudiante, quien es el eje central del proceso educativo de formación profesional. La implementación del Modelo Educativo UNAC permitió la implementación de diferentes procesos y actividades de gestión de la calidad universitaria. A mediados del 2023 se inicia la actualización del modelo educativo como un proceso de mejora continua.



3.3. Paradigmas del Modelo Educativo de la UNAC

El Modelo Educativo de la UNAC se ha enriquecido al integrar los paradigmas constructivista y conectivista, dos enfoques que abordan el aprendizaje desde perspectivas complementarias y pertinentes para los retos de la educación superior en el siglo XXI. Ambos paradigmas, respaldados por destacados autores, tienen implicancias pedagógicas y curriculares que pueden transformar la formación universitaria en contextos globalizados y digitalizados.

	FORMACIÓN ACADÉMICA Y PROFESIONAL		
	PROCESO NIVEL 0:	GESTIÓN CURRICULAR	
	OTROS DOCUMENTOS	PLAN CURRICULAR DE LA MAESTRÍA EN FÍSICA	
	Código:	Versión: 01	Fecha:




La facultad, comprometida con la formación de profesionales competentes y éticamente responsables, utiliza ambos paradigmas para responder a las demandas del contexto actual. Desde el paradigma constructivista, puede fomentar un aprendizaje significativo y contextualizado, incorporando actividades que conecten el contenido académico con los problemas sociales y ambientales del país. Desde el conectivismo, puede integrar tecnologías digitales como parte fundamental del proceso formativo, preparando a los estudiantes para desempeñarse en un mundo interconectado.

3.3.1. Paradigma Constructivista

El constructivismo, desarrollado principalmente por Jean Piaget, Lev Vygotsky y Jerome Bruner, sostiene que el aprendizaje es un proceso activo en el que los estudiantes construyen el conocimiento mediante la interacción con su entorno y las experiencias previas. Según Piaget (1970), el aprendizaje se da a través de procesos de asimilación y acomodación, donde los esquemas mentales se adaptan a la nueva



	FORMACIÓN ACADÉMICA Y PROFESIONAL		
	PROCESO NIVEL 0:	GESTIÓN CURRICULAR	
	OTROS DOCUMENTOS	PLAN CURRICULAR DE LA MAESTRÍA EN FÍSICA	
	Código:	Versión: 01	Fecha:

información. En este sentido, las estrategias pedagógicas deben diseñarse considerando el desarrollo cognitivo del estudiante.

Por su parte, Vygotsky (1978) introduce el concepto de Zona de Desarrollo Próximo (ZDP), que subraya el papel del aprendizaje mediado por otros. Esto implica que el docente actúe como facilitador, ayudando al estudiante a alcanzar niveles más altos de comprensión mediante la interacción social. Bruner (1990), en su teoría del aprendizaje por descubrimiento, enfatiza la necesidad de que los estudiantes exploren activamente y construyan su conocimiento de forma significativa.


Desde el punto de vista pedagógico, estas ideas implican que el aprendizaje en la UNAC debe ser colaborativo y centrado en el estudiante. Esto puede lograrse mediante la implementación de metodologías activas, como el aprendizaje basado en proyectos (ABP) y estudios de caso, que permiten a los estudiantes resolver problemas reales y desarrollar competencias críticas. En el ámbito curricular, el constructivismo promueve un diseño flexible y contextualizado, que integre competencias clave como el pensamiento crítico, la resolución de problemas y la interdisciplinariedad.

3.3.2. Paradigma Conectivista

El conectivismo, formulado por George Siemens (2005) y Stephen Downes (2007), se basa en la idea de que el aprendizaje en la era digital ocurre dentro de redes interconectadas. Siemens (2005) define este paradigma como una teoría del aprendizaje que enfatiza la capacidad de los estudiantes para identificar, conectar y aplicar información en entornos complejos. Downes (2007) complementa esta visión al resaltar la importancia de la autonomía en el aprendizaje, donde los estudiantes gestionan su conocimiento de manera independiente en entornos digitales.

En el ámbito pedagógico, el conectivismo sugiere que la UNAC debe integrar herramientas digitales y entornos virtuales en su modelo educativo. Plataformas de aprendizaje en línea, redes sociales y sistemas de gestión del aprendizaje (LMS) pueden facilitar el aprendizaje en red, permitiendo a los estudiantes participar en comunidades de práctica y construir conocimiento de manera colectiva. Este enfoque



	FORMACIÓN ACADÉMICA Y PROFESIONAL		
	PROCESO NIVEL 0:	GESTIÓN CURRICULAR	
	OTROS DOCUMENTOS	PLAN CURRICULAR DE LA MAESTRÍA EN FÍSICA	
	Código:	Versión: 01	Fecha:

fomenta competencias digitales esenciales, como la gestión de información, la alfabetización tecnológica y la colaboración virtual.

En términos curriculares, el conectivismo impulsa la creación de un diseño dinámico y adaptable, que incorpore tecnologías emergentes y promueva la actualización constante de contenidos. La universidad debe priorizar el desarrollo de competencias relacionadas con el aprendizaje autónomo y la capacidad de gestionar y generar información relevante en entornos digitales como elemento crítico para la empleabilidad en la sociedad del conocimiento (Siemens, 2005).


3.4. Fundamento filosófico

El constructivismo, basado en autores como Piaget (1970) y Vygotsky (1978), establece que el aprendizaje es un proceso activo y social en el cual los estudiantes construyen conocimiento a partir de sus experiencias previas y de su interacción con el entorno. Desde esta perspectiva, se reconoce la importancia del aprendizaje significativo, donde el estudiante atribuye sentido a los contenidos en función de su contexto personal y cultural. Por otro lado, el conectivismo, desarrollado por Siemens (2005) y Downes (2007), propone que el conocimiento no está contenido exclusivamente en el individuo, sino que se distribuye en redes, tanto sociales como tecnológicas. Este enfoque filosófico resalta la importancia de aprender a conectar ideas, recursos y personas en un entorno digital globalizado, donde la capacidad para identificar y utilizar nodos relevantes de información es esencial.

3.5. Fundamento pedagógico

Pedagógicamente, el constructivismo se centra en un aprendizaje activo, donde el estudiante es el protagonista de su propio desarrollo cognitivo y el docente actúa como mediador y facilitador (Bruner, 1990). Este enfoque promueve el aprendizaje colaborativo, enfatizando la interacción social como motor del desarrollo, como lo planteó Vygotsky (1978) con su concepto de zona de desarrollo próximo. Por su parte, el conectivismo redefine el papel del aprendizaje en la era digital, destacando la importancia de la conexión con redes de conocimiento. Según Siemens (2005), el



	FORMACIÓN ACADÉMICA Y PROFESIONAL		
	PROCESO NIVEL 0:	GESTIÓN CURRICULAR	
	OTROS DOCUMENTOS	PLAN CURRICULAR DE LA MAESTRÍA EN FÍSICA	
Código:	Versión: 01	Fecha:	Página 27 de 102

aprendizaje en este enfoque no es lineal, sino emergente y dinámico, apoyado por tecnologías digitales que facilitan el acceso y la interacción en entornos virtuales.


3.6. Fundamento científico-tecnológico

Desde el constructivismo, el fundamento científico se nutre de investigaciones en psicología cognitiva y neurociencia, que explican cómo las personas procesan, almacenan y aplican el conocimiento (Mayer, 2002). Estas bases permiten diseñar entornos de aprendizaje interactivos, apoyados por recursos tecnológicos que facilitan la resolución de problemas y el aprendizaje significativo. En tanto, el conectivismo se fundamenta en avances en ciencias de la computación y redes digitales, integrando plataformas como los sistemas de gestión del aprendizaje (LMS) y los cursos masivos en línea (MOOCs) como herramientas esenciales. Downes (2007) destaca que estas tecnologías no solo apoyan el aprendizaje, sino que transforman la manera en que se construye y comparte el conocimiento.

3.7. Fundamento curricular

El enfoque curricular en la educación superior desde estas perspectivas se caracteriza por su flexibilidad, adaptabilidad y enfoque en el desarrollo de competencias. Desde el constructivismo, el currículo está diseñado para promover el aprendizaje significativo a través de metodologías como el aprendizaje basado en proyectos y la resolución de problemas. Se enfatiza la integración interdisciplinaria y la relevancia contextual de los contenidos. Por otro lado, el conectivismo propone un currículo dinámico que incorpora competencias digitales como la gestión de la información, la alfabetización tecnológica y la colaboración en línea. Siemens (2005) sugiere que estas habilidades son esenciales para navegar en un entorno complejo y en constante cambio, donde el aprendizaje se da en red y se potencia mediante herramientas como los entornos personales de aprendizaje.



	FORMACIÓN ACADÉMICA Y PROFESIONAL		
	PROCESO NIVEL 0:	GESTIÓN CURRICULAR	
	OTROS DOCUMENTOS	PLAN CURRICULAR DE LA MAESTRÍA EN FÍSICA	
	Código:	Versión: 01	Fecha:

3.8. Demandas del Contexto Socioeconómico del Programa de Estudios


- 1) La creciente inversión en ciencia y tecnología en el Perú, respaldada por el gobierno y el sector privado, genera una demanda creciente de profesionales en física para impulsar el desarrollo de tecnologías emergentes.
- 2) En un país con una abundancia de recursos naturales, la aplicación de la física es esencial para la optimización de procesos en la extracción y el uso eficiente de los recursos, así como para el desarrollo de fuentes de energía más sostenibles.
- 3) La investigación científica es fundamental para el progreso de cualquier nación. La demanda de investigadores en física es crucial para abordar desafíos específicos del país, como la gestión del agua, la prevención de desastres naturales y la mejora de la salud pública.
- 4) Existe una creciente demanda de expertos en física en el mundo, impulsada por los avances tecnológicos y científicos en áreas como inteligencia artificial, nanotecnología, energías renovables y exploración espacial.
- 5) La preocupación por el cambio climático y la necesidad de soluciones sostenibles ha elevado la importancia de la investigación en física, particularmente en áreas relacionadas con la energía limpia y tecnologías respetuosas con el medio ambiente.
- 6) Sectores como la industria tecnológica, la automoción y la aeroespacial requieren profesionales con conocimientos avanzados en física para innovar y mantener su competitividad en un mercado global.

3.9. Propósitos Internacionales, Nacionales, Regionales, Locales, Institucionales y del Programa de Estudios Afines al Programa de Estudios.

3.9.1. Propósitos Nacionales

- Contribuir al avance tecnológico del país mediante la formación de profesionales altamente capacitados en física, preparados para liderar investigaciones y proyectos que impulsen la innovación en sectores estratégicos.



	FORMACIÓN ACADÉMICA Y PROFESIONAL		
	PROCESO NIVEL 0:	GESTIÓN CURRICULAR	
	OTROS DOCUMENTOS	PLAN CURRICULAR DE LA MAESTRÍA EN FÍSICA	
	Código:	Versión: 01	Fecha:

- Aportar al desarrollo sostenible del Perú, abordando desafíos relacionados con el uso eficiente de recursos, energías renovables y la gestión ambiental, mediante investigaciones y aplicaciones prácticas de la física.
- Fomentar una cultura de investigación científica, promoviendo la participación activa de los estudiantes y graduados en proyectos que aborden problemáticas nacionales, como la seguridad hídrica, la mitigación de desastres naturales y la salud pública.

3.9.2. Propósitos Regionales

- Adaptar la formación en física para satisfacer las necesidades específicas de las regiones del país, impulsando el desarrollo de sectores estratégicos regionales, como la minería, la agroindustria, y el turismo sostenible.
- Facilitar la transferencia de conocimientos y tecnologías desde la academia hacia las comunidades y empresas locales, promoviendo la aplicación práctica de la física para resolver problemáticas regionales.


3.9.3. Propósitos Locales

- Contribuir al fortalecimiento del capital humano local al proporcionar oportunidades educativas avanzadas en física, permitiendo que los residentes locales accedan a conocimientos especializados sin tener que trasladarse a otras ubicaciones.
- Establecer vínculos estrechos con la comunidad local para identificar desafíos específicos y trabajar en soluciones que beneficien directamente a la población, como la mejora de servicios públicos y la gestión sostenible de recursos locales.

3.9.4. Propósitos Institucionales

- Mantener altos estándares de excelencia académica, asegurando que la maestría en física ofrezca una educación de calidad y forme profesionales competentes capaces de destacar a nivel nacional e internacional.
- Promover la investigación de vanguardia mediante la participación activa de profesores y estudiantes en proyectos que contribuyan al avance del conocimiento



	FORMACIÓN ACADÉMICA Y PROFESIONAL		
	PROCESO NIVEL 0:	GESTIÓN CURRICULAR	
	OTROS DOCUMENTOS	PLAN CURRICULAR DE LA MAESTRÍA EN FÍSICA	
	Código:	Versión: 01	Fecha:


en física, estableciendo a la institución como un referente en investigación científica.

- Establecer colaboraciones efectivas con el sector productivo, la industria y otras instituciones para asegurar que la maestría responda a las necesidades del mercado laboral y que los graduados sean altamente empleables y capaces de generar impacto.

3.10. Demanda Ocupacional y Ámbitos de Desempeño Profesional Nacional e Internacional.

- Desempeñarse como investigador en instituciones académicas y universidades, contribuyendo al avance del conocimiento en áreas específicas de la física.
- Colaborar en centros de investigación nacionales, dedicados a proyectos científicos avanzados que aborden problemáticas específicas del país, como recursos naturales, energía sostenible y salud.
- Integrarse a la industria tecnológica nacional, trabajando en el desarrollo y aplicación de tecnologías innovadoras basadas en principios físicos, como la nanotecnología, la óptica avanzada y la electrónica.
- Contribuir al sector de energía renovable y sostenibilidad, participando en proyectos que busquen soluciones energéticas más eficientes y respetuosas con el medio ambiente.
- Colaborar con agencias espaciales nacionales o empresas aeroespaciales, participando en proyectos relacionados con la exploración espacial, la tecnología satelital y la investigación en microgravedad.
- Colaborar con equipos de investigación internacionales en proyectos de relevancia global, lo que incluye la participación en experimentos internacionales y la contribución a la comprensión de fenómenos físicos a nivel mundial.
- Trabajar con organizaciones científicas internacionales, como la Organización Europea para la Investigación Nuclear (CERN), la Agencia Espacial Europea (ESA) u otras instituciones líderes en investigación científica.




	FORMACIÓN ACADÉMICA Y PROFESIONAL		
	PROCESO NIVEL 0:	GESTIÓN CURRICULAR	
	OTROS DOCUMENTOS	PLAN CURRICULAR DE LA MAESTRÍA EN FÍSICA	
	Código:	Versión: 01	Fecha:

- Desempeñarse en empresas multinacionales y organizaciones internacionales que requieran expertos en física para desarrollar tecnologías de vanguardia, resolver problemas complejos y liderar proyectos a nivel mundial.
- Participar en proyectos de desarrollo internacional, colaborando con organizaciones y gobiernos de otros países para abordar desafíos globales, como la gestión del agua, la prevención de desastres naturales y la mejora de la infraestructura.
- Ocupar roles docentes y de capacitación en instituciones educativas y científicas en el extranjero, contribuyendo a la formación de la próxima generación de científicos y profesionales en física.

3.11. Avances y Tendencias Mundiales en el Ámbito Científico y Tecnológico.

- **Computación Cuántica:** La computación cuántica ha emergido como una frontera emocionante en la investigación en física. Avances significativos en la manipulación y medición de qubits prometen revolucionar la informática, con aplicaciones potenciales en la resolución de problemas complejos y la optimización de algoritmos.
- **Fusión Nuclear:** La búsqueda de fuentes de energía más limpias y sostenibles ha llevado a avances en la fusión nuclear controlada. Proyectos como ITER buscan desarrollar tecnologías que permitan la generación de energía a través de la fusión de núcleos, replicando procesos similares a los que ocurren en el sol.
- **Materiales Cuánticos y Topológicos:** La investigación en materiales cuánticos y topológicos está dando lugar a nuevos estados de la materia y propiedades electrónicas inusuales. Estos materiales ofrecen posibilidades emocionantes para la creación de dispositivos electrónicos más eficientes y para explorar fenómenos cuánticos en la práctica.
- **Observación del Cosmos:** Los telescopios espaciales avanzados y proyectos como el Telescopio Espacial James Webb están llevando la observación astronómica a nuevas alturas. La búsqueda de exoplanetas habitables, la




	FORMACIÓN ACADÉMICA Y PROFESIONAL		
	PROCESO NIVEL 0:	GESTIÓN CURRICULAR	
	OTROS DOCUMENTOS	PLAN CURRICULAR DE LA MAESTRÍA EN FÍSICA	
Código:	Versión: 01	Fecha:	Página 32 de 102

comprensión de la materia oscura y la energía oscura, y la exploración de eventos cósmicos extremos son áreas clave de enfoque.

- **Física de Partículas:** Experimentos en aceleradores de partículas, como el Gran Colisionador de Hadrones (LHC), continúan arrojando luz sobre la física de partículas. La búsqueda de nuevas partículas, la comprensión de las interacciones fundamentales y la exploración de dimensiones adicionales son temas candentes.
- **Tecnologías Cuánticas Aplicadas:** Más allá de la computación cuántica, las tecnologías cuánticas aplicadas, como sensores cuánticos y comunicaciones cuánticas seguras, están experimentando avances significativos. Estas tecnologías tienen el potencial de transformar la seguridad y las capacidades de medición.
- **Inteligencia Artificial:** La integración de inteligencia artificial en la investigación científica está acelerando el descubrimiento y el análisis de datos. Desde la simulación de experimentos hasta la identificación de patrones en conjuntos de datos masivos, la inteligencia artificial está siendo aprovechada para potenciar la investigación en física.

Teletransportación Cuántica y Comunicación Cuántica: Experimentos de teletransportación cuántica y avances en la comunicación cuántica están llevando a desarrollos innovadores en la transmisión segura de información. Estos avances tienen implicaciones tanto en la computación cuántica como en la seguridad de las comunicaciones.



	FORMACIÓN ACADÉMICA Y PROFESIONAL		
	PROCESO NIVEL 0:	GESTIÓN CURRICULAR	
	OTROS DOCUMENTOS	PLAN CURRICULAR DE LA MAESTRÍA EN FÍSICA	
	Código:	Versión: 01	Fecha:

IV. PROPÓSITOS DE LA FORMACIÓN


Durante el proceso de desarrollo de la Universidad, ésta debe ir cumpliendo roles impostergables con respecto a los intereses de la Nación, como son la imperiosa necesidad de desarrollar ciencia y tecnología, lo que exige que nuestra Universidad alcance a brindar estudios a nivel de Maestría, esto es, con la Maestría en Física. El énfasis, radica en la necesidad urgente de coadyuvar al desarrollo de la ciencia y tecnología.

4.1. Fines de la Universidad

Los fines de la Universidad Nacional del Callao en concordancia con su Estatuto y la ley Universitaria son los siguientes:

- Preservar, acrecentar y transmitir de modo permanente la herencia científica, tecnológica, cultural y artística de la humanidad.
- Formar profesionales de alta calidad de manera integral y con pleno sentido de responsabilidad social de acuerdo a las necesidades del país.
- Proyectar a la comunidad sus acciones y servicios para promover su cambio y desarrollo.
- Colaborar de modo eficaz en la afirmación de la democracia, el estado de derecho y la inclusión social.
- Realizar y promover la investigación científica, tecnológica y humanística la creación intelectual y artística.
- Difundir el conocimiento universal en beneficio de la humanidad.
- Afirmar y transmitir las diversas identidades culturales del país.
- Promover el desarrollo humano y sostenible en el ámbito local, regional, nacional y mundial.
- Servir a la comunidad y al desarrollo integral.
- Formar personas libres en una sociedad libre.



	FORMACIÓN ACADÉMICA Y PROFESIONAL		
	PROCESO NIVEL 0:	GESTIÓN CURRICULAR	
	OTROS DOCUMENTOS	PLAN CURRICULAR DE LA MAESTRÍA EN FÍSICA	
	Código:	Versión: 01	Fecha:

4.2. Misión y Visión de la Facultad

4.2.1. Misión

Somos una facultad que forma profesionales físicos y matemáticos competentes científica, técnica y humanísticamente; que contribuye al desarrollo sustentable de la región Callao, del país y la humanidad; basados en la generación de conocimientos abstractos, teóricos y aplicados; realizando investigación científica creadora – factual y formal – desarrollando y produciendo tecnología en los campos de las ciencias naturales y de la matemática; en praxis de extensión y proyección universitaria.

4.2.2. Visión

Ser una facultad licenciada, acreditada y con liderazgo, fundamentalmente en las ciencias básicas, puras y abstractas (ciencias naturales y matemática), en el ámbito regional, nacional e internacional; con docentes andragogos; calificados éticamente; altamente competitivos para la generación de nuevos conocimientos, así como en formulación y gestión de proyectos; con infraestructura moderna y desarrollándose en alianzas estratégicas con instituciones similares.


4.2.3. Valores

- Compromiso
- Respeto
- Disciplina
- Comunicación
- Innovación

4.2.4. Objetivos Educativos

- Proporcionar a los estudiantes una formación teórica sólida en los principios fundamentales de la física, asegurando un profundo entendimiento de las leyes y teorías que gobiernan el universo.




	FORMACIÓN ACADÉMICA Y PROFESIONAL		
	PROCESO NIVEL 0:	GESTIÓN CURRICULAR	
	OTROS DOCUMENTOS	PLAN CURRICULAR DE LA MAESTRÍA EN FÍSICA	
Código:	Versión: 01	Fecha:	Página 35 de 102

- Fomentar el desarrollo de habilidades experimentales avanzadas, permitiendo a los estudiantes diseñar, implementar y analizar experimentos que contribuyan al avance del conocimiento en su área de especialización.
- Ofrecer oportunidades de especialización en áreas de vanguardia, como física cuántica, astrofísica, nanotecnología, entre otras, para permitir a los estudiantes explorar y contribuir a los últimos avances en sus campos de interés.
- Integrar tecnologías emergentes en la enseñanza y la investigación, preparando a los estudiantes para enfrentar los desafíos y aprovechar las oportunidades que surgen con la rápida evolución tecnológica en el campo de la física.
- Fomentar el desarrollo de habilidades de investigación independiente, alentando a los estudiantes a formular preguntas significativas, diseñar experimentos originales y contribuir a la literatura científica con investigaciones de alta calidad.
- Promover la colaboración interdisciplinaria, brindando a los estudiantes la oportunidad de trabajar con expertos en otras disciplinas, lo que refleja la naturaleza interconectada de la investigación científica y tecnológica contemporánea.
- Desarrollar habilidades efectivas de comunicación científica, capacitando a los estudiantes para presentar sus hallazgos de manera clara y persuasiva, ya sea en el ámbito académico, industrial o público.
- Orientar la maestría hacia la resolución de problemas prácticos, alentando a los estudiantes a aplicar los principios de la física para abordar desafíos del mundo real en áreas como energía, salud, medio ambiente y tecnología.
- Preparar a los estudiantes para roles docentes y de mentoría, proporcionando herramientas y habilidades pedagógicas para transmitir su conocimiento a la próxima generación de científicos y profesionales en física.
- Inculcar un fuerte sentido de ética científica, promoviendo la integridad, la transparencia y la responsabilidad en la conducta de la investigación y la aplicación de los principios de la física.

4.3. Ejes Curriculares

El programa de estudios asume para su desarrollo los siguientes ejes curriculares:



	FORMACIÓN ACADÉMICA Y PROFESIONAL		
	PROCESO NIVEL 0:	GESTIÓN CURRICULAR	
	OTROS DOCUMENTOS	PLAN CURRICULAR DE LA MAESTRÍA EN FÍSICA	
	Código:	Versión: 01	Fecha:

Formación humanista

Se asume el legado de la UNAC en su sensibilidad por la existencia humana para desarrollar en los estudiantes el bien común. Nuestro objetivo es formar a un ciudadano reflexivo comprometido con su entorno y la solución de los problemas que encuentre en ella. La educación que desarrollamos visualiza al estudiante como actor principal de los procesos de enseñanza y aprendizaje, en su integridad, vivenciando valores morales y éticos, para construir su paradigma filosófico de vida.

Formación científica y tecnológica

Se privilegia el desarrollo del pensamiento crítico y fundamentado, así como la creatividad e inquietud del estudiante por conocer a través de métodos científicos las causas, consecuencias y factores que permitan comprender, explicar y proyectar mejor una realidad.


Formación basada en competencias

Busca la pertinencia, calidad y especialización de nuestros egresados y los prepara para resolver diversas situaciones en diferentes contextos, manteniendo el carácter humano y ético en la persona.

La investigación

Instrumento poderoso porque proporciona la evidencia para el cambio y la toma inteligente de decisiones; está orientada a entender y solucionar los problemas y necesidades del contexto local, regional y nacional. Ello exige la aplicación rigurosa de una diversidad de métodos científicos que es propia de las tesis doctorales y del aporte de grupos, redes o centros de investigación especializados con los que cuenta la universidad o los proyecta para el futuro (Miyahira, 2009; Restrepo, 2001). El Consejo Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica (Concytec, 2017) cumple un destacado rol ya que dirige el desarrollo científico, tecnológico y de innovación en el Perú contribuyendo al desarrollo sostenible, promoviendo y gestionando acciones para generar y transferir conocimiento científico y tecnologías a favor del desarrollo social y económico del país. En este sentido, desarrollamos la investigación desde un enfoque didáctico que la integra en los procesos de



	FORMACIÓN ACADÉMICA Y PROFESIONAL		
	PROCESO NIVEL 0:	GESTIÓN CURRICULAR	
	OTROS DOCUMENTOS	PLAN CURRICULAR DE LA MAESTRÍA EN FÍSICA	
	Código:	Versión: 01	Fecha:

enseñanza- aprendizaje. Se promueve la investigación se realiza en forma interdisciplinaria.

Las TIC en el proceso de enseñanza-aprendizaje

Este eje está referido al uso racional y oportuno de las nuevas tecnologías de la información y comunicación. Las TIC son parte integral de la sociedad de la información, en continuo crecimiento; constituyen el andamiaje de la sociedad del conocimiento, enfatizando así la importancia de la elaboración de conocimiento funcional a partir de la información disponible; son, además, recursos mediadores importantes en el proceso de enseñanza- aprendizaje, así como para la búsqueda de mejores métodos de gestión del conocimiento.

Educación continua


Procesos dirigidos a desarrollar aprendizajes a lo largo de toda la vida, en un marco de equidad, favoreciendo el perfeccionamiento técnico y profesional, para el desarrollo de la sociedad en su conjunto, en especial de nuestros egresados. Es atendido por cada unidad académica.

Especialización para el emprendimiento e innovación

Proceso orientado a desarrollar y/o consolidar en nuestros estudiantes, actitudes en el pensar y en el actuar, las mismas que les permitan proponer posibles soluciones a los problemas tanto personales como sociales, adaptarse a situaciones cambiantes y generar en ellos actitudes favorables hacia la creatividad, la innovación y el emprendimiento. Se basa en los valores de libertad y solidaridad.

Para este propósito conceptualizamos el emprendimiento como: La disposición (actitud) y capacidad (aptitud) para visualizar oportunidades personales y profesionales. Una actitud que permite aprovechar ideas a partir de los resultados de la creación intelectual y la investigación tomando en cuenta los recursos necesarios y las oportunidades del mercado, lo cual se evidencia en proyectos a nivel personal, social, cultural ambiental, empresarial y de diversa índole con una profunda motivación para generar desarrollo en la sociedad (Modelo Educativo Línea de investigación




	FORMACIÓN ACADÉMICA Y PROFESIONAL		
	PROCESO NIVEL 0:	GESTIÓN CURRICULAR	
	OTROS DOCUMENTOS	PLAN CURRICULAR DE LA MAESTRÍA EN FÍSICA	
	Código:	Versión: 01	Fecha:

El desarrollo de una Maestría en Física, permite la preparación en los campos de investigación cuyas Líneas de Investigación son:

- **Física Medica:** Fundamentos y métodos de Simulación Montecarlo.
- **Teledetección:** Simulación y Fundamentos de transferencia radiactiva para aplicaciones de estudios medioambientales y cambio climático.
- **Dinámica atmosférica:** Estudios de la ionosfera y los sistemas GNSS.
- **Dinámica oceanográfica:** simulación de sistemas continuos.
- **Metrología:** Calibración instrumental de magnitudes físicas.

La Maestría en Física es una propuesta de carácter académico original, por lo que merece la atención de la comunidad académica y de las empresas públicas y privadas debido a su importancia en la formación de investigadores de alto nivel. En el entorno de la globalización del conocimiento, de la economía y de la sociedad, que exige una constante actualización y por consiguiente una continua tarea de perfeccionamiento de la plana docente.



	FORMACIÓN ACADÉMICA Y PROFESIONAL		
	PROCESO NIVEL 0:	GESTIÓN CURRICULAR	
	OTROS DOCUMENTOS	PLAN CURRICULAR DE LA MAESTRÍA EN FÍSICA	
	Código:	Versión: 01	Fecha:

V. PERFILES DE INGRESO Y DE EGRESO

5.1. Perfil de Ingreso

Desde un enfoque integral de formación profesional, la UNAC establece que los estudiantes que ingresan a un programa académico deben cumplir con características específicas propias del nivel superior. Para ello, se ha diseñado un proceso que permite identificar el perfil del ingresante ideal, dividido en etapas claras.

5.1.1. Perfil ideal del ingresante

Para ser estudiante de la Maestría en Física de la Universidad Nacional del Callao se debe cumplir con el siguiente perfil de ingreso:

- a) Demuestra habilidades investigativas
- b) Cuenta con conocimientos en cultura general, avances científicos y tecnológicos
- c) Conocimientos básicos en asignaturas fundamentales en física, matemática o disciplinas relacionadas.
- d) Contar con conocimiento básico en programación o el uso de software especializado.


Las competencias a) y b) son evaluados por el examen general de admisión de la Unidad de Posgrado de la Facultad de Ciencias Naturales y Matemática, los items c) y d) se medirán por el Comité Directivo de la Unidad de Posgrado de la Facultad de Ciencias Naturales y Matemática mediante la entrevista personal, en supervisión de la Escuela de Posgrado de la UNAC.

5.1.2. Requisito de Ingreso

Los postulantes para realizar estudios de Maestría en la Universidad Nacional del Callao deben cumplir los siguientes requisitos:

- Carpeta de postulante
- Recibo de pago de los derechos de inscripción.




