

1. DENOMINACIÓN ACADÉMICA DEL PROGRAMA

El programa de Maestría en Ciencias Físicas, conduce a la obtención del título de **Magíster en Ciencias Físicas**, e inicia su funcionamiento el 29 de diciembre del 2005 a través del Registro Calificado otorgado por el Ministerio de Educación Nacional mediante resolución No 6385 del mismo año; el programa es ofertado por las universidades: Atlántico, Cartagena, Córdoba, Magdalena, Guajira, Sucre y Popular del Cesar.

La Maestría en Ciencias Físicas comienza labores con su primera cohorte durante el segundo periodo del año 2006. Durante los siete años de vigencia del Registro Calificado se contó con el funcionamiento de seis cohortes. Luego, se obtuvo la renovación del Registro Calificado por siete años, mediante resolución del MEN No 9940 de Agosto 22 del 2012, la cual fue modificada en su Artículo primero mediante resolución del MEN No 2374 del 7 Marzo del 2013.

Tabla 1. Identificación del programa de Maestría en Ciencias Físicas

INFORMACIÓN GENERAL	
Nombre del Programa	Maestría en Ciencias Físicas
Código SNIES	52042
Estado del Programa	Activo
Reconocimiento del MEN	Registro Calificado
Números de Resoluciones de 1ª Renovación	9940 y 2374
Fecha de Resolución de 1ª Renovación	22 de agosto de 2012 y 7 de marzo de 2013
Área del Conocimiento	Matemáticas y Ciencias Naturales
Núcleo Básico del Conocimiento	Física
Nivel Académico/Formación	Postgrado/Maestría
Duración del programa	4 semestres académicos
Número de Créditos	44
Metodología	Presencial
Modalidad de la Maestría	Investigación
Título que otorga	Magister en Ciencias Físicas
Periodicidad de Admisión	Anual
Oferta del Programa/Ubicación	Universidad del Atlántico/Puerto Colombia Universidad de Cartagena/Cartagena Universidad Popular del Cesar/Valledupar Universidad de Sucre/Sincelejo Universidad del Magdalena/Santa Marta Universidad de La Guajira/Riohacha Universidad de Córdoba/Montería

*Solicitud de Segunda Renovación de Registro Calificado
Septiembre 2018*

Fuente: Documento de Renovación del Registro Calificado 2011

1.1 CORRESPONDENCIA DE LA DENOMINACIÓN DEL PROGRAMA CON EL CONTENIDO CURRICULAR

Los programas en red de formación avanzada del SUE-Caribe tienen como finalidad la formación de talento humano altamente cualificado, para actuar social, laboral y académicamente dentro de un sistema de valores y conceptos basados en el rigor científico y crítico, donde los fundamentos académicos tienen como soporte las investigaciones realizadas por los grupos de investigación de las Universidades de la Red.

En el marco de la fundamentación teórica de implementación del Programa de Maestría, se desarrolla el concepto de competencias tales como la cognoscitiva, discursiva, argumentativa y propositiva; aspectos que fueron enmarcados en las conocidas pedagogías intensivas las cuales tienen como lineamientos los siguientes principios básicos:

1. Estudiar menos cursos que en el enfoque tradicional, pero con mayor profundidad.
2. Dedicar menos tiempo, pero más intensidad; Este aspecto hace referencia a que al contrario de la formación tradicional se necesita que el estudiante deba realizar un mayor trabajo independiente, pero siempre bajo el acompañamiento y supervisión del profesor; este aspecto se evidencia en el gran número de actividades diferentes a la docencia directa que desarrollan los estudiantes.
3. En lo fundamental la docencia directa se aborda en nuestro modelo como un punto de convergencia donde estudiantes y profesores revisan y analizan procedimientos académicos los cuales básicamente son desarrollados por fuera del aula de clase.

El diseño del plan de estudios del programa de Maestría en Ciencias Físicas de las Universidades dentro de la Red SUE-Caribe está basado en componentes de formación, cada uno de los cuales posee competencias bien definidas e implementadas en actividades desarrolladas por los estudiantes y que permiten una sólida formación de nuestro egresado. Las componentes de formación son:

Componente de Formación Avanzada

Esta componente permitió desarrollar competencias cognoscitivas en aspectos fundamentales de la física que le permiten al estudiante de Maestría profundizar la comprensión de conceptos físicos y adquirir mayor habilidad en el manejo de conceptos matemáticos para abordar con criterio problemas relacionados con el proceso de investigación.

La componente de formación avanzada es consistente o coherente con el énfasis definido, orientado para la ampliación, desarrollo y profundización de conocimientos. La estructura de los cursos fue diseñada de tal forma que el estudiante realizará mayor trabajo independiente; pero siempre con el acompañamiento y asesoría del profesor. El desarrollo de temas implica la participación activa de los estudiantes en donde se revisan y analizan conceptos, problemas, procedimientos, metodologías o técnicas experimentales y aplicaciones.

Componente Investigativo

Por su naturaleza y consistente con los objetivos del programa, sobre la componente investigativa es que se fundamenta el programa de Maestría en Ciencias Físicas, por lo tanto, este aspecto fundante se encuentra diseminado en todas las actividades del plan de estudios. Esta componente permite desarrollar habilidades en el estudiante para abordar procesos de investigación.

Con base en estos componentes la estructura curricular del plan de estudios del programa de Maestría en Ciencias Físicas de las Universidades dentro del SUE Caribe está conformada por dos áreas de formación a saber:

Área de Formación Disciplinar

La cual permite desarrollar capacidades cognoscitivas de alto nivel tanto para el trabajo experimental, como para la abstracción, la conceptualización, el razonamiento lógico, el análisis simbólico y el pensamiento sistémico.

Área de Formación Especializada

Desarrolla en el estudiante habilidades en el diseño y ejecución de proyectos de investigación tanto en física teórica, experimental como aplicada.

2. JUSTIFICACIÓN DEL PROGRAMA

Las Universidades del SUE Caribe son las responsables de la formación de Magísteres en Ciencias Físicas en toda la Región compuesta por los nueve (9) Departamentos del caribe colombiano: Atlántico, Bolívar, Cesar, Chocó, Córdoba, Guajira, Magdalena, San Andrés y Providencia y Sucre, El adecuado funcionamiento del Programa de Maestría en Ciencias Físicas ha contribuido a mejorar indicadores referidos a la calidad educativa de la Educación superior en la región y su injerencia en los niveles de educación precedentes, además de consolidar los grupos de investigación de cada Universidad que lo soportan, parámetro determinado con aumentos significativos de indicadores de su productividad académica.

El programa de Maestría en Ciencias Físicas ha estado enmarcado en los lineamientos de Ciencia y Tecnología del estado colombiano y de los estándares internacionales de formación en ciencias lo cual ha ayudado a consolidar una masa crítica con el consecuente relevo generacional regional; es por esta razón que para los académicos de la región del caribe colombiano es necesario darle continuidad al programa de Maestría en Ciencias Físicas, para consolidar una masa crítica que permita un óptimo relevo generacional para darle respuesta a las tendencias internacionales y no permitir el rezago científico regional.