	FORMACIÓN ACADÉMICA Y PROFESIONAL		
	PROCESO NIVEL 0:	GESTIÓN CURRICULAR	
	OTROS DOCUMENTOS	PLAN CURRICULAR DE LA MAESTRÍA EN FÍSICA	
	Código:	Versión: 01	Fecha:

- Solicitud dirigida al Presidente del Jurado de Admisión de la Sección de Posgrado, según formato de anexo I (Reglamento de Estudios de Posgrado).
- Copia del grado académico de Bachiller. Si el grado ha sido obtenido en el país, es autenticado por el Secretario General de la universidad de procedencia y para los obtenidos en el extranjero, son traducidos oficialmente al castellano y revalidados y autenticados por la Asamblea Nacional de Rectores (ANR).
- Hoja de vida descriptiva, no documentada, que tiene la siguiente información:
 - Datos personales.
 - Estudios realizados.
 - Conocimiento de idiomas.
 - Experiencia laboral profesional o académica.
 - Participación en eventos académicos.
 - Publicaciones efectuadas (opcional).
 - Premios o distinciones recibidas (opcional).
 - Miembro de colegios profesionales o asociaciones científicas o culturales (opcional)
- Todas las páginas deben estar firmadas por el postulante y tienen carácter de declaración jurada. Todas las páginas son firmadas por el postulante y tiene carácter de Declaración Jurada.
- La solicitud tiene en el anverso el visto bueno con fecha, sello y firma de la oficina de tesorería de la UNAC de no tener deuda(s) pendiente(s). Solo para los postulantes egresados o docentes de la Universidad Nacional del Callao.

5.1.3. Proceso de Admisión

La convocatoria para los procesos de admisión a la Escuela de Posgrado lo aprueba el Consejo de la Escuela a propuesta de las Unidades de Posgrado correspondiente. La inscripción de los postulantes se realiza en la Secretaría de la Escuela de Posgrado. El número de vacantes, para las Secciones de Posgrado, lo aprueba el Consejo de la Escuela de Posgrado a propuesta de cada una de las Secciones respectivas, y es elevado al Consejo Universitario para su ratificación.




	FORMACIÓN ACADÉMICA Y PROFESIONAL		
	PROCESO NIVEL 0:	GESTIÓN CURRICULAR	
	OTROS DOCUMENTOS	PLAN CURRICULAR DE LA MAESTRÍA EN FÍSICA	
	Código:	Versión: 01	Fecha:

El proceso de admisión se realiza dos veces al año, según cronograma aprobado y publicado oportunamente. La comisión evalúa a los postulantes y los resultados que emite son inapelables.

La evaluación de los postulantes, durante el proceso de admisión comprende los siguientes aspectos:

- a) Evaluación de la hoja de vida, con 30 puntos como máximo, en los que se evaluará los siguientes criterios e indicadores:
 - a. Habilidades Investigativas
 - i. Explica sobre cómo debe ser la conducta responsable en la investigación (CRI)
 - ii. Describe de manera general los elementos que intervienen en el procedimiento metodológico de la investigación científica.
 - b. Cultura General, avances científicos y tecnológicos.
 - i. Argumenta la importancia de la tecnología y la ciencia dentro del marco de la cultura y la actualidad nacional e internacional.
- b) Entrevista personal o examen de conocimiento o exposición de su proyecto de investigación, según lo determine el jurado de admisión de la Unidad de Posgrado correspondiente, con 70 puntos como máximo, en los que se evaluará los siguientes criterios e indicadores:
 - a. Habilidades Investigativas
 - i. Reconoce la conducta responsable de la investigación (CRI)
 - ii. Identifica las bases teóricas y los elementos que intervienen en el procedimiento metodológico de la investigación científica
 - b. Cultura General, avances científicos y tecnológicos.
 - i. Identifica los avances tecnológicos y científicos a nivel nacional e internacional
 - ii. Reconoce los retos que debe asumir como profesional en función al conocimiento de la cultura y la actualidad nacional e internacional



	FORMACIÓN ACADÉMICA Y PROFESIONAL		
	PROCESO NIVEL 0:	GESTIÓN CURRICULAR	
	OTROS DOCUMENTOS	PLAN CURRICULAR DE LA MAESTRÍA EN FÍSICA	
	Código:	Versión: 01	Fecha:

La entrevista personal explora: La capacidad de expresión, desenvolvimiento, dominio y argumentación de su tema de investigación, que debe estar enmarcado en las líneas de investigación de la presente maestría o de algún tema de interés a fin a los estudios de maestría en Física. Argumentación del propósito de sus estudios de Maestría. El conocimiento actualizado de fuentes de información especializada.

5.1.4. Identificación del perfil real del ingresante

Después del proceso de selección, los estudiantes admitidos son sometidos a una evaluación más profunda para determinar su perfil real. Este análisis busca identificar las acciones necesarias para garantizar un adecuado inicio en su formación profesional, considerando:



5.1.5. Identificación de la brecha entre el perfil ideal y el perfil real

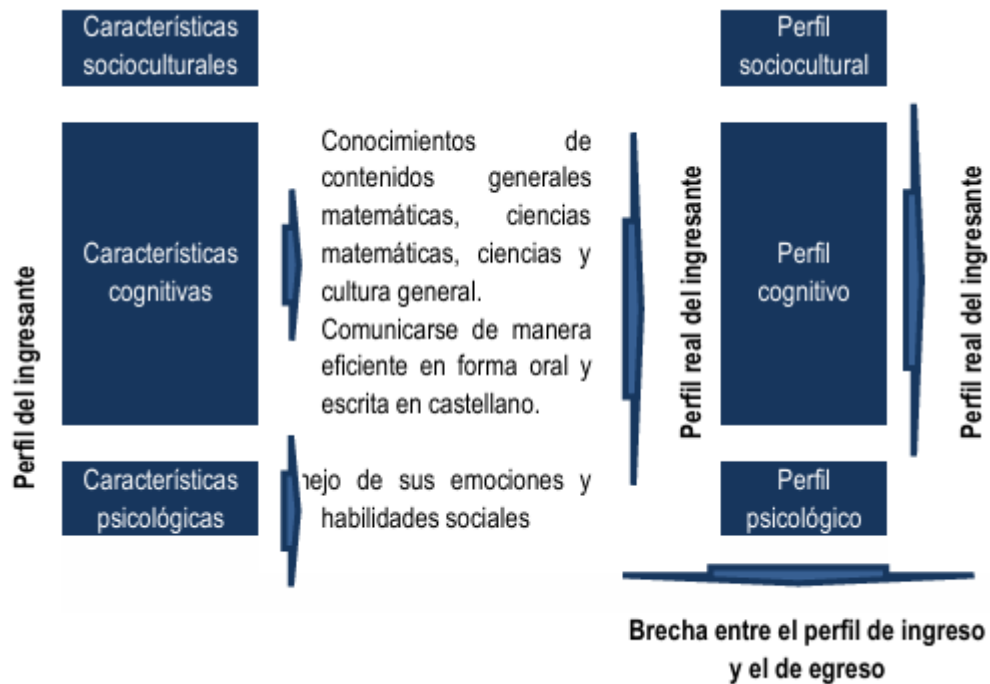
Con base en los resultados de las evaluaciones, se comparan el perfil ideal y el perfil real del ingresante para identificar las brechas existentes. Estas diferencias serán abordadas mediante acciones compensatorias y estrategias de nivelación, asegurando la preparación adecuada del estudiante para su proceso de formación profesional.





FORMACIÓN ACADÉMICA Y PROFESIONAL

PROCESO NIVEL 0:	GESTIÓN CURRICULAR		
OTROS DOCUMENTOS	PLAN CURRICULAR DE LA MAESTRÍA EN FÍSICA		
Código:	Versión: 01	Fecha:	Página 43 de 102




5.1.6. Implementación de acciones compensatorias y de nivelación

A partir de las diferencias detectadas entre el perfil ideal y el perfil real del ingresante, se diseñarán e implementarán medidas específicas de nivelación y compensación con el propósito de garantizar un inicio efectivo y adecuado en su formación profesional. Una de estas medidas es el Ciclo de Nivelación, un proceso formativo estructurado y planificado para abordar las brechas identificadas durante la admisión o aquellas definidas según criterios académicos o necesidades específicas de atención prioritaria para grupos en situación de vulnerabilidad. Este ciclo tiene como objetivo fortalecer competencias, habilidades, actitudes y conocimientos necesarios para que los estudiantes se integren con éxito al programa de estudios de posgrado.

El programa de estudios, con base en los resultados obtenidos durante el proceso de admisión, identifica las competencias que requieren fortalecimiento mediante mecanismos de nivelación. El plan del ciclo de nivelación se diseña en coherencia con los lineamientos institucionales y ajustado a las necesidades detectadas, buscando reducir las brechas y lograr el perfil de ingreso requerido para iniciar los estudios universitarios. Este ciclo asegura que los estudiantes alcancen las competencias



	FORMACIÓN ACADÉMICA Y PROFESIONAL		
	PROCESO NIVEL 0:	GESTIÓN CURRICULAR	
	OTROS DOCUMENTOS	PLAN CURRICULAR DE LA MAESTRÍA EN FÍSICA	
	Código:	Versión: 01	Fecha:

necesarias para garantizar su permanencia, desempeño exitoso y culminación oportuna de su formación.

Son objetivos del ciclo de nivelación:

- **OE1:** Consolidar conocimientos en ciencias, humanidades, cultura y manejo de TIC, necesarios para las competencias requeridas en la educación universitaria.
- **OE2:** Fomentar hábitos de estudio y autorregulación en el aprendizaje universitario mediante guías de autoestudio y evaluación de logros.

La unidad de posgrado es responsable de la planificación e implementación del plan de nivelación el cual debe tener una duración no menor de tres semanas. El plan de nivelación en términos generales consta del dictado de cursos introductorios al programa de posgrado que permitan desarrollar las competencias mínimas requeridas para el inicio y progreso de sus estudios.


Las calificaciones obtenidas en los cursos introductorios no serán consideradas en los cursos del plan de estudios dado que se busca establecer una homogeneidad de competencias básicas de ingreso al programa.

En cuanto a la organización, cada grupo de clase teórica ya sea presencial o no presencial, tendrá un máximo de 40 estudiantes. Si la demanda de una asignatura supera el 25%, se abrirá un grupo adicional, redistribuyendo equitativamente a los estudiantes. En el caso de clases de laboratorio, se admitirá un máximo de 25 estudiantes, dado el carácter práctico de estas sesiones. Al concluir el ciclo de nivelación, se elaborará un informe que analice los objetivos logrados de manera cuantitativa e identifique oportunidades de mejora, las cuales serán incorporadas en el diseño de futuros ciclos de nivelación.

5.1.7. Estudiantes con necesidades especiales

Un estudiante con Necesidades Especiales (NEE) es aquel que presenta dificultades de tipo conductual, comunicacional, intelectual, físicas, tecnológicas u otras, que podrían limitar su aprendizaje. Son aquellas dificultades generadas por la propia



	FORMACIÓN ACADÉMICA Y PROFESIONAL		
	PROCESO NIVEL 0:	GESTIÓN CURRICULAR	
	OTROS DOCUMENTOS	PLAN CURRICULAR DE LA MAESTRÍA EN FÍSICA	
Código:	Versión: 01	Fecha:	Página 45 de 102

condición de discapacidad del estudiante que, en comparación con los demás estudiantes de la misma edad, tiene para acceder a los aprendizajes adecuados.

También se pueden considerar necesidades educativas especiales, aquellas necesidades que se puedan presentar ante el cambio de una educación presencial a una educación remoto o educación a distancia, debido a que el estudiante necesita herramientas adicionales como el acceso al internet de forma permanente para el desarrollo de las clases virtuales.

Asimismo, para la identificación de las necesidades especiales se cuenta con el apoyo del servicio de psicopedagogía de la Dirección de Bienestar Universitario de la universidad y en coordinación con la Unidad de Posgrado, desarrollará de manera individualizada a través de la Comisión de Tutoría y Desarrollo del Estudiante, su asistencia, acompañamiento y seguimiento del desempeño académico.


5.1.8. Movilidad Estudiantil

La Unidad de Posgrado considera la movilidad estudiantil de acuerdo al marco normativo de la Universidad Nacional del Callao, en concordancia con la Ley N°30220, Ley Universitaria y el Estatuto de la Universidad Nacional del Callao. Los programas de movilidad comprenden a estudiantes de posgrado de la Facultad de Ciencias Naturales y Matemática que desarrollen estancias académicas en otras Universidades o Instituciones de Educación Superior Nacionales e Internacionales, con quienes se tiene convenios de colaboración o cooperación interinstitucional.

El Estatuto de la UNAC, aprobado con Resolución N° 002-2015-AE-UNAC, establece la regulación y funcionamiento de la oficina de COOPERACION Y RELACIONES INTERNACIONALES en su artículo N° 46.5 "Órganos de Asesoramiento". Por lo tanto, la Oficina de Cooperación y Relaciones Internacionales de la UNAC, es el órgano de asesoría que depende del Rectorado, encargado de programar, coordinar, dirigir y supervisar el Programa de Cooperación Técnica Nacional e Internacional según las políticas de la Universidad.

El Rectorado de esta Casa Superior de Estudios, hace de conocimiento y pone a disposición de la Comunidad Universitaria los convenios vigentes de conformida



	FORMACIÓN ACADÉMICA Y PROFESIONAL		
	PROCESO NIVEL 0:	GESTIÓN CURRICULAR	
	OTROS DOCUMENTOS	PLAN CURRICULAR DE LA MAESTRÍA EN FÍSICA	
	Código:	Versión: 01	Fecha:


los Art. 436° (Estatuto 1984) y Art. 371° (Estatuto 2015) de la Universidad Nacional del Callao, donde se celebran convenios con Universidades e Instituciones Nacionales y Extranjeras compatibles con los principios y fines de nuestra Entidad

5.2. Perfil de Egreso

Un egresado de la Maestría en Física de la Universidad Nacional del Callao posee un perfil integral y especializado que lo distingue como un profesional altamente capacitado y preparado para contribuir significativamente al avance de la ciencia y la tecnología. Este perfil de egreso refleja las habilidades, conocimientos y actitudes adquiridas durante el programa:

- Posee un profundo conocimiento teórico y experimental en áreas específicas de la física, demostrando una comprensión avanzada de los principios fundamentales y las teorías que rigen el comportamiento de la materia y la energía.
- Ha desarrollado habilidades de investigación independiente, demostrando la capacidad de diseñar y ejecutar experimentos originales, analizar datos de manera rigurosa y contribuir a la generación de nuevo conocimiento en su área de especialización.
- Está equipado con habilidades para integrar y aplicar tecnologías emergentes en la investigación y la resolución de problemas en física, manteniéndose actualizado con las últimas herramientas y técnicas disponibles en su campo.
- Es capaz de colaborar eficientemente con expertos de otras disciplinas, reconociendo la importancia de la interdisciplinariedad en la resolución de problemas complejos y la generación de soluciones innovadoras.
- Exhibe habilidades avanzadas de comunicación científica, siendo capaz de presentar sus hallazgos de manera clara y persuasiva tanto a audiencias especializadas como al público en general, utilizando herramientas y formatos apropiados.
- Demuestra habilidades de liderazgo y trabajo en equipo, ya sea dirigiendo proyectos de investigación, colaborando en equipos multidisciplinarios o asumiendo roles de responsabilidad en instituciones científicas y tecnológicas.



	FORMACIÓN ACADÉMICA Y PROFESIONAL		
	PROCESO NIVEL 0:	GESTIÓN CURRICULAR	
	OTROS DOCUMENTOS	PLAN CURRICULAR DE LA MAESTRÍA EN FÍSICA	
	Código:	Versión: 01	Fecha:

- Aplica los principios de la física de manera efectiva para abordar problemas prácticos y desafíos del mundo real, demostrando una comprensión aguda de la aplicabilidad de los conceptos físicos en diversas situaciones.
- Actúa con integridad, ética y responsabilidad en todas las facetas de la investigación y la aplicación de la física, reconociendo el impacto social, ético y ambiental de su trabajo.
- Está preparado para asumir roles de docencia y mentoría, compartiendo sus conocimientos y experiencias con la próxima generación de científicos y profesionales en física.
- Muestra una actitud de aprendizaje continuo y adaptabilidad, reconociendo la rápida evolución de la ciencia y la tecnología, y está dispuesto a mantenerse actualizado en su campo a lo largo de su carrera profesional.


5.2.1. Coherencia con el modelo educativo de la UNAC (2024)

Las competencias genéricas del egresado

Las **competencias genéricas** del perfil de egreso abarcan habilidades relacionadas con la interacción y actuación humana, son aquellas que son comunes a diversas profesiones. Estas competencias mejoran la capacidad de desempeño y la empleabilidad, facilitando aspectos como la gestión y la productividad en distintos contextos laborales. Su tratamiento dentro del currículo debe ser como elementos transversales que atraviesan todas las áreas formativas.

Las competencias genéricas de la UNAC son las siguientes:



	FORMACIÓN ACADÉMICA Y PROFESIONAL		
	PROCESO NIVEL 0:	GESTIÓN CURRICULAR	
	OTROS DOCUMENTOS	PLAN CURRICULAR DE LA MAESTRÍA EN FÍSICA	
	Código:	Versión: 01	Fecha:

	<p>CG1 Comunicación</p> <p>Comunica ideas y pensamientos oralmente o por escrito, de manera efectiva, con asertividad y respeto en el contexto donde se encuentra.</p>		<p>CG3 Pensamiento crítico y ético</p> <p>Evalúa la realidad que le rodea, analizando los principios, hechos, actitudes y valores, de manera crítica y propositiva para definir su propia posición.</p>
	<p>CG2 Trabaja en equipo</p> <p>Trabaja en equipo, integrándose y colaborando de forma activa con conciencia ciudadana en la consecución de objetivos comunes.</p>		<p>CG4 Internacionalización, innovación y emprendimiento</p> <p>Diseña un modelo de negocio de un producto y/o servicio bajo los principios de internacionalización, innovación y creatividad contribuyendo con soluciones a los problemas de su entorno.</p>

Las competencias específicas del egresado

Las competencias específicas promueven la especialización y requieren procesos formativos específicos, estableciendo los desempeños concretos esperados para el ejercicio profesional, diferenciándose del perfil de competencias genéricas, cuyo enfoque es más transversal y de aplicación en diversos contextos, siendo:


CE1. Dominio Disciplinario: Demuestra un profundo conocimiento en su área de especialización dentro de la física, abarcando teorías, métodos experimentales y aplicaciones prácticas avanzadas.

CE2. Investigación: Desarrolla investigaciones originales, diseñando y ejecutando experimentos, analizando datos de manera crítica y contribuyendo al avance del conocimiento científico en su campo.


Las competencias de especialidad del egresado

Las competencias de especialidad son aquellas que integran conocimientos, habilidades y actitudes de diversos campos disciplinarios, enfocadas en su aplicación en contextos específicos de la profesión. Estas competencias se desarrollan de manera progresiva a lo largo de los ciclos o módulos académicos (desde el I al X), permitiendo al estudiante adquirir y perfeccionar capacidades relacionadas con el dominio disciplinar de la carrera, siendo estas:



	FORMACIÓN ACADÉMICA Y PROFESIONAL		
	PROCESO NIVEL 0:	GESTIÓN CURRICULAR	
	OTROS DOCUMENTOS	PLAN CURRICULAR DE LA MAESTRÍA EN FÍSICA	
Código:	Versión: 01	Fecha:	Página 49 de 102

CP1. Adaptabilidad: Muestra una actitud de aprendizaje continuo y adaptabilidad, manteniéndose actualizado con los avances más recientes en su área de especialización y en campos relacionados.

	FORMACIÓN ACADÉMICA Y PROFESIONAL		
	PROCESO NIVEL 0:	GESTIÓN CURRICULAR	
	OTROS DOCUMENTOS	PLAN CURRICULAR DE LA MAESTRÍA EN FÍSICA	
	Código:	Versión: 01	Fecha:

VI. PLAN DE ESTUDIOS

Se presenta a continuación la organización de los cursos en el Plan de Estudios de la Maestría, considerando las áreas curriculares denominadas como:


- Área Curricular de Dominio Disciplinario
- Área Curricular de Investigación
- Área Curricular de Adaptabilidad

En segundo lugar, se presenta la organización de los cursos de acuerdo al ciclo académico, tres ciclos en total. Finalmente, se presenta la ruta formativa, en este cuadro se proponen los cursos organizados de acuerdo a las competencias, generales y específicas.

6.1. Asignaturas por área curricular

ÁREAS	CURSOS	CRED.	ESTUDIOS	%
Investigación	Proyecto de Tesis	4	Específicos	50%
	Tesis I	4		
	Tesis II	4		
Dominio Disciplinario	Mecánica Clásica	4	Especialidad	50%
	Electromagnetismo	4		
	Mecánica Cuántica	4		
	Física Computacional	4		
	Física Atómica	4		
	Mecánica Estadística	4		
Adaptabilidad	Física Nuclear	12	Especialidad	50%
	Transferencia Radiactiva			
	Mecánica de Fluidos			
	Energías Renovables			
	Teoría Cuántica de Campos I			
	Computación Cuántica I			
	Mecánica Cuántica Avanzada			
	Electrodinámica Cuántica			



	FORMACIÓN ACADÉMICA Y PROFESIONAL			
	PROCESO NIVEL 0:	GESTIÓN CURRICULAR		
	OTROS DOCUMENTOS	PLAN CURRICULAR DE LA MAESTRÍA EN FÍSICA		
	Código:	Versión: 01	Fecha:	Página 51 de 102

	Seguridad Radiológica			
	Teledetección Avanzada			
	Geofísica Avanzada			
	Tecnologías Renovables			
	Teoría Cuántica de Campos II			
	Computación Cuántica II			
	Física Computacional Avanzada			
	Física del Estado Sólido			


Tabla 5: Asignaturas por área curricular según su competencia específica

6.2. Resumen del Plan de Estudios

CICLO	CÓDIGO	CURSO	CRED.	TOTAL DE HORAS SEMESTRAL			ÁREA	TIPO	MODALIDAD	PRE REQUISITO
				HT	HP	TH				
I	PMF101	Mecánica Clásica	4	32	64	96	E	O	Presencial	Ninguno
	PMF102	Electromagnetismo	4	32	64	96	E	O	Presencial	Ninguno
	PMF103	Mecánica Cuántica	4	32	64	96	E	O	Presencial	Ninguno
	PMF104	Proyecto de Tesis	4	48	32	80	E	O	Presencial	Ninguno
	TOTAL			16	144	224	368			
II	PMF201	Física Computacional	4	32	64	96	P	O	Presencial	PMF101, PMF102
	PMF202	Física Atómica	4	32	64	96	P	O	Presencial	PMF103
	PMF203	Tesis I	4	64	-	64	E	O	Presencial	PMF104
	PMF2XX	Electivo	4	32	64	96	P	L	Presencial	
	TOTAL			16	160	192	416			
III	PMF301	Mecánica Estadística	4	32	64	96	P	O	Presencial	PMF202
	PMF302	Tesis II	4	64	-	64	E	O	Presencial	PMF203
	PMF3XX	Electivo	4	32	64	96	P	L	Presencial	
	PMF3XX	Electivo	4	32	64	96	P	L	Presencial	
	TOTAL			16	160	192	352			

Tabla 6: Plan de estudios resumido



	FORMACIÓN ACADÉMICA Y PROFESIONAL		
	PROCESO NIVEL 0:	GESTIÓN CURRICULAR	
	OTROS DOCUMENTOS	PLAN CURRICULAR DE LA MAESTRÍA EN FÍSICA	
	Código:	Versión: 01	Fecha:


6.2.1. Relación de Asignaturas Electivas y Líneas de Investigación

El Plan de Estudios considera 16 asignaturas electivas; enmarcadas en el ámbito de Física Nuclear (02), Teledetección Espacial (02), Geofísica (02), Energías Renovables (02), Física Teórica (02), Computación Cuántica (02) y Complementarias (04). El estudiante elige según sea la especialidad a desarrollarse completando un total de 12 créditos.

LÍNEA DE INVESTIGACIÓN	CÓDIGO	CURSO	CRÉDITOS	TOTAL DE HORAS SEMESTRAL			PREREQUISITO
				HT	HP	TH	
FÍSICA NUCLEAR	PMF210	Física Nuclear	4	32	64	96	PMF103
	PMF310	Seguridad Radiológica	4	32	64	96	PMF210
TELEDETECCIÓN ESPACIAL	PMF211	Transferencia Radiactiva	4	32	64	96	PMF102
	PMF311	Teledetección Avanzada	4	32	64	96	PMF211
GEOFÍSICA	PMF212	Mecánica de Fluidos	4	32	64	96	PMF101
	PMF312	Geofísica Avanzada	4	32	64	96	PMF212
ENERGÍAS RENOVABLES	PMF213	Energías Renovables	4	32	64	96	PMF101
	PMF313	Tecnologías Renovables	4	32	64	96	PMF213
FÍSICA TEÓRICA	PMF214	Teoría Cuántica de Campos I	4	32	64	96	PMF103
	PMF314	Teoría Cuántica de Campos II	4	32	64	96	PMF214
COMPUTACIÓN CUÁNTICA	PMF215	Computación Cuántica I	4	32	64	96	PMF103
	PMF315	Computación Cuántica II	4	32	64	96	PMF215
COMPLEMENTARIAS	PMF221	Mecánica Cuántica Avanzada	4	32	64	96	PMF103
	PMF222	Electrodinámica Cuántica	4	32	64	96	PMF102
	PMF321	Física Computacional Avanzada	4	32	64	96	PMF201
	PMF322	Física del Estado Sólido	4	32	64	96	PMF202

Tabla 7: Relación de Asignaturas Electivas y Líneas de Investigación




	FORMACIÓN ACADÉMICA Y PROFESIONAL			
	PROCESO NIVEL 0:	GESTIÓN CURRICULAR		
	OTROS DOCUMENTOS	PLAN CURRICULAR DE LA MAESTRÍA EN FÍSICA		
	Código:	Versión: 01	Fecha:	Página 53 de 102

6.3. Ruta Formativa

NOMBRE DE LA ASIGNATURA	CRÉDITOS	CÓDIGO	PRE-REQUISITO	TIPO	COMPETENCIAS GENÉRICAS				COMPETENCIAS ESPECÍFICAS		COMPETENCIAS DE ESPECIALIDAD
					Comunicación	Trabajo en equipo	Pensamiento crítico y ético	Internacionalización, innovación y emprendimiento	Dominio Disciplinario	Investigación	Gestión
PRIMER CICLO											
Mecánica Clásica	4	PMF101	Ninguno	O							
Electromagnetismo	4	PMF102	Ninguno	O							
Mecánica Cuántica	4	PMF103	Ninguno	O							
Proyecto de Tesis	4	PMF104	Ninguno	O							
SEGUNDO CICLO											
Física Computacional	4	PMF201	PMF101, PMF102	O							
Física Atómica	4	PMF202	PMF103	O							
Tesis I	4	PMF203	PMF104	O							
Física Nuclear	4	PMF210	PMF103	E							
Transferencia Radiactiva	4	PMF211	PMF102	E							
Mecánica de Fluidos	4	PMF212	PMF101	E							
Energías Renovables	4	PMF213	PMF101	E							
Teoría Cuántica de Campos I	4	PMF214	PMF103	E							
Computación Cuántica I	4	PMF215	PMF103	E							




	FORMACIÓN ACADÉMICA Y PROFESIONAL			
	PROCESO NIVEL 0:	GESTIÓN CURRICULAR		
	OTROS DOCUMENTOS	PLAN CURRICULAR DE LA MAESTRÍA EN FÍSICA		
	Código:	Versión: 01	Fecha:	Página 54 de 102

Mecánica Cuántica Avanzada	4	PMF221	PMF103	E								
Electrodinámica Cuántica	4	PMF222	PMF102	E								
TERCER CICLO												
Mecánica Estadística	4	PMF301	PMF202	O								
Tesis II	4	PMF302	PMF203	O								
Seguridad Radiológica	4	PMF310	PMF210	E								
Teledetección Avanzada	4	PMF311	PMF211	E								
Geofísica Avanzada	4	PMF312	PMF212	E								
Tecnologías Renovables	4	PMF313	PMF213	E								
Teoría Cuántica de Campos II	4	PMF314	PMF214	E								
Computación Cuántica II	4	PMF315	PMF215	E								
Física Computacional Avanzada	4	PMF321	PMF201	E								
Física del Estado Sólido	4	PMF322	PMF202	E								

Leyenda. Nivel de logro de la competencia.

Inicial	Intermedio	Final
----------------	-------------------	--------------



	FORMACIÓN ACADÉMICA Y PROFESIONAL		
	PROCESO NIVEL 0:	GESTIÓN CURRICULAR	
	OTROS DOCUMENTOS	PLAN CURRICULAR DE LA MAESTRÍA EN FÍSICA	
	Código:	Versión: 01	Fecha:

6.4. Modalidad


En el marco de la Ley Universitaria N° 30220, artículo 39, el régimen de estudios se establece en el Estatuto de cada universidad, preferentemente bajo el sistema semestral, por créditos y con currículo flexible. Puede ser en la modalidad presencial, semipresencial o a distancia, siendo estas en el marco de la formación basada en competencias.

Para estas modalidades, semipresenciales y a distancia se considera una propuesta propia respecto a la metodología, el sistema de evaluación, la cantidad de horas y el nivel de uso de la plataforma educativa (entorno virtual) variará según la necesidad de las modalidades que ofrece, pero asegurando el mismo nivel de calidad educativa entre ellas.