La física como ciencia básica por excelencia debe comenzar a jugar un papel determinante en el diario quehacer del pensamiento científico universitario. Las investigaciones que se lleven a cabo con su concurso, han de redundar en beneficio de la sociedad, pues son muchos los problemas que cotidianamente se afrontan y que ameritan

un denodado e inteligente esfuerzo, por parte de los académicos de las Universidades y el estado, con miras a sus soluciones. Es por ello que las Universidades del Caribe colombiano han decidido con toda seriedad, la renovación del Registro Calificado de este programa que ha contribuido a la acreditación de los programas de pregrado en ciencias básicas fortaleciendo este campo de conocimiento en las universidades.

En el ámbito internacional y en particular en América Latina y su comunidad científica se caracterizan por tener grandes disparidades regionales. Los países más desarrollados: México, Brasil y Argentina, cuentan con comunidades científicas de especialistas en ciencias físicas que trabajan en proyectos de vanguardia a nivel internacional. No obstante, en países, como Perú, Bolivia y Paraguay, la comunidad de físicos es muy pequeña, o inexistente. Como consecuencia de ello, estos países con laboratorios y materiales de investigación inadecuados, tienden a ver más y más reducido sus números de estudiantes universitarios, que optan por trasladarse a los países vecinos en aras de obtener una formación más completa y actualizada.

Pero incluso en los países latinoamericanos comparativamente más desarrollados, el sostener un número más o menos constante de estudiantes de postgrado en ciencias físicas constituye a menudo todo un problema. La formación global de especialistas en ciencias físicas es muy baja, y en líneas generales, también se puede afirmar que es muy bajo el número de doctores en ciencias que se forman en las universidades de América Latina.

La Federación Latinoamericana de Sociedades de Física (FeLaSoFi) fundada en 1984, es un excelente ejemplo de cooperación científica entre algunas de las regiones más desiguales del mundo en desarrollo, pero es una sociedad profesional reciente, si se compara con otras, a nivel internacional; en particular está compuesta por diecisiete sociedades de América Central y del Sur, las cuales representan aproximadamente a unos 15000 físicos. La prioridad de la organización es equilibrar las disparidades regionales en materia de formación e investigación científica. Clave para el éxito de la misión de FeLaSoFi ha sido el hecho de que las sociedades de físicos de las naciones latinoamericanas más desarrolladas han hecho siempre todo lo posible por fomentar reuniones, movilidad científica y actividades para todas las sociedades de físicos de la red, sin tener en cuenta

ni el tamaño ni el nivel de influencia de cada una de las agrupaciones. “FeLaSoFi es de gran importancia para las sociedades más pequeñas de América Central y la región del Caribe, porque estas comunidades son muy pequeñas y, de otro modo, apenas lograrían interactuar regionalmente y establecer contactos a nivel internacional”, explica Irving Lerch, Director de asuntos internacionales de la American Physical Society (APS).

La federación también busca promover el intercambio científico entre los físicos latinoamericanos, muchos de los cuales trabajan en laboratorios gubernamentales de Investigación y docencia o en universidades. Los miembros de la FeLaSoFi creen que estas redes ayudarían a sostener el desarrollo de grandes complejos de investigación, tales como el acelerador de iones pesados “Tandar” de Buenos Aires (Argentina), el Laboratorio Nacional de Luz Síncrotrón (LNLS) de Campinas (Brasil) y el Gran Telescopio Milimétrico de Puebla (México).

La FeLaSoFi ha conseguido conformar una significativa red de socios para abordar a las urgentes problemáticas asociables a la comunidad de físicos de Latinoamérica. La APS y la Canadian Association of Physicists (CAP), entre otras organizaciones, están trabajando en paralelo a la FeLaSoFi para alcanzar objetivos semejantes. La APS y la CAP, en compañía con la Sociedad Mexicana de Física (SMF) y la FeLaSoFi, ayudaron a establecer el Grupo de Trabajo Interamericano de Ciencias Físicas en 1998. A éste se le unieron, poco después, las sociedades de físicos de España, Portugal y Francia, y pasó a denominarse el Grupo de Trabajo Ibérico Interamericano de Ciencias Físicas.

Según el Reporte 2016: *Búsqueda, dinámica y situación de postgrados en Colombia*; publicado por Sapiens Research Group, En ese reporte se analizó la situación de los posgrados en las diferentes instituciones de educación superior (IES) del país, con el propósito de dar a conocer sus características más relevantes, y dar orientaciones de forma especial para así poder distinguir y elegir de forma más acertada un programa en particular, en concordancia con las valoraciones otorgadas por Post-Sapiens (PS). También se presentó un análisis descriptivo, tomando como referente a la base de datos obtenida del Sistema Nacional de Información de la Educación Superior (SNIES) del Ministerio de Educación Nacional (MEN) con datos a 2016, enfocada en los programas activos: especializaciones (E), maestrías (M), y doctorados (D), de los cuales se tuvieron en cuenta

las siguientes variables: el nivel de formación, la ciudad donde se imparte, la calificación (PS): AAA: (la más alta), AA (alta) y A (y la menos alta), la posición de la IES en el Ranking U-Sapiens (2015-1), y la oferta según el área de estudio

Si se tiene en cuenta la oferta y demanda de los programas de posgrados; el estudio consideró que las universidades deben hacer un análisis permanente y lo más detallado posible de la actualidad del país y de su interacción con el mundo para que la oferta de estos programas de posgrados realmente responda a los requerimientos y necesidades reales, especialmente en lo que se refiere a necesidades presentes y futuras del país, y no solo a ciertos propósitos que se desvinculan de este contexto.

Tabla 2. Ofertas de programas de posgrados por ciudades en Colombia

Ciudad	Doctorado	Especialización	Maestría	Total general
Barranquilla	20	205	99	324
Bogotá	64	1170	437	1671
Bucaramanga	8	195	87	290
Cali	17	240	109	366
Cartagena	7	148	52	207
Cúcuta	0	55	12	67
Ibagué	6	46	23	75
Medellín	50	537	231	818
Total general	172	2596	1050	3818

En la tabla 2 se muestra el total de (D), (M) y (E) en las principales ciudades del país; de ello, se resalta que la mayor cantidad de programas son Bogotá y Medellín, lo cual se espera debido a su población y desarrollo. También se encontró en esta muestra, además, una oferta significativa de (E), pero muy baja en lo que se refiere a (D) en ciudades como Ibagué, Cartagena y Bucaramanga; y de ninguna oferta en Cúcuta, lo cual es una situación preocupante. Puesto que de manera general, se obliga a que los interesados se desplacen a otras ciudades (si buscan uno presencial) o a buscar una universidad donde se dicte en

modalidad virtual o a distancia, que es una alternativa que no está diseñada ni es pertinente para todas las áreas de formación.