Según las disposiciones de SUNEDU al respecto asumimos lo siguiente:

- Modalidad presencial: se desarrolla a partir de procesos de aprendizaje – enseñanza estructurados, previamente diseñados desde el currículo del programa de pre o posgrado, se desarrollan principalmente en un entorno físico especialmente acondicionado para ello. Esta modalidad admite el uso, como apoyo o complemento, de tecnologías de la información y la comunicación, así como entornos virtuales hasta en un máximo de 20 % del total de los créditos del programa profesional en pre grado, en consecuencia, un programa será calificado como presencial cuando prevea como mínimo el 80 % de créditos bajo la modalidad presencial, los créditos desarrollados en entornos virtuales deben establecerse principalmente para el desarrollo de las asignaturas teóricas y/o de estudios generales.
- Modalidad semipresencial: se desarrolla a partir de procesos de aprendizaje – enseñanza estructurados, diseñados para esa modalidad desde el currículo del programa de pre o posgrado y desarrollados, a partir de una integración entre entornos físicos y entornos virtuales de aprendizaje. Esta modalidad admite el uso de tecnologías de la información y la comunicación y/o entornos virtuales de aprendizaje, desde más del 20 % hasta 60 % del total de créditos previstos. Un




	FORMACIÓN ACADÉMICA Y PROFESIONAL		
	PROCESO NIVEL 0:	GESTIÓN CURRICULAR	
	OTROS DOCUMENTOS	PLAN CURRICULAR DE LA MAESTRÍA EN FÍSICA	
Código:	Versión: 01	Fecha:	Página 56 de 102

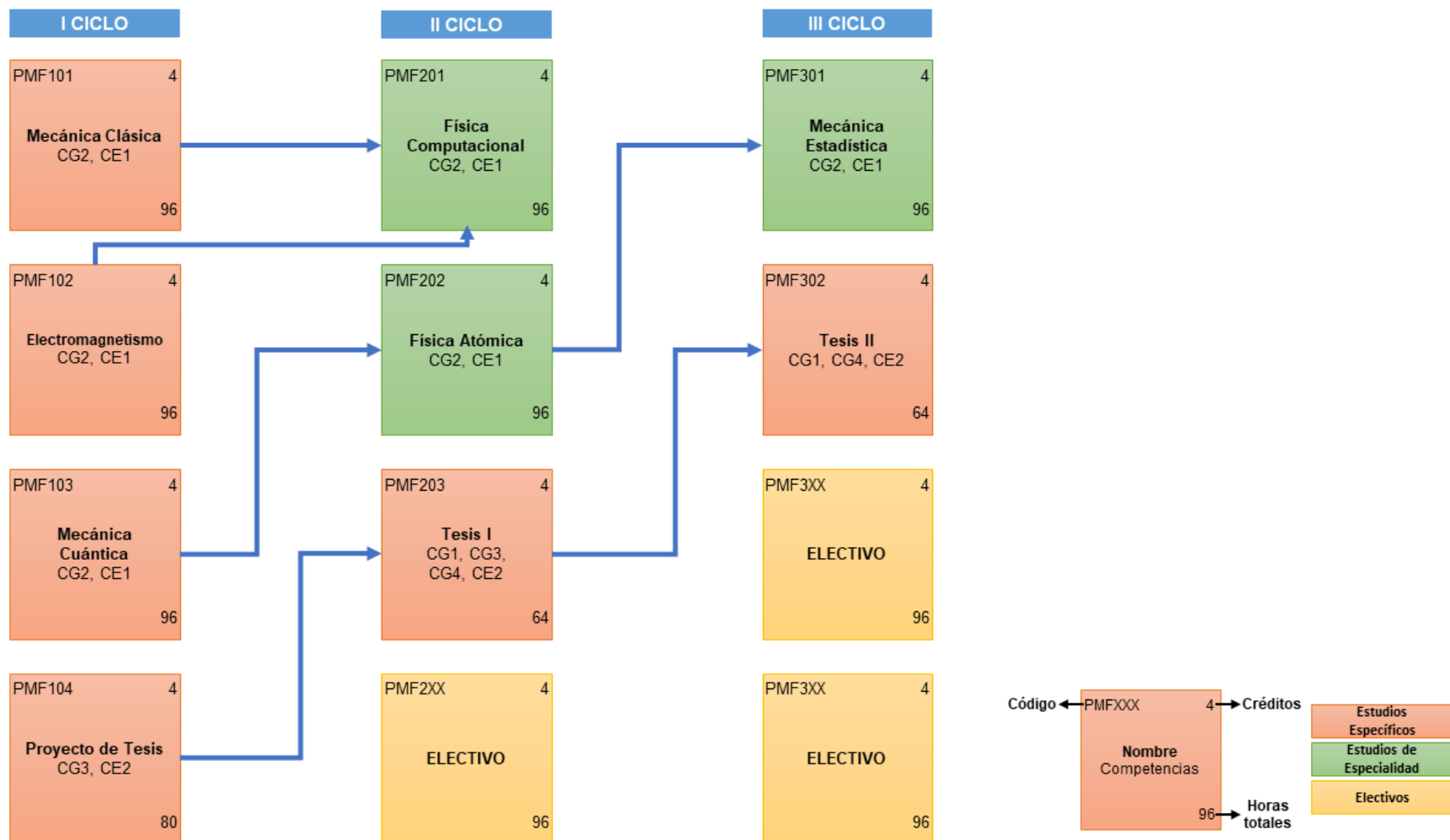
programa podrá ser calificado como semipresencial si es que tiene al menos el 40% de sus créditos bajo la modalidad presencial. En pregrado los créditos desarrollados en entornos virtuales deben establecerse principalmente para el desarrollo de las asignaturas teóricas y/o de estudios generales.


- Modalidad a distancia: se desarrolla a partir de procesos de enseñanza-aprendizaje estructurados, diseñados para esa modalidad desde el currículo del programa de pre o posgrado y desarrollados principalmente en entornos virtuales de aprendizaje. Esta modalidad admite el uso, como apoyo o complemento, de entornos físicos especialmente acondicionados, hasta menos de un 20 % del total de créditos del programa académico. Sin embargo, el uso de entornos virtuales no puede superar el 80 % del total de créditos de los programas académicos de pregrado, debiendo tomar en cuenta la normativa vigente.



	FORMACIÓN ACADÉMICA Y PROFESIONAL		
	PROCESO NIVEL 0:	GESTIÓN CURRICULAR	
	OTROS DOCUMENTOS	PLAN CURRICULAR DE LA MAESTRÍA EN FÍSICA	
	Código:	Versión: 01	Fecha:

VII. MALLA CURRICULAR



	FORMACIÓN ACADÉMICA Y PROFESIONAL		
	PROCESO NIVEL 0:	GESTIÓN CURRICULAR	
	OTROS DOCUMENTOS	PLAN CURRICULAR DE LA MAESTRÍA EN FÍSICA	
	Código:	Versión: 01	Fecha:

VIII. FICHA DE DATOS GENERALES Y SUMILLA DE LAS ASIGNATURAS

8.1. Primer Ciclo

Código	PMF101	Créditos		4
Ciclo	I			
Nombre	Mecánica Clásica			
Modalidad	Presencial	Cód. Prerrequisito		Ninguno
Tipo	Específico	Carácter		Obligatorio
Horas	Teoría	Práctica	Laboratorio	Total
Por Semana	02	04	-	06
Por Semestre	32	64	-	96
Cod. Competencias		CG2, CE1		
Sumilla	<p>Naturaleza: La asignatura Mecánica Clásica pertenece al área de estudios específicos, es de naturaleza teórico-práctico y de carácter obligatorio.</p> <p>Propósito: Tiene como propósito brindar al estudiante los fundamentos de la mecánica que le permitan entender fenómenos de naturaleza clásica, aplicando los formalismos lagrangianos y hamiltoniano, así como los conceptos de simetrías y cantidades conservadas en sistemas físicos.</p> <p>Contenido: El contenido de la asignatura es: Mecánica de una partícula y un sistema de partículas. Principios variacionales y ecuaciones de Lagrange. Teoremas de conservación y propiedades de simetría. Problema de los dos cuerpos. Movimiento en un campo de fuerzas centrales. Cinemática y ecuaciones de movimiento del cuerpo rígido. Oscilaciones pequeñas. Ecuaciones de Hamilton-Jacobi. Teoría canónica de la perturbación. Introducción a las formulaciones de Lagrange y Hamilton para sistemas continuos y campos.</p>			
Resultado de Aprendizaje	El estudiante será capaz de desarrollar habilidades para modelar sistemas físicos con diversos grados de libertad, interpretar el comportamiento de sistemas dinámicos, y aplicar estos conocimientos en contextos teóricos y prácticos.			
Perfil docente	<p>Título: Profesional en Física</p> <p>Grado: Maestro o Doctor</p> <p>Experiencia profesional en el área de la especialidad o académica (3 años)</p>			



**FORMACIÓN ACADÉMICA Y PROFESIONAL**

PROCESO NIVEL 0:	GESTIÓN CURRICULAR		
OTROS DOCUMENTOS	PLAN CURRICULAR DE LA MAESTRÍA EN FÍSICA		
Código:	Versión: 01	Fecha:	Página 59 de 102

Código	PMF102	Créditos		4
Ciclo	I			
Nombre	Electromagnetismo			
Modalidad	Presencial	Cód. Prerrequisito		Ninguno
Tipo	Específico	Carácter		Obligatorio
Horas	Teoría	Práctica	Laboratorio	Total
Por Semana	02	04	-	06
Por Semestre	32	64	-	96
Cod. Competencias		CG2, CE1		
Sumilla	<p>Naturaleza: La asignatura Electromagnetismo pertenece al área de estudios específicos, es de naturaleza teórico-práctico y de carácter obligatorio.</p> <p>Propósito: Tiene como propósito brindar al estudiante conocimientos que le permitan examinar modelos matemáticos para analizar, simular y predecir el comportamiento de componentes electrónicos, equipos o sistemas.</p> <p>Contenido: El contenido de la asignatura es: Leyes de Gauss, Ampere, Biot-Savart y Faraday; potencial eléctrico, ecuaciones de Laplace y Poisson, valores de frontera de los campos eléctricos y magnéticos, dipolos eléctricos y magnéticos, comportamiento eléctrico de los materiales dieléctricos y conductores, comportamiento magnético de los materiales; concepto y propagación de las ondas electromagnéticas en medios disipativos y no disipativos, vector de Poynting y polarización de las ondas.</p>			
Resultado de Aprendizaje	El estudiante será capaz de modelar y analizar fenómenos electromagnéticos avanzados, empleando técnicas matemáticas y computacionales, y estará preparado para aplicar estos conceptos en el diseño y comprensión de dispositivos y sistemas electromagnéticos.			
Perfil docente	<p>Título: Profesional en Física o carrera a fines</p> <p>Grado: Maestro o Doctor</p> <p>Experiencia profesional en el área de la especialidad o académica (3 años)</p>			

Código	PMF103	Créditos		4
Ciclo	I			
Nombre	Mecánica Cuántica			
Modalidad	Presencial	Cód. Prerrequisito		Ninguno





FORMACIÓN ACADÉMICA Y PROFESIONAL

PROCESO NIVEL 0:	GESTIÓN CURRICULAR		
OTROS DOCUMENTOS	PLAN CURRICULAR DE LA MAESTRÍA EN FÍSICA		
Código:	Versión: 01	Fecha:	Página 60 de 102

Tipo	Específico	Carácter		Obligatorio
Horas	Teoría	Práctica	Laboratorio	Total
Por Semana	02	04	-	06
Por Semestre	32	64	-	96
Cod. Competencias		CG2, CE1		
Sumilla	<p>Naturaleza: La asignatura Mecánica Cuántica pertenece al área de estudios específicos, es de naturaleza teórico-práctico y de carácter obligatorio.</p> <p>Propósito: Tiene como propósito preparar al estudiante en la comprensión y la aplicación de los conceptos de la mecánica cuántica, que le permita entender aplicaciones tecnológicas en la Física.</p> <p>Contenido: El contenido de la asignatura es: Física Moderna y concepto de probabilidad. Mecánica Cuántica como Teoría de la Mediciones: Ecuación de Schrodinger, Estados Estacionarios, Espacio Momentum y Principio de Incertidumbre de Heisenberg en el Lenguaje de Operadores. Solución de la Ecuación de Shrodinger para Potenciales Seccionalmente Constantes. Oscilador Armónico, Algebra Dirac, Átomo de Hidrogeno, Experimento de Stern Gerlach, Composición de Momentums Angulares, Teoría de Perturbaciones Independiente del Tiempo, Teoría de Perturbaciones Dependiente del Tiempo.</p>			
Resultado de Aprendizaje	El estudiante será capaz de resolver problemas que impliquen sistemas de partículas y estados cuánticos, analizar la dinámica de sistemas en distintas representaciones y aplicar estos conocimientos a problemas físicos fundamentales y aplicaciones tecnológicas avanzadas.			
Perfil docente	<p>Título: Profesional en Física</p> <p>Grado: Maestro o Doctor</p> <p>Experiencia profesional en el área de la especialidad o académica (3 años)</p>			

Código	PMF104	Créditos		4
Ciclo	I			
Nombre	Proyecto de Tesis			
Modalidad	Presencial	Cód. Prerrequisito		Ninguno
Tipo	Específico	Carácter		Obligatorio
Horas	Teoría	Práctica	Laboratorio	Total
Por Semana	03	02	-	05
Por Semestre	48	32	-	80



**FORMACIÓN ACADÉMICA Y PROFESIONAL**

PROCESO NIVEL 0:	GESTIÓN CURRICULAR		
OTROS DOCUMENTOS	PLAN CURRICULAR DE LA MAESTRÍA EN FÍSICA		
Código:	Versión: 01	Fecha:	Página 61 de 102

Cod. Competencias		CG3, CE2
Sumilla	<p>Naturaleza: La asignatura Proyecto de Tesis pertenece al área de estudios específicos, es de naturaleza teórico-práctico y de carácter obligatorio.</p> <p>Propósito: Tiene como propósito proporcionar al estudiante un fundamento sólido y práctico en la elaboración del plan de tesis y el cual servirá de base para el desarrollo de la tesis; esto se hace siguiendo el proceso de la metodología de la Investigación Científica. Desarrolla las habilidades de argumentación y discusión en el tema de tesis seleccionado, lo cual da una prueba del conocimiento adquirido en su programa de estudio.</p> <p>Contenido: El contenido de la asignatura es: Determinación del problema, Formulación del problema (problema general y específicos o sub problemas, ser necesario, Objetivos de la investigación (Objetivo general y objetivos específicos), Justificación (legal, teórico, tecnológico, social practica). Antecedentes de estudio, Marco teórico o marco conceptual o marco filosófico, Definición de términos básicos, dirigidos a fundamentar la propuesta de la investigación, Formulación de hipótesis., Matriz de consistencia, Identificación de variables, Tipo de investigación, Diseño de la investigación, Población y muestra, Técnicas e instrumentos de recolección de datos, Plan de análisis estadísticos de datos, cronograma y presupuesto. El curso concluye con la entrega del Plan de Tesis.</p>	
Resultado de Aprendizaje	El estudiante será capaz de elaborar una propuesta de investigación sólida, con objetivos claros y justificación teórica, además de haber iniciado el trabajo experimental o teórico correspondiente, contribuyendo al avance del conocimiento en su área de especialización.	
Perfil docente	<p>Título: Profesional en Física</p> <p>Grado: Maestro o Doctor</p> <p>Experiencia profesional en el área de la especialidad o académica (3 años)</p>	

8.2. Segundo Ciclo

Código	PMF201	Créditos		4
Ciclo	II			
Nombre	Física Computacional			
Modalidad	Presencial	Cód. Prerrequisito		PMF101, PMF102
Tipo	Especialidad	Carácter		Obligatorio
Horas	Teoría	Práctica	Laboratorio	Total





FORMACIÓN ACADÉMICA Y PROFESIONAL

PROCESO NIVEL 0:	GESTIÓN CURRICULAR		
OTROS DOCUMENTOS	PLAN CURRICULAR DE LA MAESTRÍA EN FÍSICA		
Código:	Versión: 01	Fecha:	Página 62 de 102

Por Semana	02	04	-	06
Por Semestre	32	64	-	96
Cod. Competencias	CG2, CE1			
Sumilla	<p>Naturaleza: La asignatura Física Computacional pertenece al área de estudios de especialidad, es de naturaleza teórico-práctico y de carácter obligatorio.</p> <p>Propósito: Tiene como propósito brindar al estudiante diferentes técnicas numéricas de programación de Ecuaciones diferenciales parciales y análisis espectral con aplicaciones al uso científico y tecnológico.</p> <p>Contenido: El contenido de la asignatura es: Polinomios de Chebyshev, Algoritmo de Cooley-Tukey y FFT en una dimensión y bidimensional. Método de Thomas y Crout para matrices tridiagonales. Ecuaciones en derivadas parciales elípticas, parabólicas, hiperbólicas mediante métodos de diferencias finitas explícitos, implícito simple y Crank Nicolson. Métodos de Galerkin y Ritz Galerkin. Discretización. Consideraciones sobre la convergencia y la estimación del error. Aplicaciones a fenómenos físicos y casos específicos en la ciencia e ingeniería.</p>			
Resultado de Aprendizaje	El estudiante será capaz de utilizar software especializado y programar algoritmos computacionales, interpretando los resultados en el contexto de fenómenos físicos y validando sus modelos teóricos mediante la simulación computacional.			
Perfil docente	<p>Título: Profesional en Física</p> <p>Grado: Maestro o Doctor</p> <p>Experiencia profesional en el área de la especialidad o académica (3 años)</p>			

Código	PMF202	Créditos	4
Ciclo	II		
Nombre	Física Atómica		
Modalidad	Presencial	Cód. Prerrequisito	PMF103
Tipo	Especialidad	Carácter	Obligatorio
Horas	Teoría	Práctica	Laboratorio
Por Semana	02	04	-
Por Semestre	32	64	-
Cod. Competencias	CG2, CE1		





FORMACIÓN ACADÉMICA Y PROFESIONAL

PROCESO NIVEL 0:	GESTIÓN CURRICULAR		
OTROS DOCUMENTOS	PLAN CURRICULAR DE LA MAESTRÍA EN FÍSICA		
Código:	Versión: 01	Fecha:	Página 63 de 102

Sumilla	<p>Naturaleza: La asignatura Física Atómica pertenece al área de estudios de especialidad, es de naturaleza teórico-práctico y de carácter obligatorio.</p> <p>Propósito: Tiene como propósito aplicar la mecánica cuántica a la estructura atómica, en especial al átomo de hidrógeno, explicar el principio de exclusión; para comprender las propiedades de átomos de múltiples electrones y la disposición de los elementos en la tabla periódica.</p> <p>Contenido: El contenido de la asignatura es: Espectros atómicos de los gases. Los primeros modelos atómicos, Modelos de Borh del átomo de hidrogeno. Modelo cuántico del átomo de hidrogeno. Las funciones de onda para el hidrogeno. El principio de exclusión y la tabla periódica. Espectros atómicos. Algunas propiedades de los núcleos. Energía de amarre nuclear. Modelos nucleares.</p>
Resultado de Aprendizaje	El estudiante será capaz de aplicar modelos y teorías atómicas avanzadas para analizar fenómenos como la interacción luz-materia, y los procesos de emisión y absorción en átomos y moléculas.
Perfil docente	<p>Título: Profesional en Física o carrera a fines.</p> <p>Grado: Maestro o Doctor</p> <p>Experiencia profesional en el área de la especialidad o académica (3 años)</p>

Código	PMF203	Créditos	4	
Ciclo	II			
Nombre	Tesis I			
Modalidad	Presencial	Cód. Prerrequisito	PMF104	
Tipo	Específico	Carácter	Obligatorio	
Horas	Teoría	Práctica	Laboratorio	Total
Por Semana	04	-	-	04
Por Semestre	64	-	-	64
Cod. Competencias	CG1, CG3, CG4, CE2			

Sumilla	<p>Naturaleza: La asignatura Tesis I pertenece al área de estudios específicos, es de naturaleza teórico y de carácter obligatorio.</p> <p>Propósito: Tiene como propósito establecer la metodología central del estudio, la determinación de los participantes del estudio y la determinación de la recolección de datos.</p> <p>Contenido: El contenido de la asignatura es: Consolidación del marco teórico conceptual. Elaborar, las bases teóricas y bibliografía existente de hipótesis propuestas de antecedente. Diseños experimentales y no</p>
----------------	--



**FORMACIÓN ACADÉMICA Y PROFESIONAL**

PROCESO NIVEL 0:	GESTIÓN CURRICULAR		
OTROS DOCUMENTOS	PLAN CURRICULAR DE LA MAESTRÍA EN FÍSICA		
Código:	Versión: 01	Fecha:	Página 64 de 102

	experimentales. Clases de análisis estadístico: una variable, y multivariable. Cálculo matricial. Análisis cuantitativo con software estadístico. Método de análisis de datos: Pruebas estadísticas, programas de análisis de datos., Población, Tipos de muestra, Técnicas de recolección de datos, Elaboración de instrumentos de recolección de datos Validación de instrumentos. Prueba Piloto.
Resultado de Aprendizaje	El estudiante será capaz de iniciar la fase experimental o teórica de su proyecto, con objetivos claros y un cronograma de actividades a seguir. Presentando el 50% de su proyecto de tesis.
Perfil docente	Título: Profesional en Física Grado: Maestro o Doctor Experiencia profesional en el área de la especialidad o académica (3 años)

Código	PMF210	Créditos	4	
Ciclo	II			
Nombre	Física Nuclear			
Modalidad	Presencial	Cód. Prerrequisito	PMF103	
Tipo	Especialidad	Carácter	Electivo	
Horas	Teoría	Práctica	Laboratorio	Total
Por Semana	02	04	-	06
Por Semestre	32	64	-	96
Cod. Competencias	CG3, CP1			

Sumilla	<p>Naturaleza: La asignatura Física Nuclear pertenece al área de estudios de especialidad, es de naturaleza teórico-práctico y de carácter electivo.</p> <p>Propósito: Tiene como propósito proporcionar una comprensión avanzada de los principios fundamentales y las aplicaciones prácticas de la física nuclear a través de un enfoque teórico y experimental, los participantes desarrollarán competencias para abordar problemas complejos relacionados con la estructura nuclear, las interacciones nucleares y las tecnologías asociadas.</p> <p>Contenido: El contenido de la asignatura es: Núcleos Atómicos y Propiedades Fundamentales, Modelos de Estructura Nuclear, Decaimientos Radiactivos, Teoría Cuántica de Campos y Núcleos, Modelos Avanzados de Estructura Nuclear, Reacciones Nucleares a Energías Extremas, Producción y Medición de Isótopos Exóticos, Fenomenología Nuclear Relativista, Estructura Nuclear en Condiciones Extremas, Dinámica de Fisión y Fusión, Astrofísica Nuclear, Neutrinos en la Física Nuclear, Espectroscopía de Rayos Gamma y Rayos X, Técnicas</p>
----------------	---



**FORMACIÓN ACADÉMICA Y PROFESIONAL**

PROCESO NIVEL 0:	GESTIÓN CURRICULAR		
OTROS DOCUMENTOS	PLAN CURRICULAR DE LA MAESTRÍA EN FÍSICA		
Código:	Versión: 01	Fecha:	Página 65 de 102

	Avanzadas de Detección Nuclear, Simulaciones Avanzadas en Física Nuclear, Medicina Nuclear.
Resultado de Aprendizaje	El estudiante será capaz de aplicar modelos nucleares para interpretar fenómenos observables y utilizar técnicas teóricas y experimentales para estudiar las interacciones nucleares y sus aplicaciones en áreas como la energía y la medicina.
Perfil docente	Título: Profesional en Física Grado: Maestro o Doctor Experiencia profesional en el área de la especialidad o académica (3 años)

Código	PMF211	Créditos		4
Ciclo	II			
Nombre	Transferencia Radiativa			
Modalidad	Presencial	Cód. Prerrequisito		PMF102
Tipo	Especialidad	Carácter		Electivo
Horas	Teoría	Práctica	Laboratorio	Total
Por Semana	02	04	-	06
Por Semestre	32	64	-	96
Cod. Competencias		CG3, CP1		
Sumilla	<p>Naturaleza: La asignatura Transferencia Radiativa pertenece al área de estudios de especialidad, es de naturaleza teórico-práctico y de carácter electivo.</p> <p>Propósito: Tiene como propósito desarrollar competencias de pensamiento crítico e investigación para comprender los principios y fundamentos de transferencia radiativa, que permite comprender la interacción la radiación solar con la atmósfera y la tierra con la finalidad de tener herramientas matemáticas y los modelos físicos.</p> <p>Contenido: El contenido de la asignatura es: Fundamentos de transferencia radiativa para aplicaciones atmosféricas, cantidades radiométricas básicas, absorción y dispersión en la atmosfera, ley del cuerpo negro, modelos teóricos atmosféricos, radiación en el tope de la atmósfera, la órbita de la tierra sobre el sol y la insolación solar. Composición y estructura de la atmosfera terrestre, transferencia de radiación térmica infrarroja en la atmósfera, dispersión de la luz por partículas atmosféricas. Detección remota usando luz solar transmitida, detección remota mediante láser y energía de microondas, radiación en los modelos climáticos de balance energético.</p>			



**FORMACIÓN ACADÉMICA Y PROFESIONAL**

PROCESO NIVEL 0:	GESTIÓN CURRICULAR		
OTROS DOCUMENTOS	PLAN CURRICULAR DE LA MAESTRÍA EN FÍSICA		
Código:	Versión: 01	Fecha:	Página 66 de 102

Resultado de Aprendizaje	El estudiante será capaz de resolver problemas asociados a la transferencia de radiación en la atmósfera, en procesos astrofísicos, y en aplicaciones de ingeniería, empleando métodos analíticos y computacionales para obtener soluciones precisas.
Perfil docente	Título: Profesional en Física Grado: Maestro o Doctor Experiencia profesional en el área de la especialidad o académica (3 años)

Código	PMF212	Créditos	4	
Ciclo	II			
Nombre	Mecánica de Fluidos			
Modalidad	Presencial	Cód. Prerrequisito	PMF101	
Tipo	Especialidad	Carácter	Electivo	
Horas	Teoría	Práctica	Laboratorio	Total
Por Semana	02	04	-	06
Por Semestre	32	64	-	96

Cod. Competencias	CG3, CP1
--------------------------	----------

Sumilla	<p>Naturaleza: La asignatura Mecánica de Fluidos pertenece al área de estudios de especialidad, es de naturaleza teórico-práctico y de carácter electivo.</p> <p>Propósito: Tiene como propósito proporcionar a los estudiantes una comprensión avanzada de los principios y fenómenos fundamentales que rigen el comportamiento de los fluidos geofísicos, buscando desarrollar habilidades analíticas y prácticas para abordar problemas complejos en la dinámica de fluidos asociados con la investigación geofísica.</p> <p>Contenido: El contenido de la asignatura es: Propiedades de los Fluidos, Ecuaciones Fundamentales de la Mecánica de Fluidos, Flujo Incompresible y Potencial, Dinámica de la Atmósfera y la Hidrosfera, Corrientes Oceánicas, Flujo en Medios Porosos, Convección Térmica, Modelos de Turbulencia, Flujo en Estratos Atmosféricos, Interacción Fluido-Estructura, Dinámica de Capas Límite, Flujo en Cavidades Subterráneas, Modelado de Flujo en Grandes Estructuras Geofísicas, Flujo en Medios Porosos Anisotrópicos, Simulación Numérica de Flujos Geofísicos.</p>
----------------	--

Resultado de Aprendizaje	El estudiante será capaz de resolver problemas que impliquen flujos compresibles e incompresibles, aplicando ecuaciones fundamentales como las de continuidad y Bernoulli, y utilizando técnicas de análisis para entender fenómenos de dinámica de fluidos en contextos industriales y ambientales.
---------------------------------	--



**FORMACIÓN ACADÉMICA Y PROFESIONAL**

PROCESO NIVEL 0:	GESTIÓN CURRICULAR		
OTROS DOCUMENTOS	PLAN CURRICULAR DE LA MAESTRÍA EN FÍSICA		
Código:	Versión: 01	Fecha:	Página 67 de 102

Perfil docente	Título: Profesional en Física
	Grado: Maestro o Doctor
	Experiencia profesional en el área de la especialidad o académica (3 años)

Código	PMF213	Créditos		4
Ciclo	II			
Nombre	Energías Renovables			
Modalidad	Presencial	Cód. Prerrequisito		PMF101
Tipo	Especialidad	Carácter		Electivo
Horas	Teoría	Práctica	Laboratorio	Total
Por Semana	02	04	-	06
Por Semestre	32	64	-	96
Cod. Competencias		CG3, CP1		

Sumilla	<p>Naturaleza: La asignatura Energías Renovables pertenece al área de estudios de especialidad, es de naturaleza teórico-práctico y de carácter electivo.</p> <p>Propósito: Tiene como propósito desarrollar en el estudiante los conocimientos básicos necesarios para conocer y realizar el análisis sobre las fuentes alternas de energía, las ventajas medioambientales en el uso de ellas; que el estudiante tome conciencia de la necesidad del desarrollo de las fuentes alternas de energía para satisfacer la demanda de energía.</p> <p>Contenido: El contenido de la asignatura es: Principios de Energía Solar, Tecnologías Fotovoltaicas, Energía Eólica: Diseño y Operación, Energía Hidroeléctrica, Energía de Biomasa y Biogás, Energía Geotérmica, Celdas de Combustible, Almacenamiento de Energía, Integración de Redes Inteligentes, Eficiencia Energética en Edificaciones, Movilidad Sostenible, Energía Marina y Undimotriz, Energía Solar Térmica de Concentración, Desafíos en la Transición Energética</p>
----------------	--

Resultado de Aprendizaje	El estudiante será capaz de aplicar conocimientos en física y termodinámica para el diseño y optimización de sistemas de energía solar, eólica y otras fuentes renovables, promoviendo soluciones sostenibles a problemas energéticos.
---------------------------------	--

Perfil docente	<p>Título: Profesional en Física</p> <p>Grado: Maestro o Doctor</p> <p>Experiencia profesional en el área de la especialidad o académica (3 años)</p>
-----------------------	---



**FORMACIÓN ACADÉMICA Y PROFESIONAL**

PROCESO NIVEL 0: GESTIÓN CURRICULAR

OTROS DOCUMENTOS PLAN CURRICULAR DE LA MAESTRÍA EN FÍSICA

Código:

Versión: 01

Fecha:

Página 68 de 102

Código	PMF214	Créditos		4
Ciclo	II			
Nombre	Teoría Cuántica de Campos I			
Modalidad	Presencial	Cód. Prerrequisito		PMF103
Tipo	Especialidad	Carácter		Electivo
Horas	Teoría	Práctica	Laboratorio	Total
Por Semana	02	04	-	06
Por Semestre	32	64	-	96
Cod. Competencias		CG3, CP1		
Sumilla	<p>Naturaleza: La asignatura Teoría Cuántica de Campos I pertenece al área de estudios de especialidad, es de naturaleza teórico-práctico y de carácter electivo.</p> <p>Propósito: Tiene como propósito desarrollar una comprensión profunda de los aspectos fundamentales y avanzados de esta teoría, sentando las bases para la exploración más detallada de fenómenos cuánticos en partículas y campos.</p> <p>Contenido: El contenido de la asignatura es: Principios Básicos de Teoría Cuántica de Campos, Campos Escalares y Fermiónicos, Ecuaciones de Movimiento y Funciones de Green, Interacciones y Teoría de Perturbaciones, Renormalización, Simetrías y Teorema de Noether, Teoría Cuántica de Campos Gauge, Métodos de Regularización y Esquema de Renormalización, Anomalías Cuánticas, Teoría Cuántica de Campos en Espacios Curvos, Modelos Efectivos y Teoría de Campos Efectiva, Teoría Cuántica de Campos en Dimensiones No Conmutativas, Teoría Cuántica de Campos Supersimétrica, Descomposición Espectral y Propagadores Retardados.</p>			
Resultado de Aprendizaje	El estudiante será capaz de formular y resolver problemas básicos en el campo, utilizando diagramas de Feynman y técnicas de renormalización para entender interacciones fundamentales.			
Perfil docente	<p>Título: Profesional en Física</p> <p>Grado: Maestro o Doctor</p> <p>Experiencia profesional en el área de la especialidad o académica (3 años)</p>			

Código	PMF215	Créditos		4
Ciclo	II			
Nombre	Computación Cuántica I			





FORMACIÓN ACADÉMICA Y PROFESIONAL

PROCESO NIVEL 0:	GESTIÓN CURRICULAR		
OTROS DOCUMENTOS	PLAN CURRICULAR DE LA MAESTRÍA EN FÍSICA		
Código:	Versión: 01	Fecha:	Página 69 de 102

Modalidad	Presencial	Cód. Prerrequisito		PMF103
Tipo	Especialidad	Carácter		Electivo
Horas	Teoría	Práctica	Laboratorio	Total
Por Semana	02	04	-	06
Por Semestre	32	64	-	96
Cod. Competencias		CG3, CP1		
Sumilla	<p>Naturaleza: La asignatura Computación Cuántica I pertenece al área de estudios de especialidad, es de naturaleza teórico-práctico y de carácter electivo.</p> <p>Propósito: Tiene como propósito proporcionar las bases necesarias para comprender y aplicar principios cuánticos en el diseño y desarrollo de algoritmos cuánticos y sistemas de información cuántica.</p> <p>Contenido: El contenido de la asignatura es: Introducción a la Computación Cuántica, Modelos de Computación Cuántica, Qubits y Estados Cuánticos, Puertas Cuánticas y Circuitos Cuánticos, Algoritmo Cuántico de Deutsch-Josza, Algoritmo de Factorización de Shor, Cómputo Cuántico No Supervisado, Entrelazamiento Cuántico y Teleportación Cuántica, Protocolos Cuánticos de Comunicación, Máquinas de Turing Cuánticas, Simulación Cuántica, Corrección de Errores Cuánticos, Algoritmo Cuántico de Grover, Cómputo Cuántico Distribuido, Implementaciones Físicas de Qubits.</p>			
Resultado de Aprendizaje	El estudiante será capaz de implementar algoritmos cuánticos simples y entender el potencial de la computación cuántica en la resolución de problemas complejos que trascienden la computación clásica.			
Perfil docente	<p>Título: Profesional en Física</p> <p>Grado: Maestro o Doctor</p> <p>Experiencia profesional en el área de la especialidad o académica (3 años)</p>			

Código	PMF221	Créditos		4
Ciclo	II			
Nombre	Mecánica Cuántica Avanzada			
Modalidad	Presencial	Cód. Prerrequisito		PMF103
Tipo	Especialidad	Carácter		Electivo
Horas	Teoría	Práctica	Laboratorio	Total
Por Semana	02	04	-	06






FORMACIÓN ACADÉMICA Y PROFESIONAL

PROCESO NIVEL 0:	GESTIÓN CURRICULAR		
OTROS DOCUMENTOS	PLAN CURRICULAR DE LA MAESTRÍA EN FÍSICA		
Código:	Versión: 01	Fecha:	Página 70 de 102

Por Semestre	32	64	-	96
Cod. Competencias	CG3, CP1			
Sumilla	<p>Naturaleza: La asignatura Mecánica Cuántica Avanzada pertenece al área de estudios de especialidad, es de naturaleza teórico-práctico y de carácter electivo.</p> <p>Propósito: Tiene como propósito proporcionar a los estudiantes una comprensión profunda y avanzada de los principios fundamentales de la mecánica cuántica, así como explorar sus aplicaciones avanzadas en diversos campos de la física.</p> <p>Contenido: El contenido de la asignatura es: Formulación Avanzada de la Mecánica Cuántica, Teoría de Perturbaciones Temporales de Orden Superior, Mecánica Cuántica Relativista, Teoría de Campos Cuánticos, Desigualdades Cuánticas y Entrelazamiento, Mediciones Cuánticas Avanzadas, Teoría de Información Cuántica, Algoritmos Cuánticos Avanzados, Teoría de Grupos en Mecánica Cuántica, Simetrías Cuánticas, Mecánica Cuántica No Lineal, Materia Condensada Cuántica, Anomalías Cuánticas y Efectos Cuánticos de Borde, Mecánica Cuántica en Sistemas Complejos, Fenómenos Cuánticos en Óptica Avanzada.</p>			
Resultado de Aprendizaje	El estudiante será capaz de aplicar métodos y técnicas avanzadas para resolver problemas complejos y analizar fenómenos cuánticos de alta precisión, contribuyendo a un entendimiento más profundo de la estructura de la materia y las interacciones fundamentales.			
Perfil docente	<p>Título: Profesional en Física</p> <p>Grado: Maestro o Doctor</p> <p>Experiencia profesional en el área de la especialidad o académica (3 años)</p>			

Código	PMF222	Créditos		4
Ciclo	II			
Nombre	Electrodinámica Cuántica			
Modalidad	Presencial	Cód. Prerrequisito		PMF102
Tipo	Especialidad	Carácter		Electivo
Horas	Teoría	Práctica	Laboratorio	Total
Por Semana	02	04	-	06
Por Semestre	32	64	-	96
Cod. Competencias	CG3, CP1			



	FORMACIÓN ACADÉMICA Y PROFESIONAL		
	PROCESO NIVEL 0:	GESTIÓN CURRICULAR	
	OTROS DOCUMENTOS	PLAN CURRICULAR DE LA MAESTRÍA EN FÍSICA	
	Código:	Versión: 01	Fecha:

Sumilla	<p>Naturaleza: La asignatura Electrodinámica Cuántica pertenece al área de estudios de especialidad, es de naturaleza teórico-práctico y de carácter electivo.</p> <p>Propósito: Tiene como propósito proporcionar a los estudiantes una comprensión profunda de la teoría cuántica de campos aplicada a la interacción entre partículas cargadas y campos electromagnéticos.</p> <p>Contenido: El contenido de la asignatura es: Principios Fundamentales de la Electrodinámica Cuántica, Campos Electromagnéticos Cuánticos, Funciones de Green en Electrodinámica Cuántica, Proceso de Dispersión Cuántica, QED y Efectos Radiativos, Renormalización en Electrodinámica Cuántica, Correcciones Cuánticas a la Dinámica Electromagnética, Teoría Cuántica de Colisiones Electromagnéticas, Descomposición Espectral y Polarización del Vacío, Efectos Cuánticos en Campos Electromagnéticos Intensos, Simetrías Cuánticas y Teorema de Noether, QED en Sistemas Atómicos y Moleculares, Cromodinámica Cuántica, Efectos Cuánticos en Plasmas, Fenómenos Cuánticos en Óptica Cuántica</p>
Resultado de Aprendizaje	El estudiante será capaz de aplicar conceptos como el intercambio de fotones virtuales y la teoría de campo cuántico para analizar y resolver problemas de interacción electromagnética en sistemas de partículas, utilizando herramientas avanzadas de cálculo cuántico.
Perfil docente	<p>Título: Profesional en Física</p> <p>Grado: Maestro o Doctor</p> <p>Experiencia profesional en el área de la especialidad o académica (3 años)</p>

8.3. Tercer Ciclo

Código	PMF301	Créditos	4	
Ciclo	III			
Nombre	Mecánica Estadística			
Modalidad	Presencial	Cód. Prerrequisito	PMF202	
Tipo	Especialidad	Carácter	Obligatorio	
Horas	Teoría	Práctica	Laboratorio	Total
Por Semana	02	04	-	06
Por Semestre	32	64	-	96
Cod. Competencias		CG2, CE1		



**FORMACIÓN ACADÉMICA Y PROFESIONAL**

PROCESO NIVEL 0:	GESTIÓN CURRICULAR		
OTROS DOCUMENTOS	PLAN CURRICULAR DE LA MAESTRÍA EN FÍSICA		
Código:	Versión: 01	Fecha:	Página 72 de 102

Sumilla	<p>Naturaleza: La asignatura Mecánica Estadística pertenece al área de estudios de especialidad, es de naturaleza teórico-práctico y de carácter obligatorio.</p> <p>Propósito: Tiene como propósito describir los aspectos principales de la mecánica estadística sobre la base del método del fundamental de la teoría desarrollada por Gibbs. Comprender el profundo significado de un enfoque único en relación al estudio de problemas clásicos, cuánticos y cinéticos.</p> <p>Contenido: El contenido de la asignatura es: Introducción. Nociones fundamentales de probabilidades en la física estadística. Descripción estadística de un sistema físico. Conjuntos estadísticos: Microcanónico, Canónico y Gran-canónico. Estadística de Maxwell-Boltzmann. Distribuciones Radiación de cuerpo negro y conducción de electrones en metales. Teoría de fluctuaciones. Ecuaciones cinéticas. Modelo de Ising.</p>
Resultado de Aprendizaje	El estudiante será capaz de aplicar métodos estadísticos para resolver problemas en física de gases, líquidos y sólidos, y podrá analizar fenómenos de equilibrio y no equilibrio en sistemas macroscópicos mediante el uso de técnicas probabilísticas avanzadas.
Perfil docente	<p>Título: Profesional en Física.</p> <p>Grado: Maestro o Doctor</p> <p>Experiencia profesional en el área de la especialidad o académica (3 años)</p>

Código	PMF302	Créditos	4
Ciclo	III		
Nombre	Tesis II		
Modalidad	Presencial	Cód. Prerrequisito	PMF203
Tipo	Específico	Carácter	Obligatorio
Horas	Teoría	Práctica	Laboratorio
Por Semana	04	-	-
Por Semestre	64	-	-

Cod. Competencias CG1, CG4, CE2

Sumilla	<p>Naturaleza: La asignatura Tesis II pertenece al área de estudios específicos, es de naturaleza teórico y de carácter obligatorio.</p> <p>Propósito: Tiene como propósito culminar el proceso de análisis e interpretación de datos, la discusión de resultados, hasta las recomendaciones.</p> <p>Contenido: El contenido de la asignatura es: Organización de la presentación de resultado. Uso de tablas y Gráficos que sustente la</p>
----------------	--



**FORMACIÓN ACADÉMICA Y PROFESIONAL**

PROCESO NIVEL 0:	GESTIÓN CURRICULAR		
OTROS DOCUMENTOS	PLAN CURRICULAR DE LA MAESTRÍA EN FÍSICA		
Código:	Versión: 01	Fecha:	Página 73 de 102

	investigación realizada, Análisis de los resultados; la contrastación de la hipótesis con los resultados; la contrastación de los resultados con las investigaciones que sustentan el estudio; Redacción del capítulo de Discusión, Conclusiones y Recomendaciones. Pautas para redactar la Discusión: Relación con los antecedentes de la tesis. Pautas para redactar las conclusiones: Relación de la conclusión con los objetivos e hipótesis, tipos de conclusiones. Tipos de Recomendaciones.
Resultado de Aprendizaje	El estudiante será capaz de documentar sus hallazgos y defender su proyecto, demostrando la capacidad de contribuir al conocimiento en su campo de especialización y reflejando un entendimiento profundo de la metodología científica aplicada a problemas complejos de la física.
Perfil docente	Título: Profesional en Física Grado: Maestro o Doctor Experiencia profesional en el área de la especialidad o académica (3 años)

Código	PMF310	Créditos		4
Ciclo	III			
Nombre	Seguridad Radiológica			
Modalidad	Presencial	Cód. Prerrequisito		PMF210
Tipo	Especialidad	Carácter		Electivo
Horas	Teoría	Práctica	Laboratorio	Total
Por Semana	02	04	-	06
Por Semestre	32	64	-	96
Cod. Competencias		CG3, CP1		
Sumilla	<p>Naturaleza: La asignatura Seguridad Radiológica pertenece al área de estudios de especialidad, es de naturaleza teórico-práctico y de carácter electivo.</p> <p>Propósito: Tiene como propósito capacitar a los estudiantes para evaluar, controlar y gestionar riesgos radiológicos, mediante la aplicación de principios científicos y normativos que garanticen la seguridad de las personas y el ambiente frente a la exposición a radiación.</p> <p>Contenido: El contenido de la asignatura es: Magnitudes y unidades dosimétricas. Efectos biológicos de la radiación ionizante. Sistema internacional de protección radiológica y marco regulatorio. Evaluación de la exposición interna y externa. Tecnología de la protección radiológica. Situaciones de exposición planificada (no médicas y médicas). Gestión de residuos radiactivos. Situaciones de exposición del público. Transporte seguro del material radiactivo. Preparación y respuesta ante emergencias radiológicas.</p>			



**FORMACIÓN ACADÉMICA Y PROFESIONAL**

PROCESO NIVEL 0:	GESTIÓN CURRICULAR		
OTROS DOCUMENTOS	PLAN CURRICULAR DE LA MAESTRÍA EN FÍSICA		
Código:	Versión: 01	Fecha:	Página 74 de 102

Resultado de Aprendizaje	El estudiante será capaz de evaluar riesgos radiológicos, implementar medidas de protección y gestionar situaciones de emergencia radiológica en contextos como la industria, la medicina y la investigación científica.
Perfil docente	Título: Profesional en Física. Grado: Maestro o Doctor Experiencia profesional en el área de la especialidad o académica (3 años)

Código	PMF311	Créditos		4
Ciclo	III			
Nombre	Teledetección Avanzada			
Modalidad	Presencial	Cód. Prerrequisito		PMF211
Tipo	Especialidad	Carácter		Electivo
Horas	Teoría	Práctica	Laboratorio	Total
Por Semana	02	04	-	06
Por Semestre	32	64	-	96
Cod. Competencias		CG3, CP1		
Sumilla	<p>Naturaleza: La asignatura Teledetección Avanzada pertenece al área de estudios de especialidad, es de naturaleza teórico-práctico y de carácter electivo.</p> <p>Propósito: Tiene como propósito comprender los fundamentos y técnicas para el tratamiento de imágenes provenientes de sensores ópticos de detección pasiva, mediante el uso de un ordenador, para el trabajo científico y tecnológico.</p> <p>Contenido: El contenido de la asignatura es: Fundamentos teóricos y las herramientas prácticas sobre el campo de procesamiento y análisis digital de imágenes, fundamentos de imágenes satelitales, correcciones y aplicaciones en el campo de las ciencias de la tierra, arrays y matrices. Estadística de imágenes, transformaciones, filtros y convoluciones, mejora y corrección de imágenes, clasificación supervisada, clasificación no supervisada, detección de cambios, herramientas matemáticas, algoritmo de redes neuronales.</p>			
Resultado de Aprendizaje	El estudiante será capaz de utilizar las aplicaciones de la teledetección en áreas como la geología, el clima, y la agricultura, y será capaz de interpretar y manipular imágenes satelitales para obtener información relevante sobre el planeta y su dinámica.			



**FORMACIÓN ACADÉMICA Y PROFESIONAL**

PROCESO NIVEL 0:	GESTIÓN CURRICULAR		
OTROS DOCUMENTOS	PLAN CURRICULAR DE LA MAESTRÍA EN FÍSICA		
Código:	Versión: 01	Fecha:	Página 75 de 102

Perfil docente	Título: Profesional en Física
	Grado: Maestro o Doctor
	Experiencia profesional en el área de la especialidad o académica (3 años)

Código	PMF312	Créditos	4	
Ciclo	III			
Nombre	Geofísica Avanzada			
Modalidad	Presencial	Cód. Prerrequisito	PMF212	
Tipo	Especialidad	Carácter	Electivo	
Horas	Teoría	Práctica	Laboratorio	Total
Por Semana	02	04	-	06
Por Semestre	32	64	-	96
Cod. Competencias	CG3, CP1			

Sumilla	<p>Naturaleza: La asignatura Geofísica Avanzada pertenece al área de estudios de especialidad, es de naturaleza teórico-práctico y de carácter electivo.</p> <p>Propósito: Tiene como propósito proporcionar a los estudiantes una formación integral en las técnicas y métodos avanzados de la geofísica, enfocándose en la exploración y comprensión de la estructura y dinámica de la Tierra.</p> <p>Contenido: El contenido de la asignatura es: Métodos de Prospección Sísmica, Tomografía de Resistividad Eléctrica, Sísmica de Reflexión y Refracción, Magnetometría Terrestre, Gravimetría, Métodos de Georadar, Sísmica de Pozo, Métodos Potenciales en Exploración de Recursos Naturales, Microsismicidad y Monitoreo Sísmico, Técnicas de Medición de Campos Eléctricos y Magnéticos en la Atmósfera, Interpretación de Datos Sísmicos 3D, Modelado Avanzado en Geofísica, Métodos de Inversión en Tomografía de Resistividad, Geofísica en Exploración de Yacimientos Hidrocarburíferos.</p>
----------------	--

Resultado de Aprendizaje	El estudiante será capaz de aplicar técnicas como la sismología, el geomagnetismo y la gravimetría para la exploración de recursos naturales y la evaluación de riesgos geológicos, contribuyendo al entendimiento de la estructura y dinámica del planeta.
---------------------------------	---

Perfil docente	<p>Título: Profesional en Física</p> <p>Grado: Maestro o Doctor</p> <p>Experiencia profesional en el área de la especialidad o académica (3 años)</p>
-----------------------	---



**FORMACIÓN ACADÉMICA Y PROFESIONAL**

PROCESO NIVEL 0:	GESTIÓN CURRICULAR		
OTROS DOCUMENTOS	PLAN CURRICULAR DE LA MAESTRÍA EN FÍSICA		
Código:	Versión: 01	Fecha:	Página 76 de 102

Código	PMF313	Créditos		4
Ciclo	III			
Nombre	Tecnologías Renovables			
Modalidad	Presencial	Cód. Prerrequisito		PMF213
Tipo	Especialidad	Carácter		Electivo
Horas	Teoría	Práctica	Laboratorio	Total
Por Semana	02	04	-	06
Por Semestre	32	64	-	96
Cod. Competencias		CG3, CP1		
Sumilla	<p>Naturaleza: La asignatura Tecnologías Renovables pertenece al área de estudios de especialidad, es de naturaleza teórico-práctico y de carácter electivo.</p> <p>Propósito: Tiene como propósito proporcionar a los estudiantes conocimientos avanzados sobre las tecnologías emergentes y la implementación práctica de soluciones innovadoras en el campo de las energías renovables.</p> <p>Contenido: El contenido de la asignatura es: Innovaciones en Tecnología Fotovoltaica, Desarrollos en Turbinas Eólicas, Almacenamiento Avanzado de Energía, Avances en Conversión de Biomasa, Tecnologías de Captura y Almacenamiento de Carbono, Desarrollo de Celdas de Combustible de Próxima Generación, Innovaciones en Energía Geotérmica, Avances en Energía Mareomotriz y Undimotriz, Nuevos Materiales para Tecnologías Renovables, Desarrollos en Eficiencia Energética, Tecnologías Emergentes en Movilidad Sostenible, Integración de Sistemas de Energía Renovable, Smart Grids y Redes Eléctricas Inteligentes, Innovaciones en Energía Solar Térmica de Concentración, Desafíos y Oportunidades en Tecnologías Renovables, Perspectivas Futuras en la Investigación.</p>			
Resultado de Aprendizaje	El estudiante será capaz de analizar el potencial de tecnologías como la energía solar, eólica, y de biomasa, y comprenderá el papel de las energías renovables en la transición hacia un sistema energético sostenible a nivel global.			
Perfil docente	<p>Título: Profesional en Física</p> <p>Grado: Maestro o Doctor</p> <p>Experiencia profesional en el área de la especialidad o académica (3 años)</p>			

Código	PMF314	Créditos		4
Ciclo	III			



**FORMACIÓN ACADÉMICA Y PROFESIONAL**

PROCESO NIVEL 0:	GESTIÓN CURRICULAR		
OTROS DOCUMENTOS	PLAN CURRICULAR DE LA MAESTRÍA EN FÍSICA		
Código:	Versión: 01	Fecha:	Página 77 de 102

Nombre	Teoría Cuántica de Campos II			
Modalidad	Presencial	Cód. Prerrequisito		PMF214
Tipo	Especialidad	Carácter		Electivo
Horas	Teoría	Práctica	Laboratorio	Total
Por Semana	02	04	-	06
Por Semestre	32	64	-	96
Cod. Competencias		CG3, CP1		
Sumilla	<p>Naturaleza: La asignatura Teoría Cuántica de Campos II pertenece al área de estudios de especialidad, es de naturaleza teórico-práctico y de carácter electivo.</p> <p>Propósito: Tiene como propósito proporcionar a los estudiantes las herramientas teóricas y prácticas necesarias para abordar fenómenos cuánticos en partículas y campos de manera avanzada.</p> <p>Contenido: El contenido de la asignatura es: Renormalización no Perturbativa, Efectos Cuánticos en Campos Clásicos, Teoría Cuántica de Campos Topológica, Condensados y Transiciones de Fase, Teoría Cuántica de Campos en Espacio-tiempos Curvos, Renormalización en Teorías Efectivas, Teoría Cuántica de Campos Conformes, Dualidades en Teoría Cuántica de Campos, Teoría Cuántica de Campos Supersimétrica Extendida, Integración Funcional y Métodos de Path Integral, Teoría Cuántica de Campos en Dimensión Reducida, Teoría Cuántica de Campos y Gravedad Cuántica, Anomalías y Métodos Álgebra-Geométricos en Teoría Cuántica de Campos, Teoría Cuántica de Campos y Teoría de Cuerdas</p>			
Resultado de Aprendizaje	El estudiante será capaz de modelar y resolver problemas relacionados con campos cuánticos y partículas elementales, aplicando formalismos matemáticos y físicos avanzados para el análisis de fenómenos subatómicos.			
Perfil docente	<p>Título: Profesional en Física</p> <p>Grado: Maestro o Doctor</p> <p>Experiencia profesional en el área de la especialidad o académica (3 años)</p>			

Código	PMF315	Créditos		4
Ciclo	III			
Nombre	Computación Cuántica II			
Modalidad	Presencial	Cód. Prerrequisito		PMF215
Tipo	Especialidad	Carácter		Electivo





FORMACIÓN ACADÉMICA Y PROFESIONAL

PROCESO NIVEL 0:	GESTIÓN CURRICULAR		
OTROS DOCUMENTOS	PLAN CURRICULAR DE LA MAESTRÍA EN FÍSICA		
Código:	Versión: 01	Fecha:	Página 78 de 102

Horas	Teoría	Práctica	Laboratorio	Total
Por Semana	02	04	-	06
Por Semestre	32	64	-	96
Cod. Competencias		CG3, CP1		
Sumilla	<p>Naturaleza: La asignatura Computación Cuántica II pertenece al área de estudios de especialidad, es de naturaleza teórico-práctico y de carácter electivo.</p> <p>Propósito: Tiene como propósito proporcionar las bases necesarias para comprender y aplicar principios cuánticos en el diseño y desarrollo de algoritmos cuánticos y sistemas de información cuántica.</p> <p>Contenido: El contenido de la asignatura es: Algoritmo Cuántico de Optimización Aproximada (QAOA), Aprendizaje Automático Cuántico, Corrección Cuántica de Errores, Supremacía Cuántica, Criptografía Cuántica, Protocolos Cuánticos de Comunicación, Computación Cuántica en la Física de la Materia Condensada, Recocido Cuántico, Computación Cuántica Topológica, Teoría de Complejidad Cuántica, Caminatas Cuánticas y Algoritmos Cuánticos de Búsqueda, Computación Cuántica en la Física de Altas Energías, Computación Cuántica e Inteligencia Artificial.</p>			
Resultado de Aprendizaje	El estudiante será capaz de diseñar e implementar soluciones innovadoras a problemas complejos en física y otras disciplinas, utilizando plataformas de hardware cuántico y entendiendo el potencial y las limitaciones actuales de la computación cuántica.			
Perfil docente	<p>Título: Profesional en Física</p> <p>Grado: Maestro o Doctor</p> <p>Experiencia profesional en el área de la especialidad o académica (3 años)</p>			

Código	PMF321	Créditos	4	
Ciclo	II			
Nombre	Física Computacional Avanzada			
Modalidad	Presencial	Cód. Prerrequisito	PMF201	
Tipo	Especialidad	Carácter	Electivo	
Horas	Teoría	Práctica	Laboratorio	Total
Por Semana	02	04	-	06
Por Semestre	32	64	-	96
Cod. Competencias		CG3, CP1		



**FORMACIÓN ACADÉMICA Y PROFESIONAL**

PROCESO NIVEL 0:	GESTIÓN CURRICULAR		
OTROS DOCUMENTOS	PLAN CURRICULAR DE LA MAESTRÍA EN FÍSICA		
Código:	Versión: 01	Fecha:	Página 79 de 102

Sumilla	<p>Naturaleza: La asignatura Física Computacional Avanzada pertenece al área de estudios de especialidad, es de naturaleza teórico-práctico y de carácter electivo.</p> <p>Propósito: Tiene como propósito dotar a los participantes de habilidades avanzadas en el uso de herramientas computacionales para abordar problemas físicos complejos.</p> <p>Contenido: El contenido de la asignatura es: Métodos Numéricos en Ecuaciones Diferenciales, Simulaciones Monte Carlo en Física, Dinámica Molecular y Métodos de Monte Carlo en Termodinámica Estadística, Métodos de Elementos Finitos en Física, Algoritmos Cuánticos y Simulación de Sistemas Cuánticos, Computación Cuántica en Problemas de Física Clásica, Computación de Alto Rendimiento y Aplicaciones en Física, Modelado Computacional de Sistemas Complejos, Machine Learning Aplicado a Problemas Físicos, Optimización y Métodos Numéricos Avanzados, Computación Cuántica Aplicada a Problemas Físicos, Simulaciones Avanzadas en Termodinámica Estadística, Física Estadística y Métodos de Remuestreo, Modelado Numérico de Sistemas Dinámicos Complejos, Simulaciones en Fluidodinámica Computacional.</p>
Resultado de Aprendizaje	El estudiante será capaz de técnicas numéricas y de software especializado recientes, contribuyendo a la investigación en áreas diversas de la física y resolviendo problemas que son intratables mediante métodos analíticos tradicionales.
Perfil docente	<p>Título: Profesional en Física</p> <p>Grado: Maestro o Doctor</p> <p>Experiencia profesional en el área de la especialidad o académica (3 años)</p>

Código	PMF322	Créditos		4
Ciclo	II			
Nombre	Física del Estado Sólido			
Modalidad	Presencial	Cód. Prerrequisito		PMF202
Tipo	Especialidad	Carácter		Electivo
Horas	Teoría	Práctica	Laboratorio	Total
Por Semana	02	04	-	06
Por Semestre	32	64	-	96
Cod. Competencias		CG3, CP1		
Sumilla	<p>Naturaleza: La asignatura Física del Estado Sólido pertenece al área de estudios de especialidad, es de naturaleza teórico-práctico y de carácter electivo.</p>			






FORMACIÓN ACADÉMICA Y PROFESIONAL

PROCESO NIVEL 0:	GESTIÓN CURRICULAR		
OTROS DOCUMENTOS	PLAN CURRICULAR DE LA MAESTRÍA EN FÍSICA		
Código:	Versión: 01	Fecha:	Página 80 de 102

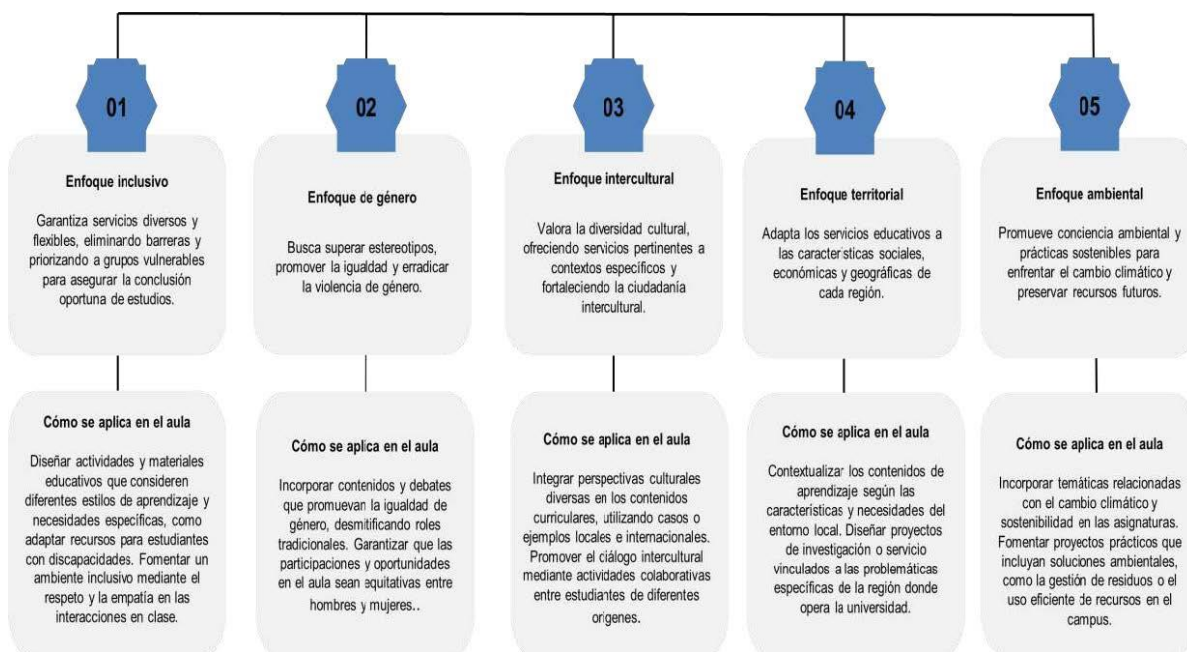
	<p>Propósito: Tiene como propósito proporcionar a los participantes un conocimiento avanzado de los principios y fenómenos fundamentales que rigen la estructura y el comportamiento de los materiales sólidos.</p> <p>Contenido: El contenido de la asignatura es: Estructura Cristalina y Redes Recíprocas, Teoría de Bandas en Sólidos Cristalinos, Fenómenos de Transporte Electrónico en Sólidos, Efectos Cuánticos en Sistemas Baja Dimensión, Magnetismo en Materiales Sólidos, Superconductividad y Fenómenos Cuánticos Colectivos, Propiedades Ópticas y Espectroscopía de Sólidos, Dispositivos Electrónicos de Estado Sólido, Fenómenos Cuánticos en Nanoestructuras, Materiales Avanzados para Tecnologías Cuánticas, Física de Materiales Blandos, Nanotecnología y Aplicaciones en Sólidos, Propiedades Térmicas y Transporte en Sólidos, Fenómenos Cuánticos en Materiales Exóticos</p>
Resultado de Aprendizaje	El estudiante será capaz de analizar y modelar el comportamiento de sólidos cristalinos y amorfos, así como de relacionar estos fenómenos con aplicaciones tecnológicas en áreas como la electrónica y los materiales avanzados.
Perfil docente	<p>Título: Profesional en Física</p> <p>Grado: Maestro o Doctor</p> <p>Experiencia profesional en el área de la especialidad o académica (3 años)</p>



	FORMACIÓN ACADÉMICA Y PROFESIONAL		
	PROCESO NIVEL 0:	GESTIÓN CURRICULAR	
	OTROS DOCUMENTOS	PLAN CURRICULAR DE LA MAESTRÍA EN FÍSICA	
	Código:	Versión: 01	Fecha:

IX. LINEAMIENTO METODOLÓGICOS DE ENSEÑANZA, APRENDIZAJE Y EVALUACIÓN


En el contexto de la educación superior, es imprescindible adoptar enfoques transversales que permitan responder a las demandas de una sociedad diversa, equitativa y sostenible. Estos enfoques no solo enriquecen el proceso de enseñanza aprendizaje, sino que también fortalecen el compromiso de las instituciones educativas con la formación de profesionales que contribuyan al desarrollo social, cultural y ambiental. A continuación, se describen cinco enfoques esenciales: inclusivo, de género, intercultural, territorial y ambiental, junto con sus implicancias pedagógicas y prácticas, los mismo que se toman de la propuesta efectuada por la Política Nacional de Educación Superior y Técnico Productiva (PNESTP).



9.1. Planificación del Proceso Enseñanza – Aprendizaje

La planificación del proceso de aprendizaje se basa en la participación activa del estudiante considerando sus perspectivas, experiencias previas, talentos, intereses, capacidades y necesidades tanto individuales como grupales. Promueve el razonamiento por sí mismo y el desarrollo de sus capacidades para deducir, para



	FORMACIÓN ACADÉMICA Y PROFESIONAL		
	PROCESO NIVEL 0:	GESTIÓN CURRICULAR	
	OTROS DOCUMENTOS	PLAN CURRICULAR DE LA MAESTRÍA EN FÍSICA	
	Código:	Versión: 01	Fecha:

relacionar y para elaborar síntesis. De tal forma que las actividades deban planificarse con metodologías proporcionando herramientas, instrumentos para argumentar, relacionar hechos y obtener conclusiones válidas.

9.1.1. Sílabo


El sílabo constituye un documento de gestión curricular que busca promover la comunicación entre el docente y el estudiante; es elaborado bajo una estructura formal por el equipo de docentes especialistas en los cursos, asignaturas, talleres, laboratorios, prácticas, quienes planifican y evalúan en forma sistemática y ordenada las acciones que garantizan el resultado esperado con relación a las competencias derivadas del perfil de egreso.

El sílabo contiene la información básica de cada uno de los cursos. Presenta una síntesis del curso y su justificación, describiendo su aporte a la competencia del perfil de egreso y su contenido. El contenido está agrupado por unidades didácticas señalando el resultado de aprendizaje (logro previsto). El número de unidades didácticas será como mínimo dos y como máximo cuatro. En información general se incluye:

- Número Código Nombre
- Prerrequisito
- Tipo (general, específico y especialidad)
- Carácter: (Obligatorio o electivo)
- Modalidad (presencial, semipresencial y a distancia)
- Número total de sesiones de clase
- Número de horas de teoría (semana/semestre)
- Número de horas de práctica (en aula, en laboratorios, en trabajos de campo, en talleres) (semana/semestre)
- Número total de horas (semana/semestre)
- Número de créditos

La sumilla es la descripción de la asignatura de manera concisa y clara. Establece la naturaleza del curso (es decir, si es teórico, práctico, instrumental, etc.), el mod



	FORMACIÓN ACADÉMICA Y PROFESIONAL		
	PROCESO NIVEL 0:	GESTIÓN CURRICULAR	
	OTROS DOCUMENTOS	PLAN CURRICULAR DE LA MAESTRÍA EN FÍSICA	
	Código:	Versión: 01	Fecha:

propósitos y contenidos. Señala, además, el logro esperado o producto competencial esperado (ensayos, monografías, prototipos, modelos, etc.).


9.1.2. Sistema de evaluación de competencias

El sistema de evaluación de competencias se entiende como un conjunto de criterios de calidad, lineamientos y procedimientos diseñados para valorar los aprendizajes en función de los planteamientos establecidos en el perfil de egreso de la carrera. Este sistema considerar la progresión y dosificación de las competencias a lo largo del tiempo para asegurar su adecuada evaluación y valoración. A continuación, se muestran las etapas y procesos de construcción del sistema de evaluación:

Etapa	Proceso
Análisis de competencias	<ul style="list-style-type: none"> Se plantean los parámetros de las competencias Se identifican las evidencias y los productos a evaluar a partir de la ruta formativa por asignatura. Se identifican los cortes de evaluación por cada competencia, según la trayectoria formativa de la carrera, con el fin de determinar el nivel de logro alcanzado y tomar las medidas pertinentes.
Lineamientos	<ul style="list-style-type: none"> Se plantean las orientaciones para la evaluación de competencias Se asignan responsables de la evaluación de competencias Se articulan la evaluación de las competencias y la evaluación formativa
Estrategias	<ul style="list-style-type: none"> Se llevan a cabo estrategias de evaluación Se utilizan técnicas e instrumentos
Resultados de la evaluación	<ul style="list-style-type: none"> Se comunican los resultados de la evaluación Se utilizan los resultados de la evaluación

La evaluación es un proceso orientado al desarrollo del talento humano, proporcionando retroalimentación continua y apoyo a estudiantes, docentes, directivos y demás actores del sistema educativo. Se fundamenta en la colaboración, el pensamiento complejo y la construcción de un proyecto ético de vida. Su aplicación se centra en la resolución de problemas reales a través del contacto directo con la comunidad, utilizando herramientas que promueven la mejora constante en el desempeño y la formación integral.

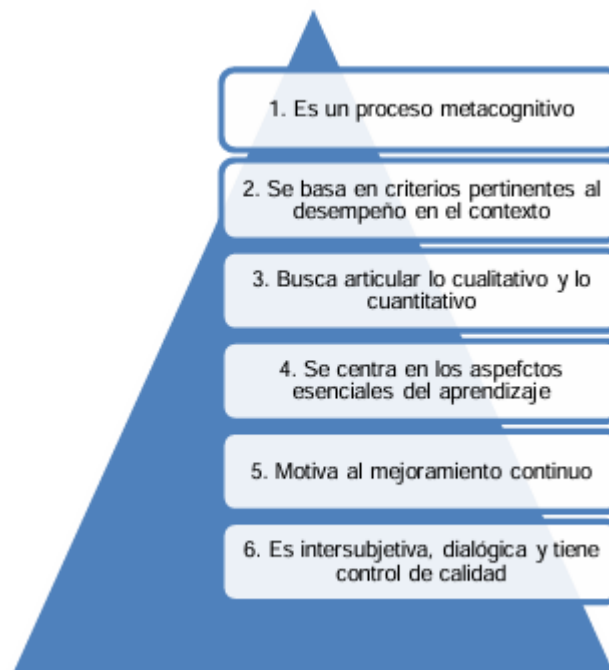


	FORMACIÓN ACADÉMICA Y PROFESIONAL		
	PROCESO NIVEL 0:	GESTIÓN CURRICULAR	
	OTROS DOCUMENTOS	PLAN CURRICULAR DE LA MAESTRÍA EN FÍSICA	
Código:	Versión: 01	Fecha:	Página 84 de 102


El objetivo de la evaluación es identificar el nivel de desempeño alcanzado por los estudiantes para establecer áreas de mejora:



Según Tobón (2008) la evaluación por competencias debe considerar los siguientes principios esenciales:



Las técnicas e instrumentos de evaluación del aprendizaje deben estar alineados con los propósitos, los resultados previstos y el nivel de complejidad.

	FORMACIÓN ACADÉMICA Y PROFESIONAL		
	PROCESO NIVEL 0:	GESTIÓN CURRICULAR	
	OTROS DOCUMENTOS	PLAN CURRICULAR DE LA MAESTRÍA EN FÍSICA	
Código:	Versión: 01	Fecha:	Página 85 de 102

La evaluación se planifica en el sílabo, considerando el resultado esperado con relación a la competencia a la que tributa la asignatura que permite consolidar el perfil de egreso, por lo tanto, su definición es clave para orientar el desarrollo de la asignatura en unidades didácticas, cada unidad didáctica considera un resultado de aprendizaje que deriva del resultado de aprendizaje del curso en forma progresiva. Por lo tanto, la nota final de la asignatura se obtiene ponderando los resultados de aprendizaje de cada unidad en relación con el resultado esperado del curso.

9.1.3. Marco Didáctico


La preparación y planificación del proceso de aprendizaje - enseñanza tiene un rol preponderante, ya que el proceso formativo requiere una profunda coherencia entre el perfil del egreso, el currículo y las acciones que se implementan para su logro y su evaluación. Esto requiere que el docente planifique el proceso de aprendizaje enseñanza en forma detallada elaborando su sílabo. Este no solo define los resultados del aprendizaje (evidencias de desempeño) y los contenidos asociados, sino que especifica los criterios de desempeño, estrategias metodológicas, sistema de evaluación y bibliografía básica, guías, actividades y recursos a utilizar para obtener los resultados de aprendizaje esperados procedimientos evaluativos a considerar.

Acorde al Modelo Educativo de la UNAC, se utilizará el Diseño Universal para el Aprendizaje (DUA), basado en un marco teórico que integra avances en neurociencia aplicada al aprendizaje, investigación educativa y tecnologías digitales, con el propósito de orientar el diseño curricular hacia el desarrollo de competencias, fomentando la motivación y el compromiso con los aprendizajes (CAST, 2018; Meyer et al., 2014).

El enfoque del DUA busca activar tres redes cerebrales esenciales para el aprendizaje:

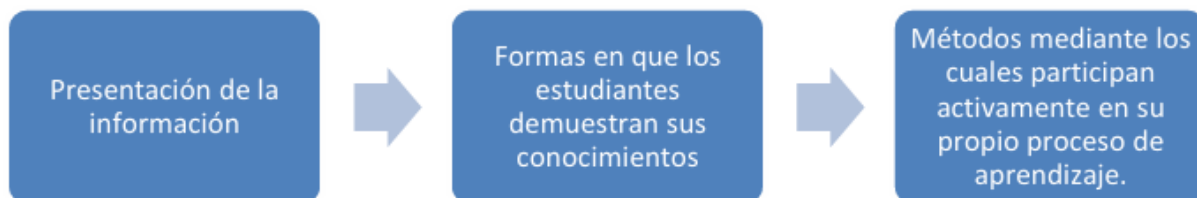
- Redes afectivas, relacionadas con la motivación y el compromiso.
- Redes de reconocimiento, vinculadas con la identificación y comprensión de la información.
- Redes estratégicas, responsables de la planificación y ejecución de tareas.



	FORMACIÓN ACADÉMICA Y PROFESIONAL		
	PROCESO NIVEL 0:	GESTIÓN CURRICULAR	
	OTROS DOCUMENTOS	PLAN CURRICULAR DE LA MAESTRÍA EN FÍSICA	
Código:	Versión: 01	Fecha:	Página 86 de 102

Estas redes, especializadas en distintos procesos cognitivos, son fundamentales para personalizar y optimizar el aprendizaje en cada estudiante, asegurando un enfoque educativo integral que fomente su desarrollo en diversos contextos (Meyer et al., 014).

Los tres principios del DUA se organizan en torno a pautas que actúan como categorías principales, dentro de las cuales se agrupan diversas estrategias pedagógicas concretas. Estas estrategias están orientadas a activar diferentes procesos de aprendizaje y buscan flexibilizar tres aspectos clave:




El DUA se orienta a responder a la diversidad estudiantil y ofrecer oportunidades para desarrollar habilidades relacionadas con las funciones ejecutivas y el pensamiento estratégico. Este modelo es considerado una herramienta clave para impulsar la transformación educativa, contribuyendo de manera significativa al cumplimiento del ODS 4 de la Agenda 2030, que busca garantizar una educación inclusiva, equitativa y de calidad para todos (Alba, 2018; CAST, 2018).

9.1.4. Sesión de aprendizaje

Una sesión de aprendizaje promueve en el estudiante aprendizajes significativos al permitir la revisión, modificación y enriquecimiento de los esquemas de conocimiento previos mediante la creación de nuevas conexiones y relaciones (Ausubel, 1963). En una sesión de aprendizaje, tanto el docente como el estudiante interactúan a través del diálogo, integrando experiencias sociales, culturales, económicas y científicas. Este proceso facilita que el estudiante se vincule con la realidad para construir conocimiento de manera autónoma, apoyado continuamente por el docente (Freire, 1970).

El esquema de la sesión de aprendizaje en relación con la secuencia de acciones didácticas de la UNAC es el siguiente:



	FORMACIÓN ACADÉMICA Y PROFESIONAL		
	PROCESO NIVEL 0:	GESTIÓN CURRICULAR	
	OTROS DOCUMENTOS	PLAN CURRICULAR DE LA MAESTRÍA EN FÍSICA	
	Código:	Versión: 01	Fecha:



9.1.5. Escenarios de Aprendizaje


Son espacios que generan experiencias de aprendizaje con adecuada integración de los entornos personales, sociales e institucionales. Es el docente quien pone en práctica su habilidad de conjugar teorías, práctica y herramientas tecnológicas con la intención de lograr un ambiente de aprendizaje plenamente contextualizado y adaptado a las circunstancias de su aula y de sus estudiantes.

- El proceso de formación tiene diferentes momentos y se despliega en escenarios diversos dentro y fuera del campus universitario.
- Las sesiones de teoría se desarrollarán en aulas de la Facultad de Ciencias Naturales y Matemática.

Las prácticas de las asignaturas básicas y generales se llevarán a cabo en los laboratorios implementados con equipos y materiales de acuerdo con la naturaleza de la asignatura

9.1.6. Investigación formativa

Un eje transversal común en toda la universidad es la investigación formativa, al finalizar el curso los estudiantes deben evidenciar el aprendizaje a través de la presentación de un producto acreditable de naturaleza académica, que son realizados de una manera rigurosa, creativa, teórica-práctica, de acuerdo a la naturaleza del contenido, responden a la problemática local, regional, nacional del contexto que involucra la formación profesional de la carrera y hacen uso de diferentes elementos que requieren para realizar investigación y alcanzar las competencias del perfil de egreso: (Resolución de Consejo Universitario N° 150-2018-CU del 17 de julio de 2018).

	FORMACIÓN ACADÉMICA Y PROFESIONAL		
	PROCESO NIVEL 0:	GESTIÓN CURRICULAR	
	OTROS DOCUMENTOS	PLAN CURRICULAR DE LA MAESTRÍA EN FÍSICA	
	Código:	Versión: 01	Fecha:

Se concibe como un medio para el desarrollo personal, social y profesional, estrechamente ligado a la RSU que busca formar profesionales capaces de responder a las necesidades de la sociedad mediante el desarrollo humano sostenible, la transferencia tecnológica y la incidencia política, todo ello sustentado en liderazgo, conocimiento y valores (CINDA, 2008). Esta integración exige que la responsabilidad social, la investigación y la formación se alineen para reducir brechas de desigualdad e impulsar el compromiso social desde la academia.

Para lograr la articulación entre formación integral, investigación formativa y RSU, es necesario abordar los contenidos de manera interdisciplinaria, considerando tres niveles:

- **Multidisciplinarietà**, que utiliza diversas disciplinas sin modificar su estructura individual.
- **Interdisciplinarietà**, que interrelaciona disciplinas generando un intercambio recíproco de conocimientos.
- **Transdisciplinarietà**, que alcanza un nivel superior de integración, combinando disciplinas en un sistema total (Morin, 2000).

Es fundamental vincular la formación integral con la RSU y la investigación formativa, con el propósito de integrar un aprendizaje basado en problemas que responda a los retos y necesidades del entorno profesional.


9.1.7. Tutoría

El objetivo del proceso de Tutoría es acompañar, apoyar y orientar a los estudiantes de pregrado de la Universidad Nacional del Callao, en el logro de sus objetivos académicos, considerando aspectos personales y sociales a lo largo de la educación presencial y no presencial en beneficio de la formación universitaria.

a) TUTOR

Es el docente de la Universidad Nacional del Callao, que reúne las competencias de manejo de habilidades blandas y empatía, para orientar al estudiante en el desarrollo



	FORMACIÓN ACADÉMICA Y PROFESIONAL		
	PROCESO NIVEL 0:	GESTIÓN CURRICULAR	
	OTROS DOCUMENTOS	PLAN CURRICULAR DE LA MAESTRÍA EN FÍSICA	
	Código:	Versión: 01	Fecha:

y cumplimiento de su actividad académica y lo deriva según sea el problema al especialista correspondiente. El docente tutor debe cumplir el siguiente perfil:

- Docente de una Facultad.
- De preferencia tiempo completo o dedicación exclusiva.
- Conocimientos de Identificación y atención de Estudiantes de Necesidades Especiales.
- Conocimientos de Acompañamiento y Habilidades blandas.

b) TUTORADO

Es el estudiante de la Universidad Nacional del Callao, que recibe el servicio de tutoría de su docente tutor.

c) Finalidad

Brindar orientación sistemática desplegada a lo largo del sistema educativo, para que el estudiante logre un buen rendimiento académico, identifica problemas en el avance esperado de los estudiantes para diseñar, ejecutar y evaluar acciones para superar las dificultades universitarias y desarrolle hábitos de trabajo, estudio, reflexión y convivencia social, que le permitan un óptimo desarrollo en su formación profesional. En el marco de la implementación del SGOE es necesario considerar el nivel de satisfacción de los usuarios de los servicios de bienestar.


d) Objetivo

Acompañar, apoyar y orientar a los estudiantes del programa de estudios de Ciencia de Datos de la Facultad de Ciencias Naturales y Matemática, en el logro de sus objetivos académicos, considerando aspectos personales y sociales a lo largo de la educación presencial y no presencial en beneficio de la formación universitaria. Considerando la no presencialidad también se hace necesario tener en cuenta las NEE.

e) Necesidades Educativas Especiales – NEE

Son aquellas dificultades generadas por la propia condición de discapacidad del estudiante que, en comparación con los demás estudiantes de la misma edad, tiene para acceder a los aprendizajes propuestos en el Diseño Curricular (MINEDU). También se pueden considerar necesidades educativas especiales, aquellas



	FORMACIÓN ACADÉMICA Y PROFESIONAL		
	PROCESO NIVEL 0:	GESTIÓN CURRICULAR	
	OTROS DOCUMENTOS	PLAN CURRICULAR DE LA MAESTRÍA EN FÍSICA	
	Código:	Versión: 01	Fecha:

necesidades que se puedan presentar ante el cambio de una educación presencial a una educación remoto o educación a distancia, debido a que el estudiante necesita herramientas adicionales como el acceso al internet de forma permanente para el desarrollo de las clases virtuales.

f) Estudiante con Necesidades Educativas Especiales

Es un estudiante que presenta dificultades de tipo conductual, comunicacional, intelectual, físicas, tecnológicas u otras, que limitan su aprendizaje, debido a que la Facultad de Ciencias Naturales y Matemática no dispone de recursos educativos especiales que permita superar dichas dificultades.

g) Áreas de la Tutoría


- **Personal:** Apoyo a los estudiantes en el desarrollo de una personalidad equilibrada, que les permita actuar con plenitud y eficacia en su entorno social.
- **Social:** Promueve la participación reflexiva de los estudiantes en la búsqueda del bien común, en las relaciones democráticas, en el respeto a las normas de convivencia.
- **Salud Corporal y mental:** Promueve la adopción de estilos de vida saludable en los estudiantes.
- **Cultura y actualidad:** Involucra a que los estudiantes conozcan y valoren su cultura, reflexionen y se involucren en temas de actualidad local, regional, nacional y global.
- **Académica:** Promueve el pleno rendimiento en las actividades académicas de los estudiantes.
- **Profesional:** Ayuda y orienta al estudiante en la planificación de sus prácticas pre profesionales, tesis, entrevista laboral, e incursión en la vida laboral.

9.1.8. Perfil Docente

En la conducción del proceso de enseñanza – aprendizaje los docentes cumplen un importante rol en la formación de profesionales con sentido humanístico, interés en la investigación y formulador de proyectos de responsabilidad social. Las funciones del docente se encuentran establecidas en el estatuto, el docente de la FCNM-UNAC debe cumplir el siguiente perfil (Modelo Educativo UNAC, 2025):

- Tener sólida formación académica.
- Poseer capacidad pedagógica, didáctica y de las TIC.



	FORMACIÓN ACADÉMICA Y PROFESIONAL		
	PROCESO NIVEL 0:	GESTIÓN CURRICULAR	
	OTROS DOCUMENTOS	PLAN CURRICULAR DE LA MAESTRÍA EN FÍSICA	
Código:	Versión: 01	Fecha:	Página 91 de 102

- Abierto al cambio incorporando en su quehacer educativo los últimos avances de la ciencia y la tecnología.
- Propicia el trabajo en equipo, generando un ambiente de armonía.
- Ser proactivo, líder comprometido socialmente.
- Posee calidad en expresión oral y escrita.
- Tener ética profesional en su comportamiento y acciones con la institución.
- Capacidad para realizar tutoría, mentoring y coaching

9.2. Proceso de Enseñanza y Aprendizaje

En el proceso de enseñanza y aprendizaje el docente desarrolla su habilidad didáctica, comunicativa, su habilidad digital, capacidad investigadora y profesional, mientras que el estudiante va asumiendo el compromiso con su aprendizaje desarrollando sus conocimientos, participando en clase, investigando y contrastando lo aprendido. El proceso de enseñanza – aprendizaje se alinea al logro de los objetivos y el perfil de egreso.

9.2.1. Ruta formativa para el logro de competencias del perfil de egreso

Para el logro de las competencias del perfil de egreso la ruta formativa es:

Ciclo	Asignatura	Resultado de Aprendizaje de las Sesiones (Retroalimentación)	Resultado de Aprendizaje de las Unidades (Evaluación Teórica y Práctica)	Resultado de Aprendizaje de las Asignaturas (Producto Académico Acreditable-Entregable)	Evaluación de Logros de Competencias del Perfil de Egreso	Competencias Específicas Evaluadas
I Ciclo	Mecánica Clásica	Evaluación continua mediante resolución de problemas y discusión de conceptos clave, retroalimentación individual y en grupo.	Evaluación teórica (exámenes escritos) y práctica (problemas y simulaciones computacionales).	Informe técnico sobre un tema avanzado de la mecánica clásica.	Evaluación Inicial: Demostración de conocimientos básicos y aplicación de conceptos en casos reales.	CG2. Trabajo en equipo CE1. Dominio Disciplinario
	Electromagnetismo	Análisis de experimentos y resolución de ejercicios prácticos, retroalimentación en clase sobre metodologías.	Evaluación teórica de fundamentos electromagnéticos y prácticas experimentales en laboratorio.	Informe experimental sobre una serie de experimentos relacionados con electromagnetismo.	Evaluación Inicial: Evaluación del entendimiento teórico y de los principios experimentales fundamentales.	CG2. Trabajo en equipo CE1. Dominio Disciplinario





FORMACIÓN ACADÉMICA Y PROFESIONAL

PROCESO NIVEL 0:

GESTIÓN CURRICULAR

OTROS DOCUMENTOS

PLAN CURRICULAR DE LA MAESTRÍA EN FÍSICA

Código:


Versión: 01

Fecha:

Página 92 de 102

	Mecánica Cuántica	Retroalimentación de comprensión de los postulados cuánticos mediante discusión en grupo y resolución de ejercicios.	Evaluación teórica y práctica sobre los postulados fundamentales y la resolución de problemas en mecánica cuántica.	Ensayo sobre aplicaciones modernas de la mecánica cuántica.	Evaluación Inicial: Evaluación de la capacidad para aplicar principios cuánticos en situaciones sencillas.	CG2. Trabajo en equipo CE1. Dominio Disciplinario
	Proyecto de Tesis	Definición del tema de tesis, revisión y análisis de bibliografía, retroalimentación sobre el enfoque y la metodología.	Desarrollo de un plan de investigación con objetivos y metodologías claras.	Proyecto inicial de tesis con una revisión bibliográfica y un enfoque de investigación preliminar.	Evaluación Inicial: Evaluación del enfoque de investigación y desarrollo de habilidades de redacción científica.	CG3. Pensamiento crítico y ético CE2. Investigación
II Ciclo	Física Computacional	Retroalimentación de ejercicios prácticos, resolución de problemas computacionales y análisis de datos obtenidos mediante simulaciones.	Evaluación teórica sobre algoritmos y métodos numéricos, y evaluación práctica mediante simulaciones computacionales.	Proyecto de simulación de un fenómeno físico usando métodos computacionales.	Evaluación Intermedia: Evaluación del desarrollo de habilidades computacionales aplicadas a la física.	CG2. Trabajo en equipo CE1. Dominio Disciplinario
	Física Atómica	Resolución de problemas y análisis de modelos atómicos, retroalimentación en clase sobre las aplicaciones de la teoría atómica en el mundo real.	Evaluación de conocimientos teóricos sobre el modelo atómico y sus aplicaciones, y evaluación práctica con resolución de problemas experimentales y computacionales.	Informe sobre el análisis de datos experimentales y modelos atómicos.	Evaluación Intermedia: Evaluación de la capacidad para aplicar modelos atómicos en situaciones experimentales.	CG2. Trabajo en equipo CE2: Investigación
	Tesis I	Avance en la ejecución de la tesis, retroalimentación continua sobre la metodología y el progreso de la investigación.	Evaluación sobre el diseño de experimentos y la implementación de la metodología propuesta en la tesis.	Avance significativo en la redacción y desarrollo de la tesis (incluye presentación preliminar).	Evaluación Intermedia: Evaluación del progreso de la tesis y su alineación con las competencias de investigación.	CG1: Comunicación CG3: Pensamiento crítico y ético CG4. Internacionalización, innovación y emprendimiento CE2: Investigación
III Ciclo	Mecánica Estadística	Retroalimentación sobre la comprensión de los principios fundamentales de la mecánica estadística y su aplicación en sistemas macroscópicos.	Evaluación teórica sobre los conceptos clave de la mecánica estadística y evaluación práctica mediante problemas computacionales.	Ensayo sobre la relación entre la mecánica estadística y otros campos de la física.	Evaluación Final: Evaluación de la capacidad para aplicar los principios de la mecánica estadística en el análisis de sistemas complejos.	CG2. Trabajo en equipo CE1. Dominio Disciplinario



	FORMACIÓN ACADÉMICA Y PROFESIONAL		
	PROCESO NIVEL 0:	GESTIÓN CURRICULAR	
	OTROS DOCUMENTOS	PLAN CURRICULAR DE LA MAESTRÍA EN FÍSICA	
	Código:	Versión: 01	Fecha:

Tesis II	Retroalimentación sobre el desarrollo de la investigación, análisis y discusión de los resultados obtenidos.	Evaluación continua del progreso de la tesis, con énfasis en la validación y análisis de resultados.	Tesis final con presentación de resultados, conclusiones y propuestas de futuras investigaciones.	Evaluación Final: Evaluación de la tesis en su totalidad, revisión y crítica de los logros de investigación.	CG1: Comunicación CG4. Internacionalización, innovación y emprendimiento CE2: Investigación
-----------------	--	--	---	--	--


9.3. Sistema de Evaluación

Evaluación diagnóstica: se debe realizar al inicio de ciclo para determinar los diferentes niveles de conocimientos previos con los que el estudiante llega al curso. Se sugiere usar un cuestionario en línea en base a bancos de preguntas. No es considerada en el promedio de la asignatura.

Evaluación formativa: es parte importante del proceso de enseñanza aprendizaje, es permanente y sistemático y su función principal es recoger información para retroalimentar y regular el proceso de enseñanza aprendizaje. Para garantizar el desarrollo de competencias, se sugiere usar recursos e instrumentos mixtos cuantitativos y cualitativos. Se debe trabajar en base a productos, como proyectos, análisis de casos, portafolios, ensayos, recursos audiovisuales, informes, guías, entre otros. Además, se sugiere usar como instrumentos de evaluación rúbricas, listas de cotejo, fichas de indagación, fichas gráficas, instrumentos de evaluación entre pares, entre otros.

Evaluación sumativa: se establece en momentos específicos, sirve para determinar en un instante específico, el nivel del logro alcanzado, por lo general se aplica para determinar el nivel de conocimientos logrados. Para este tipo de evaluación, se aplica mayormente cuestionarios y pruebas objetivas en cualquier formato. Se sugiere usarse en un porcentaje mínimo dado que solo permiten la medición cuantitativa de los conocimientos. La evaluación de los aprendizajes se realizará por unidades. Se obtiene mediante la evaluación de productos académicos por indicador de logro de aprendizaje, cada producto tendrá un peso respecto a la nota de la unidad. Habrá tantas notas parciales como unidades tenga la asignatura. La nota final de la asignatura se obtiene promediando las notas de las unidades



	FORMACIÓN ACADÉMICA Y PROFESIONAL		
	PROCESO NIVEL 0:	GESTIÓN CURRICULAR	
	OTROS DOCUMENTOS	PLAN CURRICULAR DE LA MAESTRÍA EN FÍSICA	
Código:	Versión: 01	Fecha:	Página 94 de 102

La evaluación del rendimiento académico de los alumnos está regulada por el Reglamento de la Escuela de Posgrado de la Universidad Nacional del Callao.