En el mismo estudio y teniendo en cuenta que si más personas se especializan, posibilita su formación como investigadores y alcanzar el grado de madurez académica como tales y efectivamente producirá que el país se encamine hacia el desarrollo integral y se cierren cada vez más las brechas de dependencia de agentes externos que pretendan suplir los requerimientos que el país mismo puede resolver. De la Figura xxx se deriva una conclusión muy importante: que la concentración de posgrados está en las áreas de ciencias sociales y humanas, economía, administración y contabilidad; y también que la mayoría de posgrados son especializaciones.

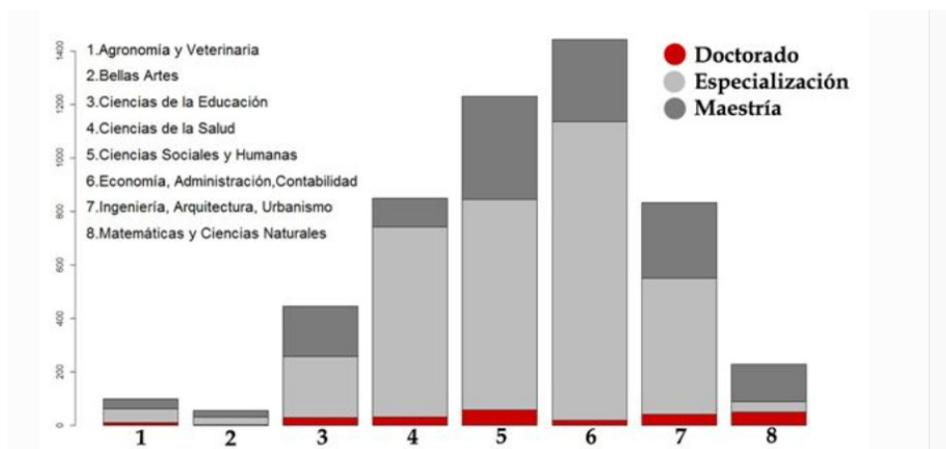


Gráfico 4. Oferta de posgrados según el área de conocimiento.

Como conclusiones relevantes de este estudio se puede afirmar que:

1. Los posgrados son una necesidad tanto personal como laboral, debido a que no contar con esta formación limita y cierra posibilidades en el mercado laboral y académico dentro de las IES.
2. En Colombia existe una gran cantidad de oferta de posgrados y muchos de estos cuentan con calificación de alta calidad, lo cual sitúa nuestro país cada vez menos lejos de los más desarrollados.

3. Uno de los principales aspectos a considerar en el momento de buscar un posgrado son la calificación del programa (Post-Sapiens) y la posición de la universidad (U-Sapiens), los costos, las ciudades donde estén disponibles y la modalidad de cursarlos.
4. Las ciudades que con mayor variedad y cantidad de posgrados son Bogotá y Medellín, con 1671 y 818 respectivamente.
5. Las áreas del conocimiento con programas activos actualmente que tienen más oferta son ciencias sociales y humanas, economía y afines.

Como se puede notar del estudio los programas de posgrado en matemáticas y ciencias naturales son los menos ofertados y de menor demanda; en particular la Maestría en Ciencias físicas tienen poco requerimiento entre los jóvenes y al menos en Colombia, con aun menos posibilidades de desarrollo profesional. El destino ocupacional propio de los magísteres en ciencias físicas es la docencia y la investigación a nivel universitario, lo cual hace que la correspondiente demanda de trabajo sea limitada por el número de universidades que ofrecen esta posibilidad en el país (once), la mayoría ubicadas en la zona andina y el centro del país. Así que, un porcentaje significativo de pregraduados en física continúan sus estudios en Colombia y la mayoría por fuera del país. Entre estos últimos, algunos se quedan en el exterior a trabajar en las universidades donde terminan sus estudios. Al volver a Colombia, los graduados en ciencias físicas también encuentran trabajo como profesores de colegios y un promisorio campo de empleo es la informática, la computación y la prestación de servicios de instrumentación (en meteorología, sismología, sistemas de seguridad, medicina, etc.).

El advenimiento del nuevo siglo trajo consigo una gran cantidad de cambios en todos los ámbitos de la actividad humana. La sociedad actual tiene una visión diferente del mundo en cuanto se refiere al pensamiento de carácter científico-tecnológico y su estrecha relación con el consecuente desarrollo industrial. Si bien el siglo XX se caracterizó por grandes descubrimientos y conquistas que en el campo de la Física van desde el establecimiento de avanzadas teorías como la Teoría de la Relatividad y la Mecánica Cuántica, hasta la realización de obras tecnológicas monumentales como las que acompañaron el desarrollo de la electrónica y la cibernética, en perspectiva cabe esperar un avance mayor y sostenido que permita solucionar problemas aún no resueltos de la sociedad que tienen que ver con

el medio ambiente, recursos naturales y energéticos, inequidad social, hambre, pobreza, nuevas enfermedades, etc. que paradójicamente también se han incrementado.

La ciencia ha contribuido de manera permanente en la solución de los problemas emergentes de la dinámica propia de la sociedad, y en ese rol ineludible ha ido cultivando técnicas y conocimientos cada vez más ricos y avanzados. La contribución del pensamiento creador, en el contexto actual, ha tomado una importancia suprema similar a lo que representó el trabajo manual para la revolución industrial del siglo XIX.

Debido a las características complejas del estado actual de avance y desarrollo de la ciencia y la tecnología, se propicia más al aporte colectivo que al aporte individual, por lo que el científico debe tener ser poseedor de competencias básicas, es decir, tiene que estar formado en una combinación integrada de conocimientos, habilidades y actitudes conducentes a un desempeño adecuado y oportuno en diversos contextos. Es de esta manera que la formación de científicos con capacidad de aportar a la solución de problemas de su entorno adquiere una singular importancia en la medida en que las sociedades requieren tener condiciones no solamente de supervivencia, sino de un desarrollo sostenido e igualitario que se traduzca en bienestar para todos sus habitantes¹.

Se conoce que las leyes de la Física se encuentran en la base de todas las Ciencias Naturales (Química, Biología Molecular, Biofísica, Física Médica, Astronomía, Geofísica, etc.) al igual que en las bases de la Ingeniería. Por esta razón, en los países desarrollados el físico participa en proyectos de investigación básica, en la generación de nuevas técnicas y tecnologías, en trabajos interdisciplinarios, en la solución de problemas físico-técnicos. Los sólidos conocimientos adquiridos permiten al físico, según su grado de formación (Pregrado, Maestría, Doctorado, Postdoctorado), colaborar con otros profesionales y trabajar con bastante flexibilidad en diferentes tareas².

Con la iniciación del programa de Maestría en Ciencias Físicas en la red de Universidades del Sue Caribe en el 2005 y su continuidad hasta la fecha, se ha asegurado contribuir al

¹ Plan de Estudios, Carrera de Física: Universidad Mayor De San Andrés Facultad De Ciencias Puras Y Naturales.