- a) **Evaluación de Entrada:** permite valorar los conocimientos previos que domina el estudiante y que se utilizará en el desarrollo de la asignatura.
- b) **Evaluación Formativa:** permanente para valorar los progresos, dificultades de cada participante, intervenciones, entrega de trabajos en base al análisis y exposición del avance del proyecto e informe de tesis. La evaluación y seguimiento de las actividades formativas propuestas será integral y permanente sobre la base de un seguimiento de las diferentes acciones cognoscitivas, procedimentales y actitudinales que realice el estudiante.
- c) **Evaluación de salida:** permite verificar el logro de las acciones educativas de las asignaturas de investigación.


Criterios de Evaluación		Porcentaje
Prueba de entrada	Prueba de referencia para evaluar el nivel de conocimientos del participante.	0.0%
Evaluación formativa	Trabajos en equipo	15.0%
	Trabajo de investigación	50.0%
	Participaciones	10.0%
Evaluación del Conocimiento	Examen escrito	25.0%
TOTAL		100.0%

El sistema de evaluación es vigesimal de 0 a 20, siendo catorce (14) la nota mínima de aprobación.

X. ARTICULACIÓN CON LA INVESTIGACIÓN Y LA RESPONSABILIDAD SOCIAL

Se considera importante el desarrollo de capacidades emprendedoras como el trabajo en equipo, toma de decisiones, liderazgo y el valor del aprendizaje colaborativo, para fortalecer actitudes y aptitudes que permitan detectar oportunidades. De esta manera



	FORMACIÓN ACADÉMICA Y PROFESIONAL		
	PROCESO NIVEL 0:	GESTIÓN CURRICULAR	
	OTROS DOCUMENTOS	PLAN CURRICULAR DE LA MAESTRÍA EN FÍSICA	
Código:	Versión: 01	Fecha:	Página 95 de 102

los estudiantes se especializan en espacios donde saben que pueden fomentar sus habilidades y respaldar sus carencias con la colaboración del resto de compañeros, muy útil a la hora de emprender. Un aspecto que permitirá lograr los objetivos del ecosistema emprendedor es gestionar los talentos humanos, considerando a los docentes como mediadores y mentores.


Las Líneas de Investigación de la maestría están supeditadas a las normas vigentes de la Universidad Nacional del Callao, especialmente a lo establecido en las líneas de investigación que indica el Vicerrectorado de Investigación y la Escuela de Posgrado. La formación de los estudiantes se orienta hacia un profundo y actualizado conocimiento de la propia disciplina y de su relación con las otras, y un saber hacer en dicha disciplina; esto quiere decir que los estudiantes deben identificar un área de especialización o de interés interdisciplinario a partir de sus experiencias laborales o académicas y haber encontrado un aspecto de la realidad que resulta interesante para la investigación.

Se canalizan los resultados de las investigaciones que se presenten en la maestría para que sean difundidos en diferentes niveles, a través de eventos, demostraciones y publicaciones que se alientan como parte del trabajo de equipos.

La responsabilidad social universitaria es un compromiso con las necesidades y aspiraciones de la sociedad que impulsa a hacer del conocimiento un puente hacia el desarrollo humano sostenible. Por esto se necesita establecer relaciones solidarias con los diferentes actores de la sociedad y así contribuir a la solución de los problemas de nuestro país; es así que vincular la formación con la realidad significa relacionar a los estudiantes con la sociedad y buscar su compromiso con el desarrollo de la misma.

Es la forma en la que reconocemos nuestras culturas, nuestras capacidades y nuestras riquezas. En este sentido, se busca a través de la elaboración de proyectos alineados a la problemática social, propuestos como entregables de acuerdo a cada asignatura según el programa académico y de acuerdo al proyecto de responsabilidad social de la Facultad.



	FORMACIÓN ACADÉMICA Y PROFESIONAL		
	PROCESO NIVEL 0:	GESTIÓN CURRICULAR	
	OTROS DOCUMENTOS	PLAN CURRICULAR DE LA MAESTRÍA EN FÍSICA	
	Código:	Versión: 01	Fecha:

Respecto a las actividades de formación ciudadana, extensión y responsabilidad social, dependiendo de la naturaleza de las asignaturas con las actividades de extensión y responsabilidad social se desarrollarán teniendo en cuenta los proyectos CERES – FCNM. Las acciones para la articulación con la investigación, desarrollo e innovación, formación ciudadana y responsabilidad social se rigen por las normas vigentes de la UNAC y se orienta por lo indicado en el Modelo Educativo UNAC (2021). Para la articulación con la responsabilidad social se debe tener en cuenta la definición de responsabilidad social declarado en el Art. 124 de la Ley Universitaria N° 30220: “Gestión ética y eficaz del impacto generado por la universidad en la sociedad debido al ejercicio de sus funciones: académica, de investigación y de servicios de extensión y participación en el desarrollo nacional en sus diferentes niveles y dimensiones; incluye la gestión del impacto producido por las relaciones entre los miembros de la comunidad universitaria, sobre el ambiente, y sobre otras organizaciones públicas y privadas que se constituyan en partes interesadas.

La Facultad de Ciencias Naturales y Matemática está comprometida con el desarrollo de competencias investigativas en los estudiantes de manera transversal, de acuerdo a sus líneas de investigación, que contribuyan a desarrollar proyectos de Investigación, desarrollo e Innovación vinculados con las actividades profesionales administrativas.

10.1. Líneas de Investigación

Las líneas de investigación de la UNAC se aprueban con Resolución de Consejo Universitario N° 261-2019-CU del 16 de Julio del 2019; están articuladas con lo que establece el Plan Nacional de Ciencia y Tecnología e innovación en la Ley N° 28303, “Ley Marco de Ciencia y tecnología e Innovación Tecnológica” y los objetivos estratégicos del Plan Estratégico de Desarrollo Nacional Actualizado Perú hacia el 2021.

Dentro de la política de desarrollo de la Maestría en Física se encuentra enmarcada el desarrollo de las Líneas de Investigación y resaltan las prioridades hacia los cuales deben dirigirse los esfuerzos de la producción científica siendo estas las siguientes:






FORMACIÓN ACADÉMICA Y PROFESIONAL

PROCESO NIVEL 0:	GESTIÓN CURRICULAR		
OTROS DOCUMENTOS	PLAN CURRICULAR DE LA MAESTRÍA EN FÍSICA		
Código:	Versión: 01	Fecha:	Página 97 de 102

N°	ACTIVIDADES OPERATIVAS	LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN PREGRADO
1	Línea: Ciencias Naturales	Análisis Numérico
		Ciencias de los Ordenadores
		Física Teórica
2	Línea: Ciencias de la tierra y del ambiente	Fuentes no Convencionales de Energía
3	Línea: Ingeniería y Tecnología	Física Médica

N°	LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN UNAC	LÍNEAS DE INVESTIGACIÓN DE MAESTRÍA EN FÍSICA	TEMAS DE INVESTIGACIÓN
1.1	Análisis Numérico	Teledetección Espacial	<ul style="list-style-type: none"> Monitoreo de la Deforestación y Cambios en la Cobertura Forestal Evaluación de la Calidad del Agua en Cuerpos Hídricos Seguimiento de Zonas Inundadas y Gestión de Desastres Naturales Detección de Cambios Urbanos y Expansión de Ciudades Estudio de la Salud de Cultivos y Gestión Agrícola
1.2	Ciencias de los Ordenadores	Computación Cuántica	<ul style="list-style-type: none"> Desarrollo de Algoritmos Cuánticos para Optimización Implementación de Protocolos de Comunicación Cuántica Segura Simulación de Sistemas Moleculares para el Diseño de Medicamentos Corrección de Errores en Computadores Cuánticos Integración de Tecnologías Cuánticas en Redes de Información
		Geofísica	<ul style="list-style-type: none"> Modelado de Procesos Sísmicos y Predicción de Terremotos Estudio de la Dinámica del Núcleo Terrestre y su Influencia en el Campo Magnético Monitoreo de Volcanes y Evaluación de Riesgos Volcánicos Exploración de Recursos Geotérmicos para Energía Renovable Investigación de la Tectónica de Placas y Formación de Montañas
1.3	Física Teórica	Física Teórica	<ul style="list-style-type: none"> Estudio de la Materia Oscura y Energía Oscura en el Universo



	FORMACIÓN ACADÉMICA Y PROFESIONAL		
	PROCESO NIVEL 0:	GESTIÓN CURRICULAR	
	OTROS DOCUMENTOS	PLAN CURRICULAR DE LA MAESTRÍA EN FÍSICA	
	Código:	Versión: 01	Fecha:

			<ul style="list-style-type: none"> • Desarrollo de Teorías de Gravedad Cuántica • Análisis de las Simetrías y Rotos de Simetría en Física de Partículas • Investigación en Información y Computación Cuántica • Modelado de Sistemas Complejos y Teoría del Caos
2.1	Fuentes no Convencionales de Energía	Energías Renovables	<ul style="list-style-type: none"> • Optimización de la Eficiencia en Células Solares de Nueva Generación • Desarrollo de Tecnologías de Almacenamiento de Energía Sostenible • Implementación de Energía Eólica en Entornos Urbanos • Investigación en Energía Geotérmica de Baja Entalpía
3.1	Física Médica	Física Nuclear	<ul style="list-style-type: none"> • Fusión Nuclear como Fuente de Energía Limpia • Núcleos Exóticos y Física de Isótopos Pesados • Aplicaciones de la Física Nuclear en Medicina • Tecnologías de Detección de Radiación • Reprocesamiento y Gestión de Desechos Nucleares


XI. GRADUACIÓN

De acuerdo con la normativa emitida por la autoridad competente, el Grado Académico de Maestro se obtiene al concluir los estudios de maestría, sean de Especialización, de Investigación o Académicas, dirigidos a proporcionar al estudiante una sólida formación en investigación en una determinada área del conocimiento. El grado académico será otorgado por la Universidad Nacional del Callao, a nombre de la Nación.

Para la obtención del Grado Académico de Maestro se requiere:

- i. Poseer el grado de Bachiller.
- ii. Haber concluido satisfactoriamente y aprobado las asignaturas de su plan de estudios, con una duración mínima de dos (02) semestres académicos con un contenido mínimo de cuarenta y ocho (48) créditos.
- iii. Constancia de dominio de un idioma extranjero o lengua nativa expedido o reconocido por el Centro de Idiomas de la Universidad Nacional del Callao.



	FORMACIÓN ACADÉMICA Y PROFESIONAL		
	PROCESO NIVEL 0:	GESTIÓN CURRICULAR	
	OTROS DOCUMENTOS	PLAN CURRICULAR DE LA MAESTRÍA EN FÍSICA	
Código:	Versión: 01	Fecha:	Página 99 de 102

- iv. Desarrollar, sustentar y aprobar, individualmente o en grupo de dos integrantes, como máximo, una tesis o un trabajo de investigación de máxima rigurosidad académica y de carácter original.


El Consejo Universitario confiere los Grados Académicos de Maestro, declarados expeditos por el Consejo de la Escuela de Posgrado, expidiendo el diploma correspondiente, el cual es firmado por el Rector, el Director de la Escuela de Posgrado, el Secretario General y el interesado.

La Universidad brinda las facilidades con asesores y especialistas para desarrollar las tesis que conduzcan a la obtención del grado, el cual debe ser fruto de un trabajo de investigación básica o aplicada que brinde un aporte científico o humanístico en su campo de estudios.

XII. CUADRO DE ADECUACIONES Y COMPENSACIONES CURRICULARES

Esta es una propuesta de maestría, por ende, no contempla un cuadro de adecuación curricular en su propuesta, este plan será tomado como base para los próximos planes que se irán actualizando en la maestría según se requiera.



	FORMACIÓN ACADÉMICA Y PROFESIONAL		
	PROCESO NIVEL 0:	GESTIÓN CURRICULAR	
	OTROS DOCUMENTOS	PLAN CURRICULAR DE LA MAESTRÍA EN FÍSICA	
Código:	Versión: 01	Fecha:	Página 100 de 102

XIII. BIBLIOGRAFIA

Centro Nacional de Planeamiento Estratégico CEPLAN (2011). Plan Bicentenario: El Perú hacia el 2021. Lima, Perú. Recuperado de: https://www.ceplan.gob.pe/wp-content/uploads/files/Documentos/plan_bicentenario_ceplan.pdf

Consejo Nacional de Ciencia, Tecnología e innovación tecnológica (2017). Funciones Del Concytec. Lima Perú. Recuperado de: <http://portal.concytec.gob.pe/index.php/concytec/quienes-somos/funciones>

Instituto Nacional de Estadística e Informática (2010). II Censo Nacional Universitario 2010. Lima Perú. Recuperado de: <https://acortar.link/6MyLUc>

IPSOS (2014). Encuesta CADE Universitario. Lima Perú IPSOS (2014), II Encuesta del Talento. Lima Perú

Ley N° 30220. Ley Universitaria. Diario oficial El Peruano, Lima, 9 de julio de 2014. Recuperado de: <https://bit.ly/2PMRvb9>

Restrepo Gómez, B. (2001). Investigación formativa e investigación productiva de conocimiento en la universidad. Nómadas, 18. Recuperado de https://www.ucentral.edu.co/images/editorial/nomadas/docs/nomadas_18_18_inv_formativa.PDF


Siemens, G. (2004). A learning theory for the digital age. Recuperado de: <http://www.elearnspace.org/Articles/connectivism.htm>

Sime, L. (2010) Modelo Educativo y Pedagógico. Recuperado de: <https://es.slideshare.net/lsime/modelo-educativo-y-pedagogico>

Tunermann, C. (2008). Modelos Educativos y Académicos. Recuperado de: <https://docplayer.es/13246523-Modelos-educativos-y-academicos.html>

Unesco (2018). Compromisos internacionales relacionados con la EDS – Informe Bruntland. Recuperado de: <https://es.unesco.org/node/263057>



	FORMACIÓN ACADÉMICA Y PROFESIONAL		
	PROCESO NIVEL 0:	GESTIÓN CURRICULAR	
	OTROS DOCUMENTOS	PLAN CURRICULAR DE LA MAESTRÍA EN FÍSICA	
Código:	Versión: 01	Fecha:	Página 101 de 102

Unesco (2015). Declaración de Incheon y marco de acción para la realización del Objetivo de Desarrollo Sostenible 4 - Educación 2030. Recuperado de: https://unesdoc.unesco.org/ark:/48223/pf0000245656_spa





FORMACIÓN ACADÉMICA Y PROFESIONAL

PROCESO NIVEL 0:	GESTIÓN CURRICULAR		
OTROS DOCUMENTOS	PLAN CURRICULAR DE LA MAESTRÍA EN FÍSICA		
Código:	Versión: 01	Fecha:	Página 102 de 102

XIV. ANEXO 1. ESTUDIO DE PERTINENCIA



**UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO
UNIDAD DE POSGRADO DE LA FACULTAD DE
CIENCIAS NATURALES Y MATEMÁTICA**



**ESTUDIO DE PERTINENCIA DEL PROGRAMA DE
MAESTRÍA EN FÍSICA**

Callao, 2024

PERÚ





ÍNDICE

I.	INTRODUCCIÓN	4
II.	OBJETIVOS	6
2.1.	Objetivo General.....	6
2.2.	Objetivos Específicos	6
III.	METODOLOGÍA	6
IV.	ANÁLISIS DEL CONTEXTO DEL PROGRAMA DE MAESTRÍA EN FÍSICA.....	8
4.1.	Fundamentos y tendencias mundiales de la profesión en el ámbito científico y tecnológico.....	8
4.1.1.	Tendencias actuales de la formación y perfeccionamiento en el ámbito universitario.....	9
4.2.	Políticas de estado y fines o propósitos educativos nacionales, regionales, locales, institucionales, programas relacionados a la profesión	11
4.3.	La demanda ocupacional y campos de actuación del objeto de estudio de la profesión a nivel internacional, nacional, regional y local.....	19
4.4.	Expectativa de los Grupos de Interés y del Entorno Socioeconómico Relacional al Programa.....	25
V.	CONCLUSIONES	32
VI.	BIBLIOGRAFÍA	33



I. INTRODUCCIÓN

El presente informe tiene como objetivo analizar la pertinencia del programa de Maestría en Física propuesto por la Unidad de Posgrado de la Facultad de Ciencias Naturales y Matemática de la Universidad Nacional del Callao. En un contexto global donde la ciencia y la tecnología juegan un papel fundamental en el desarrollo económico y social, la formación avanzada en Física es crucial para impulsar la innovación y el progreso científico en el Perú. La necesidad de contar con profesionales altamente capacitados en esta disciplina se vuelve cada vez más apremiante, considerando los desafíos actuales y futuros en áreas clave como la energía, la tecnología cuántica, la astrofísica y la educación científica.

El ámbito de la educación superior en el Perú ha experimentado una expansión significativa en los últimos años, con un aumento en la oferta de programas de posgrado orientados a responder a las demandas del mercado laboral y las necesidades de desarrollo del país. Sin embargo, aún persiste la necesidad de fortalecer las áreas científicas, especialmente en lo que respecta a la Física, para formar profesionales que no solo puedan contribuir al avance del conocimiento, sino también a la aplicación de este en soluciones innovadoras que beneficien a la sociedad. En este sentido, la Maestría en Física de la Universidad Nacional del Callao se presenta como una respuesta estratégica a esta necesidad, enfocándose en la formación de investigadores y docentes de alto nivel.

El contexto sociopolítico y económico del Perú también influye en la relevancia de este programa. El país se encuentra en una etapa de crecimiento económico, pero enfrenta retos significativos en términos de sostenibilidad, desarrollo tecnológico y competitividad internacional. La inversión en educación, particularmente en áreas científicas y tecnológicas, es crucial para afrontar estos desafíos. Además, en un entorno globalizado, la capacidad de generar conocimiento y tecnología propia es indispensable para asegurar un desarrollo sostenible y equitativo. La Maestría en Física no solo busca responder a estas necesidades, sino también preparar a los profesionales que liderarán estos procesos en los próximos años.

La propuesta de diseño del currículo de la Maestría en Física, considera como marcos de referencia los aportes de la ciencia que sustentan el currículo de formación de profesionales a nivel de posgrado; las variables del contexto que condicionan



influyen en el desarrollo de la educación superior de nivel universitario en general y, particularmente, el desarrollo de los profesionales e investigadores en áreas relacionadas a la física, las tendencias de la educación superior, la globalización de la sociedad y los avances en ciencia y tecnología, así como de las nuevas tecnologías de la información y comunicación de las últimas décadas.

En concordancia con lo expuesto, el propósito de la Maestría en Física de la Universidad Nacional del Callao es, a través de un proceso educativo de elevado nivel, formar investigadores, docentes y profesionales con avanzadas competencias, estando capacitados para desempeñarse en instituciones académicas, centros de investigación, y sectores industriales donde la física juega un rol central, contribuyendo al desarrollo tecnológico y científico del país.



II. OBJETIVOS

2.1. Objetivo General

Determinar la pertinencia del programa de posgrado de Maestría en Física en base a las necesidades y demandas, considerando el entorno local, nacional e internacional, institucional y las expectativas de las partes interesadas.

2.2. Objetivos Específicos

- Identificar los fundamentos y tendencias mundiales de la Maestría en Física en el ámbito científico y tecnológico a nivel internacional, regional, nacional y local.
- Analizar las políticas de estado y fines o propósitos educativos nacionales, regionales, locales, institucionales, relacionados a la Maestría en Física.
- Analizar la demanda ocupacional y campos de actuación del objeto de estudio de la Maestría en Física a nivel internacional, nacional, regional y local.
- Identificar las expectativas de los grupos de interés relacionados a la Maestría en Física de la Universidad Nacional del Callao.

III. METODOLOGÍA

Para cumplir con los objetivos planeados en el Estudio de Pertinencia del programa de Maestría en Física, se ha diseñado un enfoque metodológico mixto que integra tanto métodos cualitativos como cuantitativos.

A fin de identificar los fundamentos y tendencias mundiales de la Maestría en Física, se abordará una revisión exhaustiva de la literatura científica y tecnológica, analizando publicaciones académicas, informes de organizaciones internacionales, y estudios de caso de programas de Maestría en Física a nivel internacional, regional, nacional y local.

Para el análisis de las políticas de estado y los fines o propósitos educativos relacionados con la Maestría en Física se llevará a cabo un estudio documental. Se revisarán las normativas, planes estratégicos y políticas educativas a nivel nacional, regional y local, así como los lineamientos institucionales de la Universidad Nacional del Callao. Este análisis permitirá comprender el marco legal y las directrices que



orientan la creación y desarrollo del programa, asegurando que esté alineado con las necesidades y prioridades educativas del país.

Se recopilarán datos estadísticos de fuentes oficiales, como el Ministerio de Trabajo, institutos de investigación laboral y encuestas de empleo, estos datos se complementarán con un análisis comparativo de programas similares a nivel internacional para identificar tendencias en la inserción laboral y las áreas de especialización más demandadas en el mercado.

Finalmente, a fin de conocer las necesidades y expectativas de los grupos de interés, se realizaron reuniones o encuestas con docentes, estudiantes, egresados y empleadores, lo que nos permitió estructurar y definir los elementos constitutivos del currículo, dando como resultado el marco contextual, conceptual, filosófico, educativo y disciplinar en el cual se inserta el currículo. A su vez se hicieron las consultas con egresados y profesionales del área de la Física, lo que nos permitió analizar en profundidad su prospectiva.

Las consultas o reuniones nos permitieron elaborar el perfil profesional, para definir las competencias de egreso, considerando tanto las genéricas como las específicas que van a caracterizar a los egresados de la Maestría en Física de la Universidad Nacional del Callao. Esto nos permitió establecer las principales líneas que se abordarán en el currículo, que deberían estar presentes de acuerdo a las tendencias, las que permitieron definir como: física médica, metrología, geofísica, energías renovables y física computacional.

Con todos los insumos antes mencionados se elaboró un perfil consensuado entre los distintos actores que intervienen en el proceso de enseñanza-aprendizaje y las competencias de egreso de la Maestría en Física que sea capaz de dar respuesta no sólo a un mundo laboral específico, sino también la de un profesional inserto en un mundo dinámico, cambiante, con sensibilidad social, claros principios éticos.



IV. ANÁLISIS DEL CONTEXTO DEL PROGRAMA DE MAESTRÍA EN FÍSICA

4.1. Fundamentos y tendencias mundiales de la profesión en el ámbito científico y tecnológico

En el contexto global, la Física se ha consolidado como una disciplina fundamental que impulsa el desarrollo científico y tecnológico. Los avances en áreas como la física cuántica, la física de partículas, y la astrofísica han generado un impacto significativo en diversas industrias, desde la tecnología de la información hasta la medicina. La creciente demanda de especialistas en estas áreas refleja la importancia de la Física en la resolución de problemas complejos y en la innovación tecnológica. A nivel mundial, las instituciones académicas y de investigación han enfocado sus esfuerzos en la formación de físicos capaces de liderar proyectos interdisciplinarios que aborden los desafíos del siglo XXI, promoviendo programas de posgrado que integran la investigación avanzada con aplicaciones prácticas (National Research Council, 2012).

Las tendencias actuales en la educación de posgrado en Física también están alineadas con la necesidad de abordar los desafíos globales, como el cambio climático y la transición hacia energías sostenibles. Además, el auge de tecnologías emergentes, como la computación cuántica y la inteligencia artificial, ha generado un renovado interés en la Física aplicada. Estas tendencias no solo están redefiniendo las áreas de investigación, sino también las habilidades y competencias requeridas para los profesionales del futuro. La integración de enfoques multidisciplinarios y la colaboración internacional son ahora elementos clave en la formación de físicos que puedan contribuir de manera significativa al progreso científico y tecnológico global (European Physical Society, 2019).

La acreditación en las especialidades de posgrado, lo que requiere que sean proactivos y trabajo en equipo. Se deben socializar más en eventos científicos por sus aportes científicos, tecnológicos y de innovación.

Los autores (Favier Torre & Rojas Fernández) mencionan que: “Una reflexión sobre los factores que determina la situación anterior conduce al reconocimiento de la necesidad de que los actores claves interioricen la necesidad social de acreditación de las especialidades de posgrado, lo que requiere que sean proactivos y de un tr



en equipo para la elaboración exitosa de los expedientes que se deben presentar al SEA-EP para esta finalidad. También se demanda que un incremento del porcentaje de profesores con categoría docente principal, académica (segundo grado de la especialidad), científica e investigativa, y que socializan más en eventos científicos y mediante publicaciones, el producto de labor investigativa relacionada con el área de conocimiento del programa de la especialidad, de modo que se logren reconocimientos sociales (institucionales, comunitarios, ramales, de asociaciones gremiales, entre otros) por sus aportes científicos, tecnológicos y de innovación, dentro y fuera del país.”

4.1.1. Tendencias actuales de la formación y perfeccionamiento en el ámbito universitario

En el ámbito universitario, la formación y perfeccionamiento de profesionales en Física se está adaptando rápidamente a las demandas de un mundo cada vez más interconectado y tecnológicamente avanzado. Las universidades están implementando currículos más flexibles y multidisciplinarios que integran la Física con otras áreas del conocimiento, como la informática, la biotecnología, y la ingeniería. Esta tendencia refleja la necesidad de formar a físicos con habilidades no solo en su disciplina principal, sino también en áreas complementarias que potencien su capacidad para abordar problemas complejos desde múltiples perspectivas. Asimismo, el uso de tecnologías emergentes en la enseñanza, como la simulación computacional y la inteligencia artificial, está transformando la manera en que los estudiantes de posgrado adquieren y aplican conocimientos avanzados en Física (Altbach, Reisberg, & Rumbley, 2019).

El perfeccionamiento continuo de los profesionales en Física también está influenciado por la creciente importancia de la investigación aplicada y la colaboración internacional. Programas de maestría en Física están incorporando componentes de formación en gestión de proyectos, habilidades de comunicación científica, y competencias en investigación interdisciplinaria, preparando a los graduados para contribuir de manera efectiva en entornos de trabajo colaborativos y globalizados. Además, se observa un enfoque creciente en el desarrollo de capacidades para la innovación y la transferencia tecnológica, elementos esenciales para que los físicos



puedan desempeñar un rol protagónico en la creación de nuevas tecnologías y en la solución de los desafíos contemporáneos (OECD, 2020).

En la actualidad es un imperativo que la universidad se torne más productiva y eficiente e incrementar sus ratios de locación utilizada. En este aspecto se avizoran nuevas posibilidades alternativas de formación profesional, como la educación virtual y a distancia. Ser más eficientes y manejar la universidad en una atmósfera de austeridad serán también los retos para los tiempos que vienen.¹

Desde la perspectiva del influjo de la globalización, los efectos deben hacerse sentir en muchas dimensiones. Entre ellas, la adaptación de nuevos planes de estudio pensados en la aldea global, la exigencia de nuevas formas de enseñanza; así como los cambios de paradigmas del profesorado en cuanto al estándar del alumnado que deben formar: estudiantes que no necesariamente pertenecen a una sola cultura, hablan la misma lengua o tienen la misma edad. Se abre así una cada vez más fuerte tendencia que vincula la globalización a la diversidad cultural en el aula.

Estrategias en la gestión universitaria:

- a) **La universidad** dentro de dos décadas debe estar profundamente centrada en la investigación y generación de conocimiento, antes que en ser cantera de formación profesional para el mundo globalizado. Debe equilibrar, entonces, tres aspectos fundamentales: desarrollar investigación, insertarse al mercado competitivo y globalizado, y seguir formando profesionales.
- b) **La universidad** dentro de las próximas décadas ha de proponer planes de estudios flexibles y adaptados a la globalización, que puedan ser de interés para alumnos de otros contextos. En sus reformas curriculares, debe incluir asignaturas de modalidades mixtas o virtuales, dictadas en lenguas diferentes y que prevea facilidades para grupos minoritarios o excluidos.
- c) **La universidad** del futuro debe pasar del paradigma de «enseñar» al de «aprender» debido al contexto de incertidumbre en el que el mundo se desarrolla. No tiene sentido formar profesionales para un mundo determinista. Los conocimientos y habilidades que los profesores compartan con sus alumnos no necesariamente serán los que estos requieran al egresar y trabajar

¹ Ruiz Marcos El futuro de la educación [superior]. Una reflexión entre la doxa y la episteme Educación Vol. XXII, N° 42, marzo 2013 / ISSN 1019-9403 p.15



en el mercado laboral cinco o seis años después de su formación. Esto es también pasar del paradigma e-learning al e-teaching.

- d) La universidad** tendrá que proponer más ofertas de formación profesional, acorde con los nuevos tiempos. A la fecha, no se han propuesto ni la mitad de las carreras que para dentro de quince años serán ofrecidas. Los años traerán nuevos retos (o problemas) sociales, ambientales y tecnológicos que demandarán nuevas ofertas de conocimiento y competencias laborales.
- e) La universidad** debe ampliar su infraestructura (que no solo ha de ser física, sino también virtual) sin abdicar a sus principios rectores de calidad y responsabilidad social. Solo así será posible formar a las cada vez mayores masas de jóvenes que tocarán las puertas de las instituciones y esperan ser recibidos.

4.2. Políticas de estado y fines o propósitos educativos nacionales, regionales, locales, institucionales, programas relacionados a la profesión

“La universidad es una comunidad académica orientada a la investigación y a la docencia, que brinda una formación humanista, científica y tecnológica con una clara conciencia de nuestro país como realidad multicultural. Adopta el concepto de educación como derecho fundamental y servicio público esencial. Está integrada por docentes, estudiantes y graduados. Participan en ella los representantes de los promotores, de acuerdo con ley”.²

“Las universidades se rigen por los siguientes principios según numerales: 5.1 Búsqueda y difusión de la verdad. 5.2 Calidad académica. 5.3 Autonomía. 5.4 Libertad de cátedra. 5.5 Espíritu crítico y de investigación. 5.6 Democracia institucional. 5.7 Meritocracia. 5.8 Pluralismo, tolerancia, diálogo intercultural e inclusión. 5.9 Pertinencia y compromiso con el desarrollo del país. 5.10 Afirmación de la vida y dignidad humana. 5.11 Mejoramiento continuo de la calidad académica. 5.12 Creatividad e innovación. 5.13 Internacionalización. 5.14 El interés superior del estudiante. 5.15 Pertinencia de la enseñanza e investigación con la realidad social.