² Justificación, Departamento de Física, Universidad Nacional de Colombia.

desarrollo regional y nacional con la preparación de profesionales que participan en sectores como la Investigación, la Tecnología, la Industria y los Servicios en diferentes áreas.

Actualmente, existen a nivel internacional con reconocimiento por su calidad en Latinoamérica programas de Maestrías en Física en las siguientes universidades:

Tabla 3. MAESTRÍAS EN FÍSICA RANKING U-SAPIENS DE LATINOAMÉRICA.

		X	Saudi Arabia
			Latín América
2018			
2018			
51-100	 Pontificia Universidad Católica de Chile (UC) More		Chile
51-100	 Universidad de São Paulo More		Brasil
101-150	 Universidad de Buenos Aires (UBA) More		Argentina
101-150	 Universidad Nacional Autónoma de México (UNAM) More		México
151-200	 Universidad de Chile More		Chile
151-200	 Universidad Estadual de Campinas (Unicamp) More		Brasil
151-200	 Universidad Federal do Rio de Janeiro More		Brasil
201-250	 Instituto Politécnico Nacional (IPN) More		México
201-250	 Universidad Nacional de La Plata (UNLP) More		Argentina
251-300	 Pontificia Universidad Católica do Rio de Janeiro More		Brasil
301-350	 Universidad de los Andes More		Colombia

		X	Saudi Arabia
2018			Latín América
2018			
301-350	 Universidad Técnica Federico Santa María (USM) More		Chile
301-350	 UNESP More		Brasil
301-350	 Universidad Federal de Minas Gerais More		Brasil
351-400	 Universidad de Concepción More		Chile
351-400	 Universidad Nacional de Colombia More		Colombia
401-450	 Benemérita Universidad Autónoma de Puebla More		México
401-450	 Universidad Federal do Rio Grande Do Sul More		Brasil
451-500	 Pontificia Universidad Católica de Valparaíso More		Chile
451-500	 Universidad de Santiago de Chile (USACH) More		Chile
451-500	 Universidad do Estado do Rio de Janeiro (UERJ) More		Brasil
451-500	 Universidad Federal de São Carlos (UFSCAR) More		Brasil

Fuente: <https://www.topuniversities.com/university-rankings/university-subject-rankings/2018/physics>

3. MISIÓN

Solicitud de Segunda Renovación de Registro Calificado
Septiembre 2018

El Programa de Maestría en Ciencias Físicas se enmarca dentro de la estructura académico-administrativa del SUE-Caribe en concordancia con su Misión declarada en el Reglamento General.

La misión del programa de Maestría en Ciencias Físicas es:

Formar talento Humano altamente cualificado para actuar social, laboral y académicamente dentro de un sistema de valores y conceptos basados en el rigor científico y crítico, adelantando procesos de investigación y extensión que contribuyan al desarrollo de la región y del país en el marco de un contexto globalizado.

Se evidencia que esta misión está en concordancia con la de la Red SUE-Caribe y de las Universidades de esta Red.

4. VISIÓN

El Programa de Maestría en Ciencias Físicas se enmarca dentro de la estructura académico-administrativa del SUE-Caribe en concordancia con su Visión declarada en el Reglamento General.

La visión del programa de Maestría en Ciencias Físicas es:

Posicionarse en el contexto nacional e internacional por su nivel académico e investigativo, por sus publicaciones nacionales e internacionales en revistas indexadas y por su impacto en el desarrollo regional y nacional.

Se evidencia que esta visión está en concordancia con la de la Red SUE-Caribe y de las Universidades de esta Red.

5. CONTEXTO DEL PROGRAMA

La Maestría en Ciencia Físicas es un programa en red que se desarrolla con el apoyo de una Dirección Regional con unidad de criterio para todas las universidades, y funciona en la actualidad en siete (7) universidades estatales del caribe colombiano contando al primer periodo del 2018 con estudiantes activos y graduados en todas ellas; el espectro de funcionamiento es regional por tanto su influencia e impacto está extendido a todos los departamentos caribe de Colombia, al programa han accedido en calidad de aspirantes 182 personas distribuidas de manera heterogénea en las universidades capitales de los departamentos caribe donde este funciona; el programa posee políticas, mecanismos, requisitos y criterios claros definidos de inscripción, admisión, permanencia, promoción, retiro y graduación; así mismo procedimientos claros y precisos de homologación de créditos académicos, aspectos claramente definidos en el Reglamento Estudiantil del SUE-Caribe (ver adjunto III- 2- Reglamentos estudiantiles), dado que cada Universidad que conforma la red posee su propio reglamento estudiantil, en materia de derechos, deberes y régimen disciplinario la normatividad del SUE es complementada por estas normas institucionales y su aplicación depende de donde se encuentre matriculado académicamente el estudiante.

Los estudiantes en cada periodo académico se matriculan financieramente en el Universidad donde funciona la dirección regional y académicamente en la Universidad donde el estudiante va a realizar sus estudios, el estudiante debe desde el primer semestre estar adscrito a uno de los grupos de investigación que soportan el programa y desarrollar sus actividades académicas al interior de su grupo dado que este programa es una Maestría de investigación.

5.1 ESTADO ACTUAL DE LAS OFERTAS DE FORMACIÓN EN CIENCIAS FÍSICAS EN EL ÁMBITO NACIONAL

En Colombia el advenimiento de tecnología, debido al fenómeno de globalización ha propiciado el apoyo a educación en Ciencias Físicas. La existencia de equipos de radio-diagnóstico, fibras ópticas, entre otros en el país, y la ausencia considerable de profesionales que puedan ofrecer soporte teórico y técnico apropiado para el aprovechamiento eficiente de las capacidades de dichos equipos, hace que el área de física

sea una de las más promisorias dentro del área de las ciencias exactas y naturales. Se incluyen también las diversas aplicaciones industriales que las radiaciones tienen, las aplicaciones médicas en cuanto a radioterapia y también el establecimiento de medidas protocolarias para dosimetría en humanos, entre muchas otras. En diferentes campos y situaciones, se observa el advenimiento de grandes desarrollos en lo que a nuevos materiales se refiere, gracias a los diferentes descubrimientos en física molecular, física del estado sólido y nano-tecnología, entre otros, Incluso se pueden encontrar áreas donde confluyen dos o más de las disciplinas de la física aplicada que ya se han enunciado, como por ejemplo bioingeniería de materiales (caso del estudio de las características mecánicas de proteínas como por ejemplo la seda de las arañas, materiales bio-compatibles y protésica), bio-fotónica (usos prácticos de la bio-luminiscencia, modelamiento de dispersión por tejidos), caracterización óptica de materiales y análisis a posteriori de los procesos, métodos de control de calidad con radiación, materiales dosimétricos, desarrollo de fibras ópticas de alto rendimiento, imagenología médica, entre muchos otros.

Colombia no escapa a la necesidad de incorporar dichos adelantos. Más aún, las exigencias modernas obligan a la búsqueda e implementación de soluciones, muchas veces a marchas forzadas. El alto grado de competencia propio de los mercados actuales ha convertido en imperativo inmediato la modernización de los procedimientos técnicos, como han manifestado varias de las empresas más importantes del país, las cuales serían usuarios potenciales del desarrollo que se alcance.

Hoy en día en Colombia y en el mundo se hace evidente el incremento de las ofertas educativas en ciencias exactas y más aún en ciencia Física por ser esta la ciencia que muestra todo el potencial para enfrentar los problemas de la modernidad. El Programa de Maestría en Ciencias Físicas, soportado en su Plan Curricular, obedece a intereses académicos e investigativos, de carácter colectivo regional, de grupos de investigación, institucionales, de la Red SUE-Caribe y sociales con objetivos, propósitos y fines bien claros y establecidos para la selección, organización y distribución del conocimiento científico, desarrollos tecnológicos a través del proceso de formación con base en la generación y desarrollo de diversas competencias. Actualmente, en el país se encuentran funcionando los siguientes Programas de Maestría en Ciencias Físicas:

La clasificación de Sapiens enfatiza en los indicadores de investigación, y es la única reconocida ante IREG Observatory on Academic Ranking and Excellence. De las 350 que se tuvieron en cuenta, se clasificaron 101.

En cuanto a la metodología, el estudio tuvo en cuenta las variables señaladas y vigentes hasta el 30 de junio de 2017. En lo relativo a las revistas indexadas, se analizó el número total de publicaciones, según categoría de Colciencias (A1, A2, B, C) indexadas en el Índice Bibliográfico Nacional.

Respecto de los programas de posgrados, se estudió el total de programas activos y que podían admitir estudiantes nuevos para maestrías y doctorados, de acuerdo con el Ministerio de Educación. Además, en lo relativo a los grupos de investigación, se estudió y analizó el total según categoría (A1, A, B, C, D) de Colciencias.

También como insumo es importante resaltar que en lo concerniente al escalafón de Universidades Colombianas se observa que en los primeros veinte lugares solo aparecen relacionadas dos (2) Universidades del Caribe Colombiano lo cual pone en evidencia la necesidad de seguir fortaleciendo los indicadores de investigación en las Universidades del SUE Caribe, a través de la producción científica de sus grupos de investigación y de sus profesores de los programas de posgrado sobre todo en Ciencias Naturales y Matemáticas

Tabla 4. Ranking U-Sapiens mejores IES colombianas según indicadores de investigación 2018-I.

RK			PUNTAJE	TASA	ÍNDICE
1	Universidad Nacional De Colombia - Bogotá	Q1	163407	138%	0.2415
2	Universidad De Antioquia – Medellín	Q1	132519	90%	0.1481
3	Universidad Del Valle – Cali	Q1	75229	167%	0.1245
4	Universidad De Los Andes - Bogotá	Q1	70531	99%	0.1536
5	Universidad Javeriana – Bogotá	Q2	66165	45%	0.1204

RK			PUNTAJE	TASA	ÍNDICE
6	Universidad Nacional De Colombia - Medellín	Q2	57973	296%	0.2136
7	Universidad Industrial De Santander - Bucaramanga	Q2	51121	-14%	0.1192
8	Universidad Del Norte – Barranquilla	Q2	43196	-213%	0.1322
9	Universidad Pontificia Bolivariana - Medellín	Q2	40240	53%	0.1206
10	Universidad Pedagógica Y Tecnológica De Colombia - Tunja	Q2	39383	1%	0.0824
11	Universidad De Caldas – Manizales	Q2	37977	105%	0.1206
12	Universidad De Cartagena - Cartagena	Q2	36777	297%	0.0975
13	Universidad Del Cauca – Popayán	Q2	36022	127%	0.1072
14	Universidad Tecnológica De Pereira - Pereira	Q2	35066	160%	0.0889
15	Universidad Del Rosario – Bogotá	Q3	31986	65%	0.1233
16	Universidad Distrital Francisco José De Caldas – Bogotá	Q3	31912	219%	0.0588
17	Universidad Militar Nueva Granada – Bogotá	Q3	30809	-11%	0.0823

RK			PUNTAJE	TASA	ÍNDICE
18	Universidad De La Sabana – Chía	Q3	28042	186%	0.0994
19	Universidad Eafit – Medellín	Q3	27462	-177%	0.0915
20	Universidad De Medellín - Medellín	Q3	25788	176%	

Tabla 5. Maestría en Ciencias Físicas o afines con Registro Calificado en otras IES colombianas diferentes a las pertenecientes al SUE Caribe

No	INSTITUCIÓN	SNIES	PROGRAMA	CRD.	DURACIÓN	TÍTULO
1	Universidad Nacional de Colombia Bogotá D.C.	105	Maestría en Ciencias – Física	62	4 semestres	Magister en Ciencias Física
2	Universidad Pedagógica y Tecnológica de Colombia Tunja	91368	Maestría en Ciencias – Física	48	4 semestres	Magister en Ciencias - Física
3	Universidad Tecnológica de Pereira Pereira	104504	Maestría en Ciencias Física	50	4 semestres	Magister en Ciencias Física
4	Universidad Industrial de Santander Bucaramanga	731	Maestría en Física	52	4 semestres	Magister en Física
5	Universidad del Tolima. Ibagué	54186	Maestría en Ciencias – Física	45	4 semestres	Magister en Ciencias - Física
6	Universidad de Pamplona. Pamplona	51754	Maestría en Física	45	4 semestres	Magister en Física
7	Pontificia Universidad Javeriana. Bogotá D.C.	101675	Maestría en Física Médica	48	4 semestres	Magister en Física Médica

8	Universidad EAFIT Medellín	90658	Maestría en Física Aplicada	36	3 semestres	Magister en Física Aplicada
9	Universidad del Norte. Barranquilla	54325	Maestría en Física Aplicada	50	4 semestres	Magister en Física Aplicada
10	Universidad Antonio Nariño Bogotá D.C.	104468	Maestría en Ingeniería Física	45	4 semestres	Magister en Ingeniería Física
11	Instituto Tecnológico Metropolitano. Medellín	106505	Maestría en Metrología	60	4 semestres	Magister en Metrología

Fuente: Módulo de consultas SNIES <https://snies.mineducacion.gov.co/consultasnies/programa>, junio 2018

Tabla 6. Programas de Maestría en Ciencias Físicas Acreditados por el Ministerio de Educación Nacional

No	INSTITUCIÓN	SNIES	PROGRAMA	CRD.	DURACIÓN	TITULO
1	Universidad Nacional de Colombia Manizales	54035	Maestría en Ciencias – Física	60	4 semestres	Magister en Ciencias – Física
2	Universidad Tecnológica de Perera. Pereira	13546	Maestría en Instrumentación Física	54	5 semestres	Magister en Instrumentación Física
3	Universidad de Antioquia. Medellín	517	Maestría en Física	57	4 semestres	Magister en Física
4	Universidad del Valle Cali	672	Maestría en Ciencias – Física	50	4 semestres	Magister en Ciencias – Física
5	Universidad de Los Andes Bogotá D.C.	4904	Maestría en Ciencias – Física	44	4 semestres	Magister en Ciencias – Física

Fuente: Módulo de consultas SNIES <https://snies.mineducacion.gov.co/consultasnies/programa>, junio 2018

Teniendo en cuenta que los programas abordan en forma diferente los aspectos programáticos para sus propósitos de formación, se resalta sin embargo que sus planes de estudio guardan entre sí algunas características estructurales convergentes. En general contemplan ciclos comunes concordantes con su currículo con cursos de fundamentación en ciencias naturales y exactas, de formación básica profesional y de complementación para una formación integral; así mismo, establecen ciclos o áreas de

profundización de carácter electivo los cuales ponen de manifiesto su diversidad debido a sus líneas de investigación propias

5.2 APORTES ACADÉMICOS Y RASGOS DISTINTIVOS O DIFERENCIADORES DEL PROGRAMA

El proyecto pedagógico está enmarcado y obedece a todos los lineamientos del Proyecto Educativo del programa (PEP) del programa.