² Ley Universitaria 3020. Art. 3 p.6



5.16 Rechazo a toda forma de violencia, intolerancia y discriminación. 5.17 Ética pública y profesional”.³

“La universidad tiene los siguientes fines: 6.1 Preservar, acrecentar y transmitir de modo permanente la herencia científica, tecnológica, cultural y artística de la humanidad. 6.2 Formar profesionales de alta calidad de manera integral y con pleno sentido de responsabilidad social de acuerdo con las necesidades del país. 6.3 Proyectar a la comunidad sus acciones y servicios para promover su cambio y desarrollo. 6.4 Colaborar de modo eficaz en la afirmación de la democracia, el estado de derecho y la inclusión social. 6.5 Realizar y promover la investigación científica, tecnológica y humanística la creación intelectual y artística. 6.6 Difundir el conocimiento universal en beneficio de la humanidad. 6.7 Afirmer y transmitir las diversas identidades culturales del país. 6.8 Promover el desarrollo humano y sostenible en el ámbito local, regional, nacional y mundial. 6.9 Servir a la comunidad y al desarrollo integral. 6.10 Formar personas libres en una sociedad libre”.⁴

“Son funciones de la universidad: 7.1 Formación profesional. 7.2 Investigación. 7.3 Extensión cultural y proyección social. 7.4 Educación continua. 7.5 Contribuir al desarrollo humano. 7.6 Las demás que le señala la Constitución Política del Perú, la ley, su estatuto y normas conexas”.⁵

Los estudios de posgrado en Física se respaldan en:

La Ley Universitaria N.º 30220 que promueve el mejoramiento continuo de la calidad educativa de las instituciones Universitarias como entes fundamentales del desarrollo nacional, de la investigación y de la cultura.

SINEACE que está a cargo de la elaboración y validación de la metodología aplicada para alcanzar este reconocimiento, a fin de garantizar que sea aplicable a la realidad nacional. La acreditación es el reconocimiento público y temporal a la institución educativa, área, programa o carrera profesional que voluntariamente ha participado en un proceso de evaluación de su gestión pedagógica, institucional y administrativa.

Es preciso indicar, que para el estudio de pertinencia se tuvo que realizar una revisión exhaustiva de documentos que sirven de marco de referencia para logra formular un

³ Ley Universitaria 3020. Art. 5 p.6

⁴ Ley Universitaria 3020. Art. 6 p.7

⁵ Ley Universitaria 3020. Art. 7 p.7



Plan de Estudios que responda a la demanda y que este articulada a las principales metas y objetivos mundiales, nacionales y locales que direccionen los procesos de construcción del perfil profesional y los contenidos del Plan de Estudios de la formación de profesionales en el área de la Física.

Objetivos del Desarrollo Sostenible⁶

El desarrollo sostenible exige esfuerzos concentrados en construir un futuro inclusivo, sostenible para las personas y el planeta.

Educación de calidad

Desarrollar habilidades críticas y avanzadas en investigación científica, preparación para la docencia, y capacidad de liderazgo en entornos académicos y profesionales.

Energía Asequible y No Contaminante

Desarrollar soluciones innovadoras que tengan un impacto directo en la sostenibilidad ambiental y la mitigación del cambio climático.

Industria, innovación e infraestructura

Involucrarse en proyectos de investigación que tengan un impacto tangible en la industria y la infraestructura, aplicando conocimientos físicos en el desarrollo de tecnologías avanzadas y sostenibles.

Acción por el clima

Contribuir de manera significativa a investigaciones que aborden el cambio climático, proporcionando soluciones científicas a uno de los problemas más apremiantes de nuestro tiempo.

Política de Estado del Acuerdo nacional⁷

Objetivo I: Democracia y Estado de derecho

- Fortalecimiento del régimen democrático y del Estado de derecho
- Afirmación de la identidad nacional

⁶ Objetivos de Desarrollo Sostenible. (2015). UNDP. <https://www.undp.org/es/sustainable-development-goals>

⁷ Políticas de Estado (2014) Acuerdo Nacional. <https://acuerdonacional.pe/politicas-de-estado-del-acuerdo-nacional/politicas-de-estado/politicas-de-estado-castellano/>



- Erradicación de la violencia y fortalecimiento del civismo y de la seguridad ciudadana.

Objetivo II: Equidad y Justicia Social

- Promoción de la igualdad de oportunidades sin discriminación
- Acceso universal a una educación pública gratuita y de calidad, promoción y defensa de la cultura y del deporte
- Acceso universal a servicios de salud y a la seguridad social
- Promoción de la seguridad alimentaria y la nutrición
- Fortalecimiento de la familia, promoción y protección de la niñez, la adolescencia y la juventud.

Objetivo III: Competitividad del país

- Desarrollo sostenible y gestión ambiental
- Desarrollo de la ciencia y la tecnología

Objetivo IV: Estado eficiente, transparente y descentralizado

- Promoción de la ética, transparencia y erradicación de la corrupción, el lavado de dinero, la evasión tributaria y el contrabando en todas sus formas.
- Plena vigencia de la Constitución y los derechos humanos y acceso a la justicia e independencia judicial.
- Acceso a la información y libertad de expresión y libertad de prensa.
- Gestión del riesgo de desastres.
- Sociedad de la información y sociedad del conocimiento.

Visión del Perú al 2050⁸

Al 2050, somos un país democrático, respetuoso del Estado de derecho y de la institucionalidad, integrado al mundo y proyectado hacia un futuro que garantiza la defensa de la persona humana y de su dignidad en todo el territorio nacional. Estamos orgullosos de nuestra identidad, propia de la diversidad étnica, cultural y lingüística del país. Respetamos nuestra historia y patrimonio milenario y protegemos nuestra biodiversidad.

⁸ Centro Nacional de Planeamiento Estratégico - CEPLAN. (2022). <https://www.gob.pe/ceplan>



El Estado constitucional es unitario y descentralizado. Su accionar es ético, transparente, eficaz, eficiente, moderno y con enfoque intercultural. Juntos, hemos logrado un desarrollo inclusivo, en igualdad de oportunidades, competitivo y sostenible en todo el territorio nacional, que ha permitido erradicar la pobreza extrema y asegurar el fortalecimiento de la familia.

Proyecto Educativo Nacional PEN 2036⁹

“Todas las personas en el Perú aprendemos, nos desarrollamos y prosperamos a lo largo de nuestras vidas, ejerciendo responsablemente nuestra libertad para construir proyectos personales y colectivos, conviviendo y dialogando intergeneracional e interculturalmente en una sociedad democrática, equitativa, igualitaria e inclusiva, que respeta y valora la diversidad en todas sus expresiones y asegura la sostenibilidad ambiental”.

Asimismo, esta visión se articula con los propósitos del proyecto educativo que comprende:

Vida Ciudadana: La educación peruana contribuye a que las personas convivamos de manera libre y justa en un Estado de derecho.

Inclusión y Equidad: La educación peruana propicia que las personas convivamos reconociendo, valorando e incluyendo nuestra diversidad, eliminando toda forma de discriminación, garantizando la igualdad de oportunidades de aprendizaje y desarrollo.

Bienestar Socioemocional: La educación nos habilita para conocernos y valorarnos entre nosotros mismos, autorregular nuestras emociones y comportamientos, establecer relaciones humanas sanas, identificar propósitos y sentido en lo que hacemos y lidiar con retos diversos, tanto para alcanzar nuestro desarrollo personal como para la convivencia. Asimismo, toma en cuenta que la cognición, el estado físico, la emoción y el desarrollo espiritual son aspectos indisolubles para desarrollar todo nuestro potencial individual y colectivo.

Productividad, Prosperidad Investigación y Sostenibilidad: La educación habilita a las personas a desempeñarnos productivamente y a desarrollar actividades

⁹ Consejo Nacional de educación (2020). Proyecto Educativo Nacional PEN 2036. El Reto de la Ciudadanía Plena. Ministerio de educación. <https://repositorio.minedu.gob.pe/bitstream/handle/20.500.12799/6910/Proyecto%20Educativo%20Nacional%20PEN%202036.pdf>

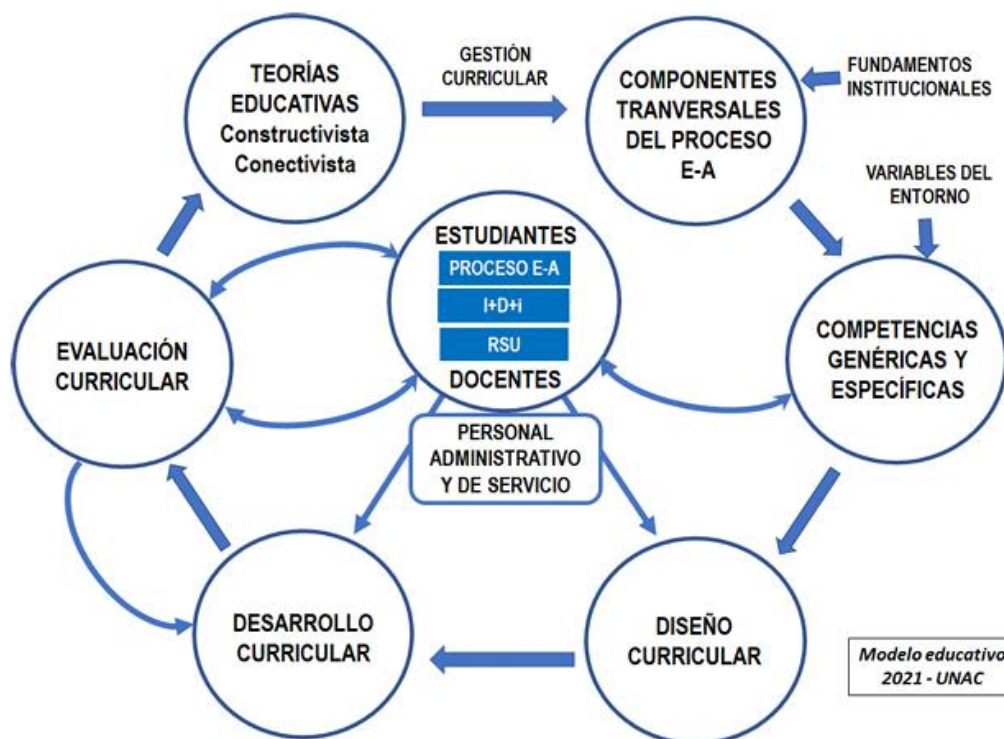


alineadas con nuestras aspiraciones, que generan y aprovechan creativa, sostenible y responsablemente los recursos sociales, culturales, naturales y económicos. Con ello logramos el bienestar material tanto propio como colectivo. Asimismo, la educación favorece y se nutre de la investigación, innovación y desarrollo para potenciar las oportunidades de desarrollo y prosperidad nacional.

Modelo Educativo de la Universidad Nacional del Callao¹⁰

En conformidad al Artículo 36 y 37 del Estatuto de la Universidad Nacional del Callao, el “Modelo Educativo de la Universidad es una representación estructural de nuestra cultura organizacional que articula las principales actividades que se deben realizar para desarrollar un proceso educacional de excelencia” y que “reproduce el proceso de enseñanza-aprendizaje, las teorías educativas constructivista y conectivista, los componentes transversales, las competencias genéricas y específicas, el diseño curricular, el desarrollo curricular y la evaluación curricular; y de las relaciones entre estas”. Y como también señala en el artículo 37, nuestro modelo educativo “tiene como propósito fundamental la formación integral de los estudiantes”.

Representación Esquemática del Modelo Educativo de la UNAC



¹⁰ Universidad Nacional del Callao (2021). MODELO EDUCATIVO DE LA UNAC. <https://unac.edu.pe/images/transparencia/documentos/resoluciones-consejo-universitario/2021/057-21-CU%20MODELO%20EDUCATIVO%20UNAC.pdf>



VISIÓN DE LA UNAC

“Ser una universidad acreditada y con liderazgo a nivel nacional e internacional, con docentes altamente competitivos y calificados con infraestructura moderna, que se desarrolla en alianzas estratégicas con instituciones públicas y privadas”.

El modelo implementa las teorías educativas adoptadas, desarrolla los componentes transversales del proceso de enseñanza – aprendizaje, orienta, las competencias genéricas y específicas, articula el diseño y desarrollo curricular, promociona la evaluación curricular, todo dentro de un proceso dinámico de retroalimentación de sus partes.

Teoría Constructivista: La teoría educativa constructivista surge en la segunda mitad del siglo XX en respuesta al crecimiento tecnológico y la demanda de trabajadores altamente especializados. Se enfoca en el desarrollo de capacidades y habilidades del estudiante, basándose en la teoría del desarrollo de Piaget y en la psicología cognitiva. Esta teoría busca contextualizar la educación al sistema ecológico de cada país y se inspira en la filosofía de Kant, la psicología genética de Piaget, la psicología del procesamiento de la información y la Pedagogía de la Escuela Nueva. En este enfoque, el estudiante se convierte en el actor principal del proceso de aprendizaje, utilizando el trabajo en equipo y la investigación para adquirir conocimiento y exponer sus descubrimientos.

Teoría Conectivista: La teoría educativa conectivista conceptualiza el aprendizaje como un proceso basado en conexiones, reflejando la sociedad actual donde el aprendizaje es colectivo. En la era digital, el cambio constante requiere reconocer que los modos de aprendizaje se transforman con nuevas herramientas y tecnologías. Caracterizado por el aprendizaje como creación de redes, con el estudiante como eje central, y el profesor actuando como tutor y administrador de estas redes. Los contenidos se alojan en gestores de aprendizaje y la presentación de la información es reticular. Esta teoría combina elementos del constructivismo y cognitivismo, adaptándose al nuevo paradigma digital.



Plan Estratégico UNAC¹¹

Objetivo Misionales

- Mejorar la calidad de la formación profesional de los estudiantes universitarios.
- Fortalecer la investigación formativa, científica, humanística e innovación de la comunidad universitaria.
- Promover la extensión y responsabilidad social en la comunidad universitaria.

MISIÓN DE LA UNAC

“Formar profesionales generando y promoviendo investigación científica tecnológico y humanística, en los estudiantes universitarios con calidad competitividad y responsabilidad social para el desarrollo sostenible del país”.

Plan Estratégico de la Facultad de Ciencias Naturales y Matemática¹²

MISIÓN DE LA FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES Y MATEMÁTICA

“Somos una facultad que forma profesionales físicos y matemáticos competentes científica, técnica y humanísticamente; que contribuye al desarrollo sustentable de la región Callao, del país y la humanidad; basados en la generación de conocimientos abstractos, teóricos y aplicados; realizando investigación científica creadora – factual y formal – desarrollando y produciendo tecnología en los campos de las ciencias naturales y de la matemática; en praxis de extensión y proyección universitaria.”

VISIÓN DE LA FACULTAD DE CIENCIAS NATURALES Y MATEMÁTICA

“Ser una facultad licenciada, acreditada y con liderazgo, fundamentalmente en las ciencias básicas, puras y abstractas (ciencias naturales y matemática), en el ámbito regional, nacional e internacional; con docentes andragogos; calificados éticamente; altamente competitivos para la generación de nuevos conocimientos, así como en formulación y gestión de proyectos; con infraestructura moderna y desarrollándose en alianzas estratégicas con instituciones similares.”

¹¹ Universidad Nacional del Callao (2022). AMPLIACIÓN DEL PLAN ESTRATÉGICO INSTITUCIONAL PEI 2020-2025 DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO. <https://www.unac.edu.pe/images/transparencia/11-1/AMPLIACION-PLAN-ESTRATEGICO-INSTITUCIONAL-2020-2025.pdf>

¹² Universidad Nacional del Callao (2021). Plan Estratégico de la Facultad de Ciencias Naturales y Matemática. <https://fcnfm.unac.edu.pe>



4.3. La demanda ocupacional y campos de actuación del objeto de estudio de la profesión a nivel internacional, nacional, regional y local

La Universidad Nacional del Callao, es una universidad situada en el distrito de Bellavista, de la provincia constitucional del Callao, perteneciente a su vez a la Región Callao. Es una universidad pública, que obtuvo el Licenciamiento Institucional el pasado 23 de diciembre del 2019¹³. Es la única universidad nacional en la Región Callao, reconocida por su excelencia educativa, y por ser la primera universidad del país que cuenta con una Facultad de Ciencias Naturales y Matemática certificada con ISO 9001:2015 y ISO 21001:2018.

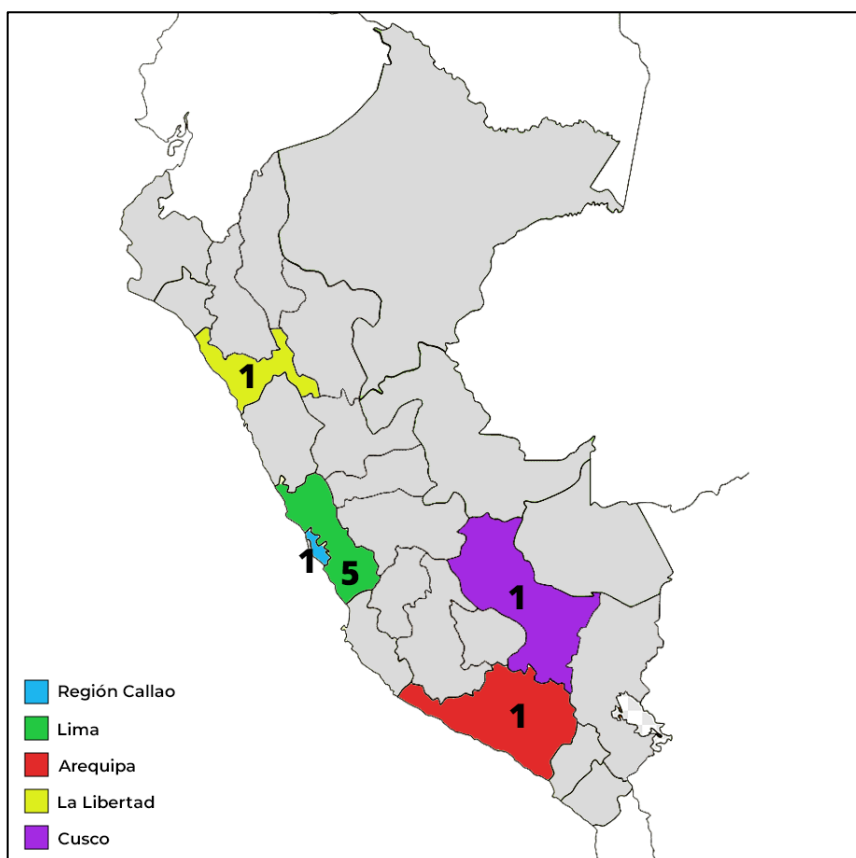


Imagen 1. Programas Licenciados por Departamento

Según SUNEDU, en lo que refiere al programa de estudios de posgrado Maestría en Física o sus similares, a nivel de Perú, al momento se cuentan con 8 programas que son parte de Universidades con Licenciamiento Institucional, siendo Lima el

¹³ RESOLUCIÓN DEL CONSEJO DIRECTIVO N° 171-2019-SUNEDU/CD, 23 de diciembre de 2019

departamento con mayor número de programas, y en caso de Callao, solo se reportaría a la Universidad Nacional del Callao.

La oferta educativa a nivel de posgrado, específicamente en lo que respecta al programa de Maestría en Física, se puede afirmar que existen en la actualidad, 8 universidades privadas que ofrecen dicho programa, tal como se aprecia en el siguiente cuadro:

Programas de Posgrado en Maestría en Física o afines			
UNIVERSIDAD	REGIÓN	GESTIÓN	PROGRAMA
Universidad Nacional de Ingeniería (UNI)	Lima	Pública	Maestría en Ciencias en Física
Universidad Nacional de Ingeniería (UNI)	Lima	Pública	Maestría en Ciencias en Física Médica
Universidad Nacional Mayor de San Marcos (UNMSM)	Lima	Pública	Maestría en Física con mención en: Astronomía, Física del Estado Sólido, Física Nuclear o Geofísica
Universidad Nacional de Trujillo (UNT)	La Libertad	Pública	Maestría en Ciencias Físicas
Universidad Nacional de San Antonio Abad del Cusco (UNSAAC)	Cusco	Pública	Maestría en Ciencias Mención Física
Universidad Nacional de San Agustín de Arequipa (UNSA)	Arequipa	Público	Maestría en Ciencias: con Mención en Física
Pontificia Universidad Católica del Perú (PUCP)	Lima	Privado	Maestría en Física
Pontificia Universidad Católica del Perú (PUCP)	Lima	Privado	Maestría en Física Aplicada

Tabla 1. Programas de Pregrado en Ciencia de Datos o afines¹⁴

En la actualidad la oferta de vacantes debe responder a estudios de demanda social y mercado laboral. La búsqueda de la calidad educativa implica encontrar un equilibrio entre la oferta y la demanda que la sociedad hace de la profesión, evitando una serie

¹⁴ TUNI.PE. (2024). Tuni.pe. <https://www.tuni.pe/> - Consultado en agosto del 2024



de trastornos sociales como: desempleo, subvaloración y baja competitividad del profesional.

La demanda ocupacional y los campos de actuación de la Maestría en Física son robustos y variados a nivel internacional, nacional, regional y local.

En el ámbito internacional, la demanda ocupacional para profesionales con formación avanzada en Física está en constante crecimiento, impulsada por la expansión de sectores tecnológicos clave como la informática cuántica, la nanotecnología, la energía renovable y las telecomunicaciones. Las empresas multinacionales y los centros de investigación de todo el mundo buscan físicos con competencias especializadas para liderar proyectos innovadores que requieren un profundo conocimiento científico y habilidades técnicas avanzadas. Según un informe de la American Institute of Physics (AIP, 2020), los egresados de programas de maestría en Física encuentran oportunidades en áreas como la investigación y desarrollo (I+D), la educación superior, y la consultoría técnica, con una tendencia creciente hacia la interdisciplinariedad y la colaboración internacional en proyectos científicos y tecnológicos.

Cada dos años, el Instituto Americano de Física encuesta a todos los departamentos de física o astronomía que otorgan títulos en los Estados Unidos para realizar un censo nacional sobre el número de miembros de la facultad actualmente empleados. Esta encuesta incluye departamentos que solo otorgan un doctorado, una maestría o una licenciatura en física, solo otorgan un título en astronomía u otorgan títulos tanto en física como en astronomía. Las encuestas son completadas por los jefes de departamento o administradores. La encuesta suele recibir respuestas de alrededor del 90% de todos los departamentos de física y astronomía que otorgan títulos. El porcentaje restante se calcula utilizando los recuentos de miembros de la facultad de las páginas web de los departamentos públicos y las estimaciones ponderadas calculadas para el número de miembros de la facultad.¹⁵

¹⁵ The State of the Academic Workforce in Physics and Astronomy Departments, 2000-2022 - AIP.ORG. (2022). AIP. <https://ww2.aip.org/statistics/the-state-of-the-academic-workforce-in-physics-and-astronomy-departments-2000-2022>



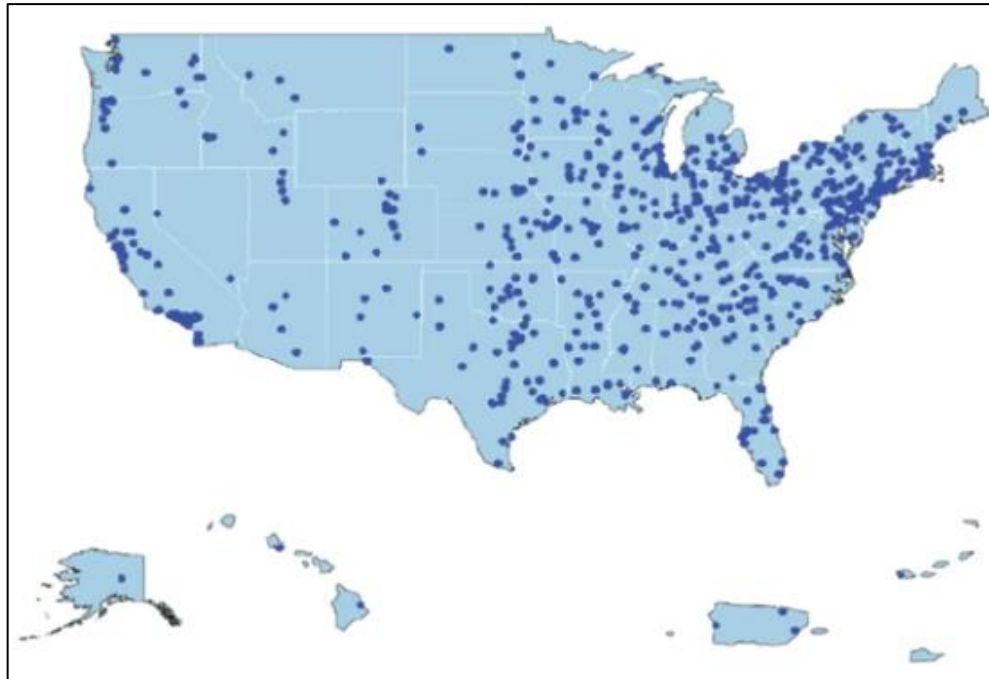
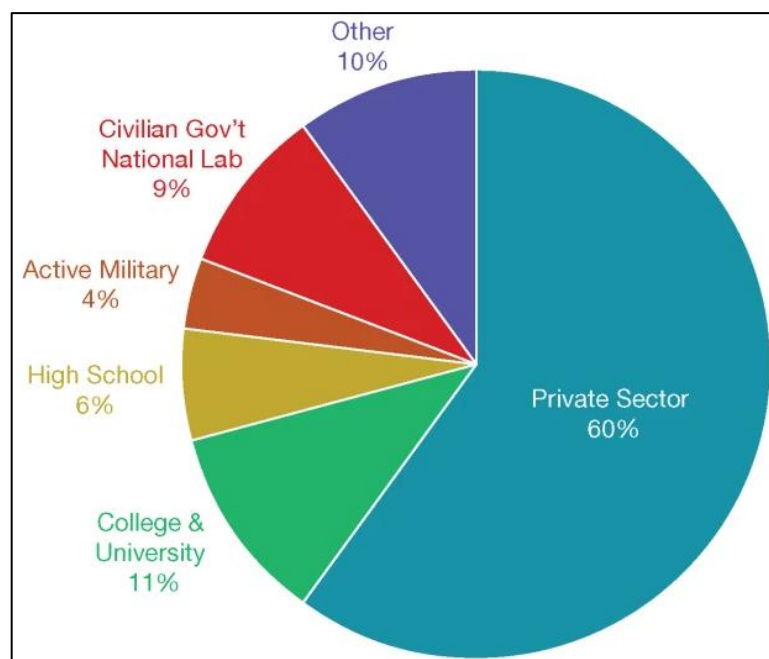


Figura 2. Ubicaciones de los departamentos de física y astronomía en los Estados Unidos en 2021-2022. (Fuente: AIP, 2022)

Highest degree awarded is a...	Total number in the United States	Number that responded
All physics departments	755	684
Physics PhD	207	190
Physics Master's	53	47
Physics Bachelor's	495	447
All astronomy departments	40	37
Astronomy PhD	32	29
Astronomy Master's	2	2
Astronomy Bachelor's	6	6

Tabla 2. Número de departamentos que respondieron a la encuesta sobre la fuerza laboral académica en 2021-2022 (Fuente: AIP, 2022)

La Figura 2 y la Tabla 2 muestran las ubicaciones de los departamentos de física y astronomía y el número de respuestas recibidas en la ronda más reciente de la Encuesta de la Fuerza Laboral Académica en la primavera de 2022. La mayoría de los departamentos de física otorgan una licenciatura como su grado más alto, mientras que la mayoría de los departamentos de astronomía otorgan un doctorado.



Gráfica 1. Tendencias en física: dónde trabajan los nuevos licenciados en física. (Fuente: AIP, 2022)¹⁶

Según el AIP, los profesionales en el área física en su mayoría, específicamente un 60%, trabaja en el sector privado, y otras tendencias son instituciones e universidades (11%), enseñanza en secundaria (6%), servicio o actividades relacionadas al sector militar (4%), en laboratorio (9%) y el resto en otras actividades (10%).

En el contexto nacional, Perú experimenta una creciente necesidad de profesionales en Física, particularmente en sectores como la minería, la energía, la salud y la educación. El país enfrenta desafíos significativos en términos de modernización tecnológica y desarrollo sostenible, lo que ha generado una mayor demanda de físicos capaces de aplicar sus conocimientos en la resolución de problemas específicos del contexto peruano. La Ley de Promoción de la Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica (Ley N° 28303) y el Plan Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación para la Competitividad y el Desarrollo Humano al 2021 promueven la formación de recursos humanos altamente calificados en áreas estratégicas, incluyendo la Física, para impulsar el desarrollo económico y social del país (CONCYTEC, 2019).