El programa de Maestría en Ciencias Físicas, se fundamenta en la componente investigativa; por su naturaleza y es consistente con los objetivos del programa, este aspecto fundante se encuentra diseminado en todas las actividades del plan de estudios. Esta componente permite desarrollar habilidades en el estudiante para abordar procesos de investigación.

El PEP del programa de Maestría en Ciencias Físicas establece estrategias relacionadas con las distintas competencias que se aspira que construya el estudiante, tales como:

- Estrategia de comunicación o de conducción de grupos.

El estudiante dispone, de manera anticipada a la clase, del material bibliográfico adecuado y de apuntes de clase, para estimular su proceso de aprendizaje autónomo. Se espera que así pueda realizar búsqueda, analizar y profundizar en los tópicos a tratar, elaborar informes sobre ellos, realizar sus aplicaciones o solicitar al profesor durante el desarrollo de la clase, las orientaciones necesarias para superar las dificultades que haya podido tener durante el proceso de estudio independiente. Durante el desarrollo de la clase el profesor puede emplear el diálogo o la exposición magistral para contribuir al mejoramiento en la construcción del conocimiento del estudiante.

- Estrategia de aprendizaje y de construcción de conocimientos. Se plantearán situaciones complejas que generen problemas no acabados o no bien organizados, dejando que su estructuración sea parte del trabajo independiente del estudiante.
- Estrategia de retroalimentación en interdisciplinariedad. Se llevarán a cabo actividades académicas y de investigación en otros grupos, laboratorios, nacionales o del extranjero donde el estudiante profundice en el conocimiento teórico o experimental para el perfeccionamiento en su proceso de formación académica.
- Estrategia para desarrollar habilidades. Los estudiantes realizarán actividades de investigación teóricas o experimentales que incluyan la solución de preguntas y problemas, montajes de técnicas experimentales, que requieran la aplicación de las leyes tratadas y de razonamientos de tipo argumentativo, interpretativo y propositivo.
- Estrategia de investigación formativa y de interdisciplinariedad. Se propondrán trabajos en donde el estudiante requiera: recopilar información, procesar datos, interpretar, profundizar en el conocimiento existente sobre el tema y defender resultados, para estimular su capacidad de análisis y el espíritu crítico. A este nivel académico del estudiante, la lectura de artículos especializados sobre su tema, son herramientas fundamentales de los cuales el estudiante deberá rendir informes, para que desarrolle sus habilidades en el trabajo oral y escrito en el trabajo científico.

En el adjunto III- 3-PEP; se muestra un archivo que contiene el proyecto educativo del programa: PEP.

5.2.1 Pertinencia basada en las necesidades

La continuidad del programa desde el punto de vista de aportes a las necesidades regionales se justifica por las siguientes razones:

1. Continuar llenando la inexistencia en la Región Caribe Colombiana de programas de Maestría y en particular en el área de Ciencias Naturales y Matemáticas, de buen

*Solicitud de Segunda Renovación de Registro Calificado
Septiembre 2018*

nivel académico e investigativo. El actual funcionamiento del Programa de Maestría en Ciencias Físicas SUE-Caribe, está en concordancia con las actuales políticas de Estado, se sustenta también del Programa del Sistema Nacional de Ciencia, Tecnología e Innovación, puesto que pertenece a un área estratégica de desarrollo científico y tecnológico, esencial para el desarrollo del País.

2. Seguir respondiendo a las necesidades de formación de profesionales en Ciencias Físicas y áreas afines de la Región Caribe Colombiana, con una formación centrada en el desarrollo de competencias investigativas de alto nivel, que desde el año de inicio de labores en el año 2005 han impactado positivamente la calidad de la Educación Superior de esta región.
3. Seguir propiciando la generación y consolidación de espacios de formación integral en el que se debaten ideas, proyectos, teorías, metodologías o procedimientos científicos y técnicos; se realizan y apoyan eventos académicos y científicos de alto nivel que han servido de referentes y punto de encuentro de la comunidad académica, científica y productiva regional, nacional e internacional.
4. Continuar con el proceso de fortalecimiento la comunidad académica y científica de la región y del país en el área del conocimiento, mediante la formación en la investigación de talento humano en Ciencias Físicas, con capacidad, autonomía y desarrollo de competencias para el trabajo en grupo, interdisciplinario y la transferencia de conocimiento a través de la docencia.
5. Seguir contribuyendo y coadyuvando al mejoramiento de la calidad de la Educación Superior y a otros niveles, mediante la participación en redes y eventos científicos regionales, nacionales e internacionales, desde la perspectiva de la investigación, las publicaciones y los encuentros, tanto físicos como virtuales, para compartir, confrontar y validar experiencias y conocimientos con pares de la misma comunidad científica.

6. Teniendo en cuenta que en la región existen nuevos programas de pregrado, y especializaciones en áreas afines a las ciencias físicas, así como talento humano potencial para adelantar estudios a nivel de Maestría, se considera que en los próximos años traerá consigo una demanda creciente y continua por parte de aspirantes a ingresar en este programa ofertado.

5.2.1.1 Pertinencia basada en los indicadores del Programa y reconocimiento

La Maestría desde su visión, misión y objetivos ha ejercido impacto en el desarrollo de la región y del país en el marco de un contexto globalizado por su nivel académico e investigativo.

Este impacto se puede referenciar en los siguientes hechos:

1. Aumento significativo en la producción científica en revistas de alto impacto.
2. Aumento cualitativo y cuantitativo a nivel científico de docentes tanto universitarios como de nivel medio en la región caribe, hecho que se repercute en una mejor docencia, liderazgo académico y científico a nivel de enseñanza media.
3. Mejoramiento de los indicadores de Interacción Universidad-Empresa-Estado, a través de proyectos interdisciplinarios desarrollados por grupos de investigación que soportan el programa.
4. Articulación en la continuidad de la formación científica a nivel doctorado de algunos egresados en instituciones nacionales y extranjera.