¹⁶ Physics Trends: Where New Physics Bachelors Work - AIP.ORG. (2024). AIP <https://ww2.aip.org/statistics/physics-trends-where-new-physics-bachelors-work>



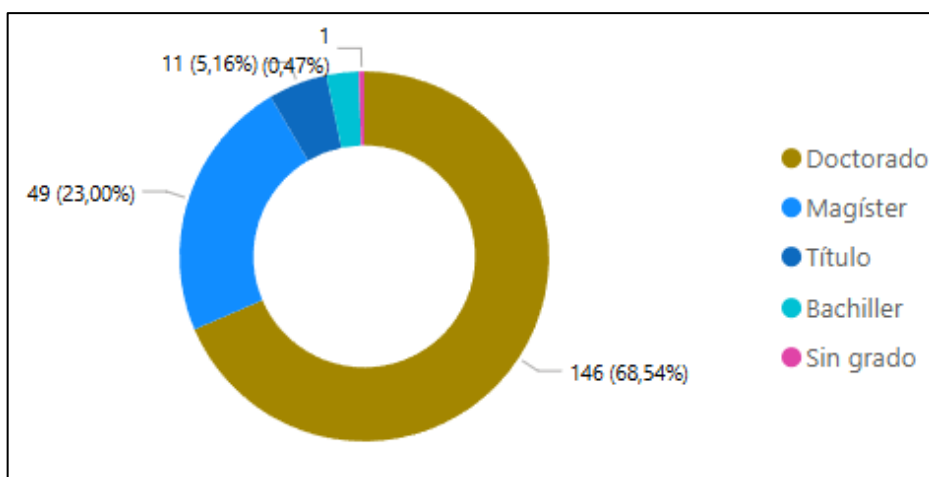


Figura 3. Investigadores según su formación académica (Fuente: RENACYT, 2024)

Según RENACYT, hasta el 2024 se encuentra 49 investigadores de una población de 213, haciendo un 23%, que cuentan con grado de maestría en física o similares, por lo que demuestra que existe una tendencia a optar por el grado la cual debe ser cubierta por la Universidad Nacional del Callao.¹⁷

A nivel regional y local, la región del Callao, con su ubicación estratégica como puerto principal del país y su creciente industria, demanda de profesionales en Física que puedan contribuir al desarrollo industrial, la gestión ambiental y la innovación tecnológica. La Universidad Nacional del Callao, a través de su programa de Maestría en Física, busca responder a estas necesidades locales, formando especialistas que puedan actuar en campos como el análisis de materiales, la física aplicada en procesos industriales y la educación superior. Estos profesionales están llamados a desempeñar roles clave en instituciones educativas, centros de investigación, y empresas que buscan fortalecer sus capacidades tecnológicas y adaptarse a los retos del mercado global (Gobierno Regional del Callao, 2018).

¹⁷ Datos RENACYT -. (2024, May 30). Plataforma de Servicio Renacyt. <https://servicio-renacyt.concytec.gob.pe/datosrenacyt/>



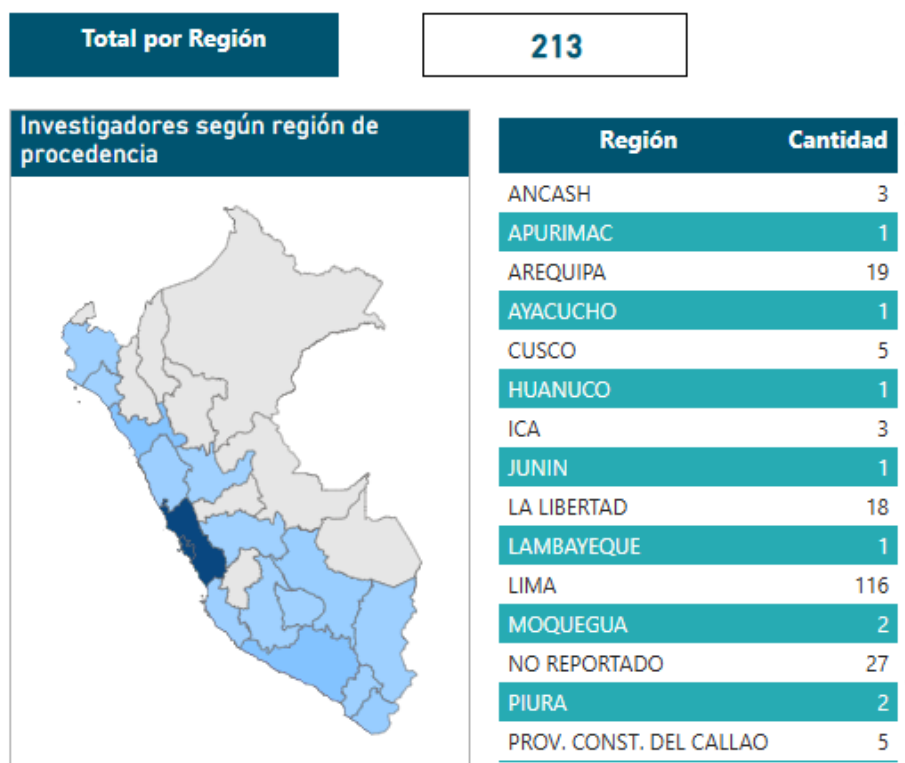


Figura 4. Investigadores según su región de procedencia (Fuente: RENACYT, 2024)

En la figura 4, se puede apreciar que solo la Región del Callao cuenta con 5 investigadores RENACYT, frente a los 116 investigadores de Lima, por lo que se debería ofrecer el programa de Maestría en Física para que los investigadores de la región logren obtener el grado y aportar en investigación.

4.4. Expectativa de los Grupos de Interés y del Entorno Socioeconómico Relacional al Programa

Se realizaron entrevistas y encuestas según el grupo de interés, en la siguiente relación:

N°	GRUPO DE INTERES	Individuo/Asociación/Grupo/Comunidad/Representado
1	DOCENTES	Docentes de la Facultad de Ciencias Naturales y Matemática
2	ESTUDIANTES	Estudiantes de la Facultad de Ciencias Naturales y Matemática
3	ADMINISTRATIVOS	Personal administrativo de la Facultad de Ciencias Naturales y Matemática
4		Personal técnico de la Facultad de Ciencias Naturales y Matemática
5	ORGANIZACIONES	Representante de Test & Control
6	PRIVADAS	Representante del Instituto Peruano de Energía Nuclear (IPEN)



7		Representante de ALAB
8	ORGANIZACIONES PUBLICAS	Decano de la Facultad de Ciencias Naturales y Matemática
9		Director de la Escuela de Posgrado de la Facultad de Ciencias Naturales y Matemática
10		Director de la Unidad de Investigación de la Facultad de Ciencias Naturales y Matemática
11	EGRESADOS	Egresados de la Facultad de Ciencias Naturales y Matemática

Para captar de manera efectiva las expectativas de los grupos de interés, se propone la realización de una encuesta que permita identificar sus percepciones y necesidades. A continuación, se presentan algunas preguntas sugeridas para la encuesta:

PREGUNTAS	POSIBLES RESPUESTAS
¿Qué Tan Importante Considera Que Es La Formación Avanzada En Física Para El Desarrollo Profesional En Su Área De Trabajo?	Muy importante Importante Poco importante No es importante
¿Cuáles Considera Que Son Las Áreas De Especialización En Física Que Deberían Ser Priorizadas En El Programa De Maestría?	Física Teórica Física Nuclear Física Electrónica Física Médica Física Computacional Metrología Geofísica Energías Renovables
¿Qué Competencias Considera Esenciales Para Los Egresados De La Maestría En Física?	Capacidad para demostrar un conocimiento profundo y especializado en Física, abarcando tanto teorías avanzadas como métodos experimentales y aplicaciones prácticas relevantes a su campo de estudio. Habilidad para desarrollar investigaciones originales, incluyendo el diseño y ejecución de experimentos, así como la capacidad de analizar datos críticamente y contribuir al avance del conocimiento en su especialización. Capacidad para mantenerse actualizado con los últimos avances científicos y

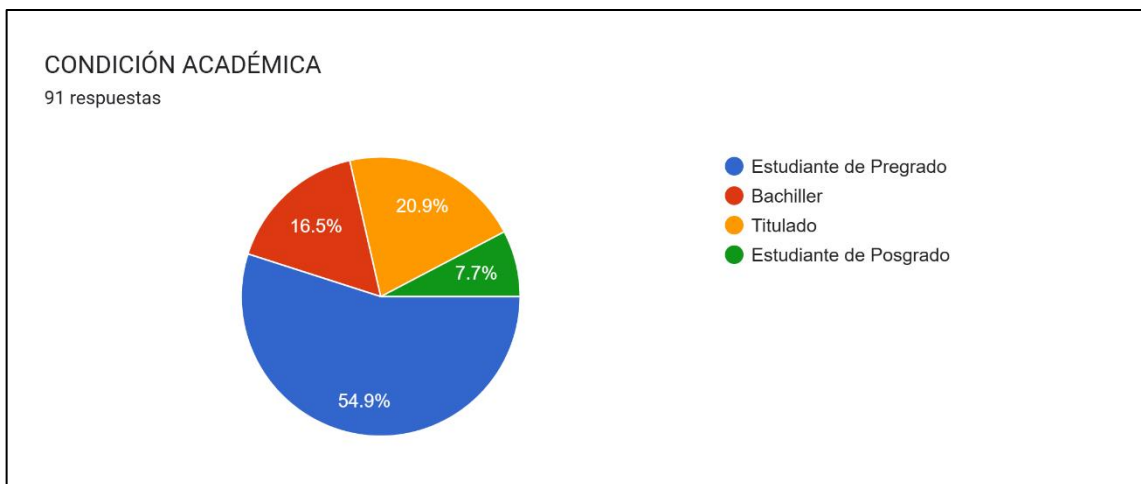


	<p>tecnológicos en su área de especialización, así como en campos relacionados, mostrando una actitud de aprendizaje constante y adaptabilidad a nuevos desafíos.</p> <p>Competencia en el uso de herramientas avanzadas para el análisis de datos y el modelado computacional, aplicando estos métodos para resolver problemas complejos en Física.</p> <p>Habilidad para trasladar los conocimientos teóricos y experimentales adquiridos a proyectos tecnológicos, contribuyendo al desarrollo e innovación en sectores industriales o de investigación.</p> <p>Capacidad para comunicar de manera efectiva los resultados de investigaciones científicas, tanto en entornos académicos como industriales, así como para desempeñarse en roles de enseñanza superior.</p> <p>Competencia en la planificación, organización y gestión de proyectos científicos y tecnológicos, asegurando su ejecución eficiente y efectiva dentro de los plazos y recursos disponibles.</p>
<p>¿Qué Tan Satisfecho Está Con Las Oportunidades Actuales De Investigación Y Desarrollo Tecnológico En El Programa De Maestría En Física?</p>	<p>Muy satisfecho Satisfecho Insatisfecho Muy insatisfecho</p>
<p>¿Qué Tan Importante Considera Que Es La Conexión Entre El Programa De Maestría Y El Sector Industrial Y Tecnológico Del Callao Y La Región?</p>	<p>Muy importante Importante Poco importante No es importante</p>
<p>¿Qué Mejoras Sugeriría Para El Programa De Maestría En Física?</p>	<p>Mayor enfoque en la investigación aplicada Incremento en las colaboraciones con la industria local Mejora en la infraestructura y laboratorios Fortalecimiento de las redes de contacto con otras instituciones académicas Más opciones de especialización dentro del programa</p>



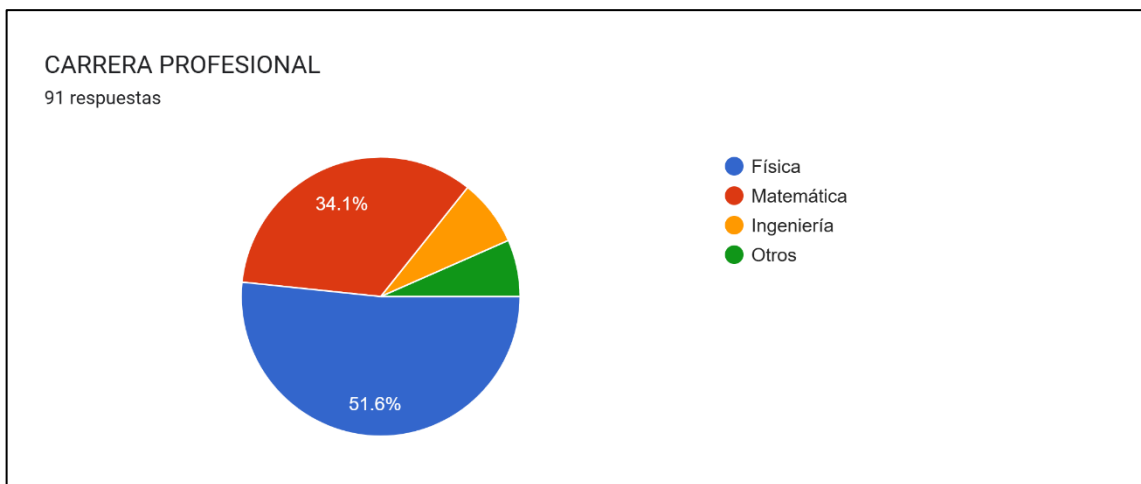
<p>¿Considera Que El Programa De Maestría En Física Prepara Adecuadamente A Los Egresados Para Enfrentarse A Los Desafíos Del Entorno Laboral Actual?</p>	<p>Sí, completamente Sí, en gran medida No, en gran medida No, en absoluto</p>
---	---

La encuesta fue realizada en Google Forms por la Unidad de Posgrado de la FCNM¹⁸, en el que se abordó una sección de preguntas para conocer la naturaleza de nuestros encuestados, por lo que se alcanzó una población de 91 usuarios.



Gráfica 2. Respuesta a la pregunta: “CONDICIÓN ACADÉMICA”. (Fuente: Encuesta realizada por la Unidad de Posgrado FCNM)

De los cuales, según la Gráfica 2, el 54.9% son estudiantes de pregrado, 16.5% bachilleres, 20.9% titulados y 7.7% estudiantes de posgrado.

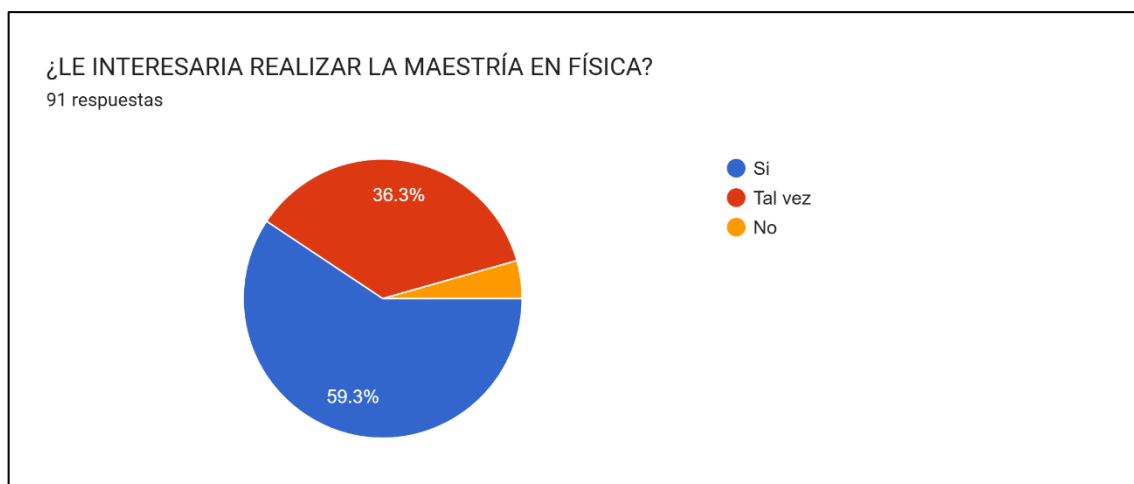


Gráfica 3. Respuesta a la pregunta: “CARRERA PROFESIONAL”. (Fuente: Encuesta realizada por la Unidad de Posgrado FCNM)

¹⁸ Unidad de Posgrado FCNM (2024). ENCUESTA DE ESTUDIO DE FACTIBILIDAD PARA LA MAESTRÍA EN FÍSICA - FCNM UNAC. <https://forms.gle/M15NPvt1CNSPRMsr6>

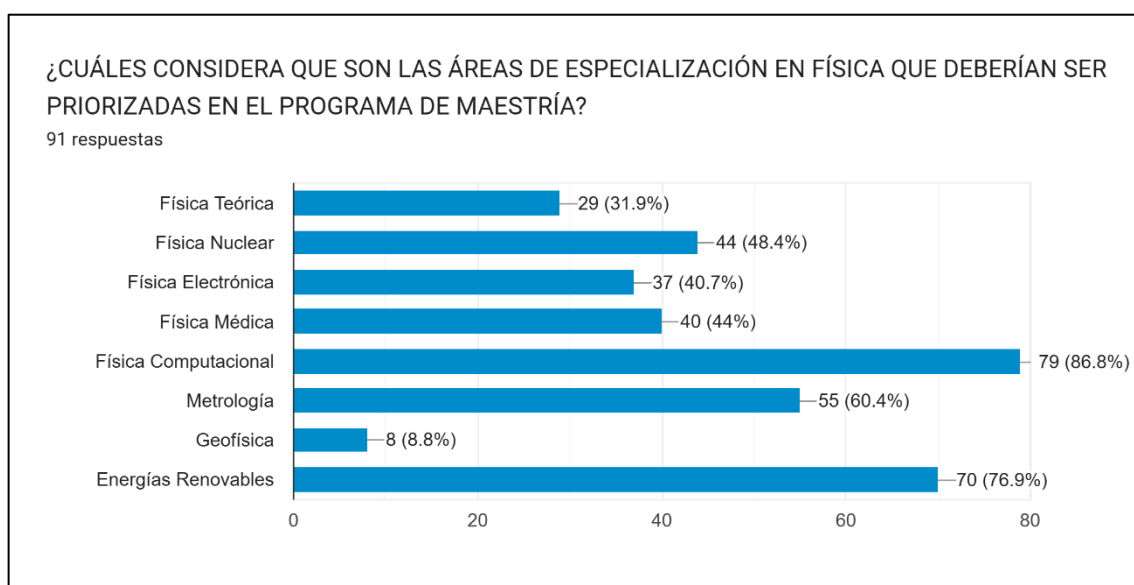


Así mismo en la gráfica 3, estos participantes en su mayoría son físicos o matemáticos, que son las carreras que ofrecemos a nivel pregrado, en un 85.7%, y existen 7.7% del área de ingenierías y un 6.6% de otras áreas.



Gráfica 4. Respuesta a la pregunta: "¿Le Interesaría Realizar La Maestría En Física?". (Fuente: Encuesta realizada por la Unidad de Posgrado FCNM)

En la gráfica 4, se puede observar que de nuestra población encuestada se tiene que el 59.3% se encuentra interesado en el programa de Maestría en Física, mientras que un 36.3% se encuentra en un "tal vez", por lo que sería una población objetivo a conquistar para que lleve el programa.

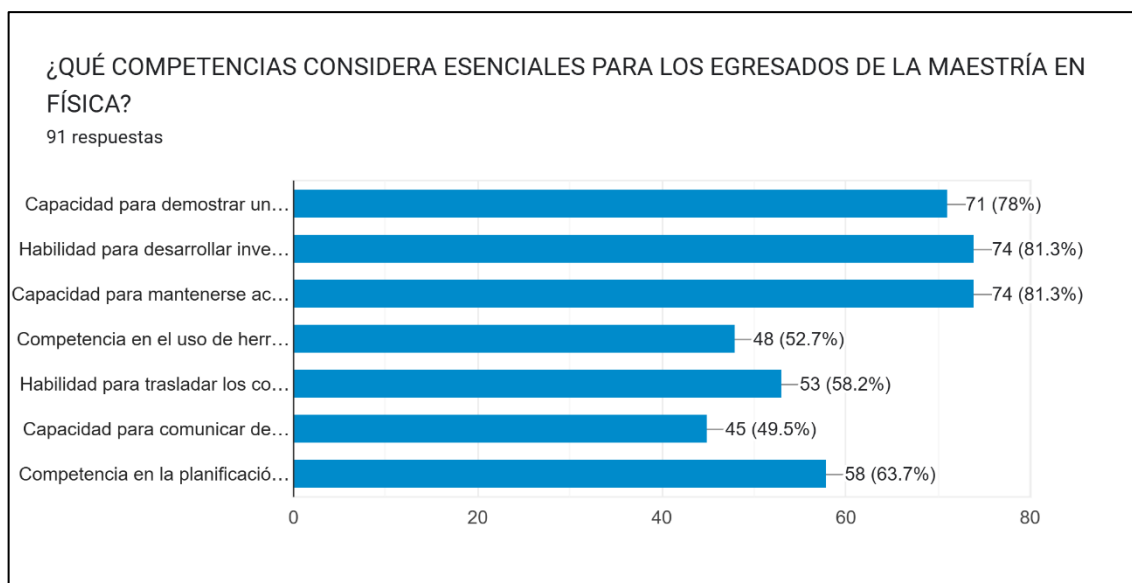


Gráfica 5. Respuesta a la pregunta: "¿Cuáles Considera Que Son Las Áreas De Especialización En Física Que Deberían Ser Priorizadas En El Programa De Maestría?". (Fuente: Encuesta realizada por la Unidad de Posgrado FCNM)

Dentro de la tendencia a líneas de investigación a ofrecer en la maestría, según la gráfica 5 se tiene dentro de los cinco primeros la línea de Física Computacional



(86.8%), la línea de Energías Renovables (76.9%), Metrología (60.4%), Física Nuclear (48.4%) y Física Médica (44.0%), por lo que son programas a presentar dentro de la Maestría en Física.



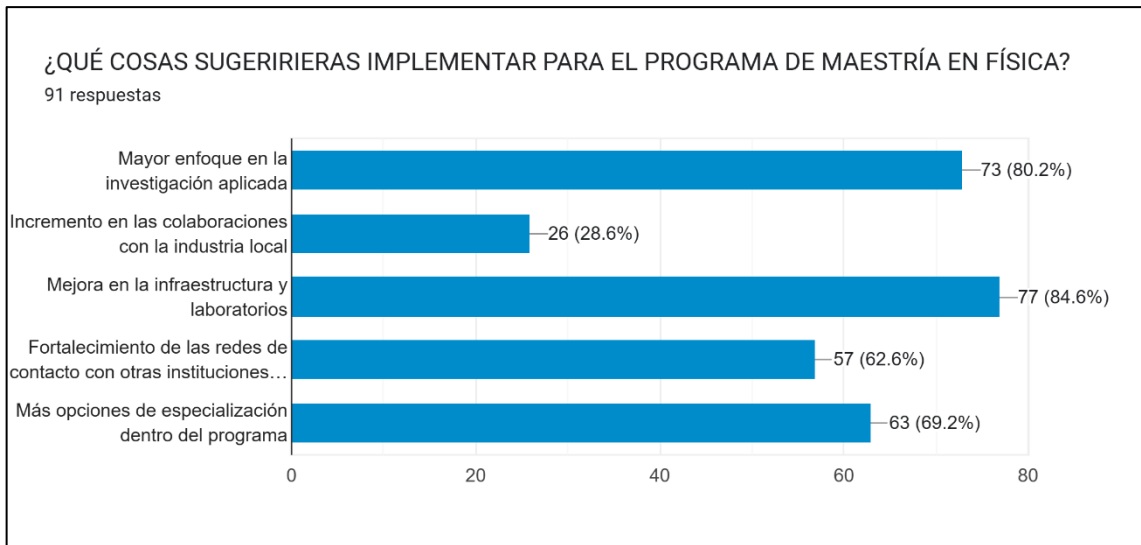
Gráfica 6. Respuesta a la pregunta: “¿Qué Competencias Considera Esenciales Para Los Egresados De La Maestría En Física?”. (Fuente: Encuesta realizada por la Unidad de Posgrado FCNM)

Según la gráfica 6, las competencias específicas que debería tener un egresado del presente plan de estudios son las tres más votadas, las cuales son:

CE1. Capacidad para demostrar un conocimiento profundo y especializado en Física, abarcando tanto teorías avanzadas como métodos experimentales y aplicaciones prácticas relevantes a su campo de estudio.

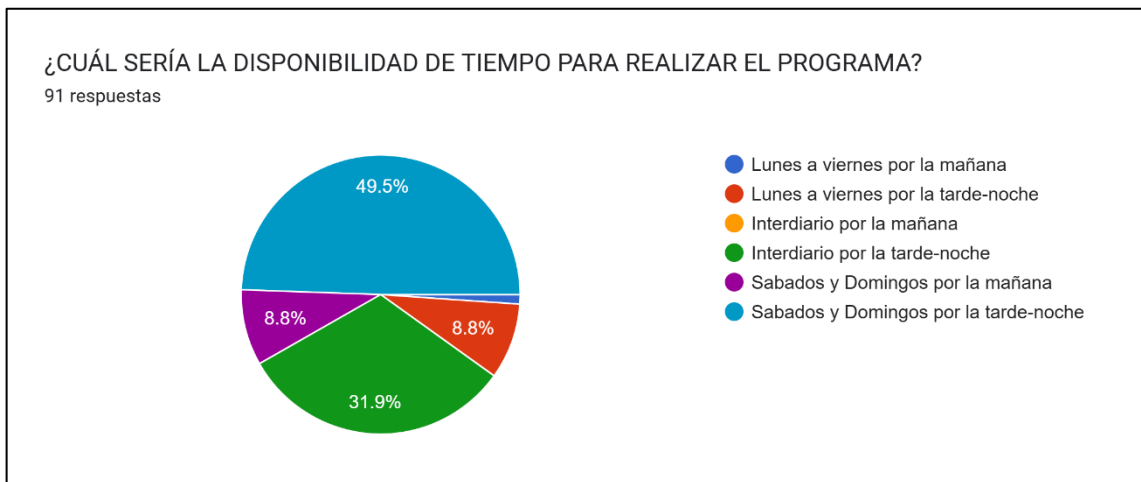
CE2. Habilidad para desarrollar investigaciones originales, incluyendo el diseño y ejecución de experimentos, así como la capacidad de analizar datos críticamente y contribuir al avance del conocimiento en su especialización.

CE3. Capacidad para mantenerse actualizado con los últimos avances científicos y tecnológicos en su área de especialización, así como en campos relacionados, mostrando una actitud de aprendizaje constante y adaptabilidad a nuevos desafíos.



Gráfica 7. Respuesta a la pregunta: “¿Qué Cosas Sugirieras Implementar Para El Programa De Maestría En Física?”. (Fuente: Encuesta realizada por la Unidad de Posgrado FCNM)

Según la gráfica 7, a modo de retroalimentación, destaca la importancia de la mejora de la infraestructura y los laboratorios, un mayor enfoque en la investigación aplicada y más opciones de especialización, los cuales servirán para mejorar el Plan de Estudios en el transcurso del tiempo.



Gráfica 8. Respuesta a la pregunta: “¿Cuál Sería La Disponibilidad De Tiempo Para Realizar El Programa?”. (Fuente: Encuesta realizada por la Unidad de Posgrado FCNM)

Sobre la disponibilidad del programa, según la grafica 8, existe una alta demanda por horarios los fines de semana o interdiarios, siempre y cuando estos sean entre la tarde a noches.



V. CONCLUSIONES

- A. El presente análisis evidencia que la Maestría en Física de la Universidad Nacional del Callao es altamente pertinente en el contexto actual, tanto a nivel nacional como regional. Existe una creciente demanda de profesionales con formación avanzada en Física, especialmente en sectores clave como la tecnología, la energía y la educación superior. Esta demanda se alinea con las tendencias globales y con las necesidades específicas del entorno socioeconómico del Callao, lo que justifica la continuidad y fortalecimiento del programa.
- B. El programa de Maestría en Física está bien alineado con las políticas educativas nacionales y regionales, como lo establece la Ley Universitaria N° 30220 y el Plan Nacional de Educación al 2036. Asimismo, cumple con los objetivos del Plan de Desarrollo Regional del Callao, que promueve la formación de profesionales capacitados para contribuir al desarrollo científico y tecnológico de la región. Esta alineación asegura que el programa esté en sintonía con las prioridades de desarrollo del país.
- C. Los grupos de interés, incluidos estudiantes, egresados, empleadores y docentes, muestran expectativas positivas hacia el programa, especialmente en cuanto a la calidad de la formación y la relevancia del currículo. Sin embargo, también expresan la necesidad de aumentar las oportunidades de especialización y de fortalecer las conexiones con el sector industrial y tecnológico, lo que sugiere áreas clave para la mejora continua del programa.
- D. Finalmente, se concluye que la Maestría en Física tiene el potencial de contribuir significativamente al desarrollo regional y nacional al formar profesionales que no solo dominan su disciplina, sino que también están capacitados para liderar proyectos innovadores y enfrentar los desafíos científicos y tecnológicos del país.



VI. BIBLIOGRAFÍA

- National Research Council. (2012). Research in Physics Education: Transforming Research Practices and Pedagogical Content Knowledge. Washington, D.C.: The National Academies Press.
- European Physical Society. (2019). Trends in Physics Education and the Future of Physics Research in Europe. Retrieved from <https://www.eps.org>
- Altbach, P. G., Reisberg, L., & Rumbley, L. E. (2019). Trends in Global Higher Education: Tracking an Academic Revolution. Rotterdam: Sense Publishers.
- OECD. (2020). The Future of Higher Education: How Universities Can Promote Innovation and Economic Development. Paris: OECD Publishing.
- American Institute of Physics (AIP). (2020). Physics Masters Initial Employment Survey. College Park: AIP Publishing.
- CONCYTEC. (2019). Plan Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación para la Competitividad y el Desarrollo Humano al 2021. Lima: Consejo Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación Tecnológica.
- Gobierno Regional del Callao. (2018). Plan de Desarrollo Regional Concertado del Callao al 2021. Callao: Gobierno Regional del Callao.
- Objetivos de Desarrollo Sostenible. (2015). UNDP. <https://www.undp.org/es/sustainable-development-goals>
- Políticas de Estado (2014) Acuerdo Nacional. / <https://acuerdonacional.pe/politicas-de-estado-del-acuerdo-nacional/politicas-de-estado/politicas-de-estado-castellano>
- Centro Nacional de Planeamiento Estratégico - CEPLAN. (2022). <https://www.gob.pe/ceplan>
- Consejo Nacional de educación (2020). Proyecto Educativo Nacional PEN 2036. El Reto de la Ciudadanía Plena. Ministerio de educación. <https://repositorio.minedu.gob.pe/bitstream/handle/20.500.12799/6910/Proyecto%20Educativo%20Nacional%20PEN%202036.pdf>



Universidad Nacional del Callao (2021). MODELO EDUCATIVO DE LA UNAC. <https://unac.edu.pe/images/transparencia/documentos/resoluciones-consejo-universitario/2021/057-21-CU%20MODELO%20EDUCATIVO%20UNAC.pdf>

Universidad Nacional del Callao (2022). AMPLIACIÓN DEL PLAN ESTRATÉGICO INSTITUCIONAL PEI 2020-2025 DE LA UNIVERSIDAD NACIONAL DEL CALLAO. <https://www.unac.edu.pe/images/transparencia/11-1/AMPLIACION-PLAN-ESTRATEGICO-INSTITUCIONAL-2020-2025.pdf>

Universidad Nacional del Callao (2021). Plan Estratégico de la Facultad de Ciencias Naturales y Matemática. <https://fcnmm.unac.edu.pe>