En el adjunto III- 1-Profesores se encuentra un archivo que contiene las hojas de vida en el formato de Colciencias tanto de los profesores del programa como los visitantes, donde se denota la producción científica de los profesores del programa.

5.2.1.2 Pertinencia basada en inversiones en infraestructura científica y mejoramiento del talento humano de las Universidades

1. Teniendo en cuenta la necesidad y los avances de la Ciencia, la Tecnología y el anhelo de desarrollar técnicas de mayor precisión que puedan llevarse a cabo en poco tiempo y que obedezcan requerimientos regionales, se ha posibilitado el desarrollo de un programa de óptima calidad académica e investigativa, de tal forma que las Universidades del SUE-Caribe, en los últimos diez años han realizado inversiones significativas que van desde la adquisición de equipos robustos y básicos para mejorar las condiciones de investigación de los grupos que apoyan el programa, así mismo la adquisición de Hardware y Software especializados, construcción y dotación de laboratorios de investigación, y de oficinas para apoyo de las Coordinaciones, así como la ampliación de las bases de datos existentes en las bibliotecas.
2. El talento humano altamente calificado, lo conforman la planta de personal docente, disponible para desarrollar actividades en el programa y direcciones de trabajos de grado, distribuida en todas las Universidades del SUE-Caribe, aumento su cobertura de profesores puesto que pasó de tener veinte dos (22) docentes en el año 2011, a tener treinta y nueve (39) docentes en el año 2016 y sesenta (60) para el primer semestre del 2018, la mayoría vinculados de tiempo completo a través de concursos docentes. Además, se cuenta también con docentes vinculados a las Universidades en la modalidad de tiempo completo ocasional.

5.2.1.3 Pertinencia basada en plan de desarrollo institucionales y de gobernaciones

La continuidad en el desarrollo a corto, mediano y largo plazo del programa de Maestría en Ciencias Físicas se garantiza en cuanto a su articulación con los Planes de Desarrollo de las Universidades del SUE Caribe, se puede observar que de manera general se estructuraron sobre cinco Líneas Estratégicas de Desarrollo y sus respectivos factores dinamizadores de desarrollo (Ver Tabla 7).

*Solicitud de Segunda Renovación de Registro Calificado
Septiembre 2018*

Tabla 7. Líneas Estratégicas en Planes de Desarrollo Universidades-SUE Caribe

LÍNEAS ESTRATÉGICAS	FACTORES DE DESARROLLO	OBJETIVOS
LÍNEA 1: Desarrollo de la ciencia, la tecnología, la innovación y las artes	<ul style="list-style-type: none"> • Investigación y Desarrollo Científico. • Innovación y Desarrollo Tecnológico. • Investigación y Creación Artística. 	Implica el proceso de producir, transferir, adaptar, transformar, conservar y divulgar conocimientos mediante el fortalecimiento de grupos de investigación de excelencia.
LÍNEA 2: Formación humanística y científica de excelencia y pertinencia	<ul style="list-style-type: none"> • Cualificación de la Planta Docente • Formación integral • Pertinencia e Innovación Curricular • Ampliación y diversificación en forma sostenible de la oferta académica • Excelencia Académica. 	La formación humanística y científica, de excelencia y pertinencia en los programas de pregrado y posgrado de las Universidades del SUE Caribe.
LÍNEA 3: Relaciones universidad y sociedad	<ul style="list-style-type: none"> • Relación: Universidad - Estado – Empresa • Vinculación con los egresados • Apropiación Social del Conocimiento • Internacionalización 	Vinculación con el entorno, la proyección social y la extensión en las Universidades del SUE Caribe se dan en el marco del diálogo intercultural, la sostenibilidad ambiental, los aprendizajes recíprocos y la transferencia y aplicación de los resultados de la investigación científico-tecnológica.
LÍNEA 4: Bienestar universitario, democracia y convivencia.	<ul style="list-style-type: none"> • Desarrollo Humano Integral • Cultura Ciudadana, Convivencia y Participación • Acceso a la Universidad y Equidad en las Condiciones. 	El Bienestar Universitario de las Universidades del SUE Caribe es consustancial con el desarrollo integral de la comunidad universitaria
LÍNEA 5: Modernización de la gestión universitaria	<ul style="list-style-type: none"> • Viabilidad financiera • Sistemas modernos de gestión 	La modernización de la gestión en las Universidades del SUE Caribe garantiza la eficacia, la eficiencia, la transparencia, la rendición de cuentas y la autorregulación de las responsabilidades institucionales.

Fuentes: Planes de Desarrollo Universidades SUE Caribe

Los Planes Estratégicos se diseñaron, organizaron obedeciendo básicamente los siguientes criterios:

- Línea estratégica
- Factores de Desarrollo-Visión 2019
- Estrategias
- Línea de base
- Programas
- Proyectos

Las estrategias dinamizadoras más importantes que ejercen mayor impacto sobre el programa académico de Maestría son:

- E1. Vinculación de doctores al año y creación de al menos 2 programas de Maestría por año.
- E11. Consolidación del Parque Tecnológico del Caribe como centro regional para el desarrollo de C&T+I en nuevos sectores.
- E24. Fortalecimiento y consecución de nuevos recursos y racionalización de la inversión.
- E20. Diversificación de la oferta académica de posgrados de acuerdo con las fortalezas institucionales y las necesidades de la región

También se puede evidenciar la articulación del programa de Maestría en Ciencias Físicas o de las Universidades del SUE Caribe con los Planes de Desarrollo de las Gobernaciones de la región (Ver Tabla 8).

Tabla 8. Estrategias y objetivos de los Planes de Desarrollo de las Gobernaciones de la región.

GOBERNACIÓN	PLANES DE DESARROLLO/LÍNEAS ESTRATÉGICAS	ARTICULACIÓN
	Ciencia, Tecnología e Innovación. “En esta líneas todos los esfuerzos a través de proyectos que ejecutó el departamento del Atlántico financiados con recursos del Fondo de Ciencia Tecnología e Innovación del Sistema General de Regalías a partir del 2012 se logran a través de la formulación de proyectos con los diferentes actores público - privados, tomando en cuenta la Agenda de Competitividad, el Plan de	Ciudadela Universitaria. “Se evidencia un avance importante en la infraestructura física y de dotación de la Universidad del Atlántico, que ha contribuido al incremento del número de metros cuadrados útiles de uso misional por estudiante, lo cual ha generado la ampliación de la cobertura y el fortalecimiento de la docencia, la

<p>ATLÁNTICO</p>	<p>Ciencia y Tecnología y las líneas definidas en el Plan de Desarrollo Departamental, se logró la aprobación de 13 proyectos por valor de \$93.786 millones, ejecutando el 78% de los recursos 2012-2015.</p> <p>El Departamento del Atlántico ha logrado presentar, aprobar y financiar con recursos del SGR CTeI 12 proyectos de investigación, desarrollo e innovación y formación de capital humano de alto nivel tales como: Recursos hídricos, ONDAS, Logporti, Infancia, Agroindustria, Parque Tecnológico, Servicios Farmacéuticos, Diamante Caribe y los Santanderes, Innovación Empresarial en las PYMES, Enfermedades Infecciosas, Capacidades en Ciencias del Mar y (2 proyectos) en Formación de Alto Nivel. Este último, atendiendo las necesidades de capital humano y es así como se tienen en proceso de formación a 43 doctores (15 en el exterior y 28 nacionales), 519 Estudiantes y 102 jóvenes ingenieros, en las diferentes líneas de investigación”.</p>	<p>investigación y la extensión en la institución; sin embargo, es necesario articular la visión del plan estratégico 2009-2019 de la Universidad con el sistema presupuestal y el plan plurianual de inversiones aprobado por la Junta para que la ejecución de los proyectos cumplan con los objetivos trazados”.</p>
<p>BOLÍVAR</p>	<p>Ciencia, Tecnología e Innovación.</p> <p>“El Plan y acuerdo estratégico departamental de Ciencia, Tecnología e Innovación (CTI) del departamento de Bolívar, suscrito el 6 de agosto de 2015 entre la Gobernación de Bolívar y Colciencias, propone fortalecer las capacidades de CTI del departamento, impulsando el desarrollo económico y social, mejorando la calidad de vida de los bolivarenses, a través de la articulación de la sociedad, el gobierno, la academia y el sector productivo en los procesos de generación, aplicación, apropiación y transferencia de conocimientos en los focos de Agroindustria, Turismo, Logística y transporte marítimo y fluvial, Medio Ambiente y Energías Renovables, Ciencias Sociales, Humanas y Educación, y Salud, alineados a las Apuestas País”.</p>	<p>Bolívar necesita estar a la vanguardia del desarrollo y la competitividad. Promover el desarrollo económico mediante la construcción de plataformas logísticas, científicas y tecnológicas, así como contar con empresas sofisticadas e innovadoras e incentivar en la población bolivarenses una cultura que valore y gestione el conocimiento.</p> <p>Para esto, se incentivarán e implementarán acciones en Ciencia, Tecnología e Innovación que permitan crear condiciones para que el conocimiento sea un motor de desarrollo, y un factor clave para la transformación productiva y desarrollo sostenible de la región; fomentar y promover la investigación para potenciar el desarrollo integral y sostenible del territorio, mediante esfuerzos</p>

		<p>asociativos, interinstitucionales, alianzas y articulación con los instrumentos para la consolidación de la CTI; e impulsar actividades en CTI que permitan acelerar el crecimiento productivo, social, cultural y subregional del Departamento y su articulación con la región.</p>																																				
<p>CÓRDOBA</p>	<p>Ciencia Tecnología e Innovación-CTI</p> <p>“La ciencia y tecnología hace parte esencial de las apuestas competitivas en Córdoba, para esta administración 2016- 2019 es importante precisar que se está considerando que se van a otorgar los mismos recursos de regalías distribuidos para Ciencia, Tecnología e Innovación que se aplicaron durante las vigencias 2012-2015.</p> <p>El departamento de Córdoba ejecuta proyectos de Ciencia, Tecnología e Innovación en diferentes sectores como educación para la CTel, (Ciencia Tecnología e información) logística, agroindustria y medio ambiente, salud, desarrollo económico y competitividad.</p> <p>Las cifras del Departamento en términos de investigación, son las siguientes:</p> <table border="1" data-bbox="472 1224 1024 1518"> <thead> <tr> <th colspan="4">Avance Anual</th> </tr> <tr> <th></th> <th>2008</th> <th>2011</th> <th>2015</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Investigadores con pre- grado</td> <td>191</td> <td>292</td> <td>378</td> </tr> <tr> <td>Investigadores con Maestría</td> <td>100</td> <td>113</td> <td>145</td> </tr> <tr> <td>Investigadores con Doctorado</td> <td>26</td> <td>27</td> <td>35</td> </tr> <tr> <td>Especialistas investigadores</td> <td>54</td> <td>83</td> <td>107</td> </tr> <tr> <td>Total, Investigadores</td> <td>371</td> <td>515</td> <td>665</td> </tr> <tr> <td>Investigadores Activos</td> <td>228</td> <td>349</td> <td>453</td> </tr> <tr> <td>% de Activos</td> <td>61,46%</td> <td>67,77%</td> <td>68,12%</td> </tr> </tbody> </table> <p><small>Fuente Propia, Dirección de Regalías de Córdoba</small></p> <p>Sin embargo en nuestro Departamento aún no contamos con un centro de investigación que cumpla con todos los requisitos y en el que se pueda dar finalidad a la Ciencia y tecnología y su aplicación a proyectos que impacten el desarrollo del Departamento.</p>	Avance Anual					2008	2011	2015	Investigadores con pre- grado	191	292	378	Investigadores con Maestría	100	113	145	Investigadores con Doctorado	26	27	35	Especialistas investigadores	54	83	107	Total, Investigadores	371	515	665	Investigadores Activos	228	349	453	% de Activos	61,46%	67,77%	68,12%	<p>Objetivos Estratégicos:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Financiación de proyectos de investigación para potencializar el desarrollo competitivo de la región. • Fortalecer los grupos de investigación que tengan relación efectiva y directa con el entorno productivo del departamento de manera que se propicie el desarrollo social y productivo en todas las regiones. • Patrocinar e institucionalizar eventos que dinamicen las actividades de la ciencia, tecnología e innovación. • Implementar el sistema de competitividad, Ciencia, Tecnología e Innovación para mejora los indicadores de competitividad. <p>Para el desarrollo de este componente, se ha tenido como base fundamental el compromiso asumido por el país frente a los Objetivos de Desarrollo Sostenible –ODS - 2016-2030 en relación a:</p> <p>Objetivos del Desarrollo Sostenible-ODS articulado al componente</p> <p>ODS.4. Garantizar una educación de calidad inclusive y equitativa y promover las oportunidades de aprendizaje permanente para todos</p> <p>ODS.12. Garantizar las pautas de consumo y de producción sostenibles.</p>
Avance Anual																																						
	2008	2011	2015																																			
Investigadores con pre- grado	191	292	378																																			
Investigadores con Maestría	100	113	145																																			
Investigadores con Doctorado	26	27	35																																			
Especialistas investigadores	54	83	107																																			
Total, Investigadores	371	515	665																																			
Investigadores Activos	228	349	453																																			
% de Activos	61,46%	67,77%	68,12%																																			

	<p>De 583 proyectos reportados, en el departamento de Córdoba a 2010, solo se han obtenido 258 productos, correspondientes al 44%, se esperaba al menos un producto de cada proyecto y una transferencia de tecnología como impulso al desarrollo empresarial por medio del Plan Regional de Competitividad de mayor preponderancia. Pero la falta de una política pública de CTel en Córdoba, una estrategia de seguimiento a la apropiación social del conocimiento como también la inexistencia de un Plan Regional de CTel y un fondo de capital semilla para la CTel; complicó la relación proyectos vs ejecución.</p> <p>Los productos más frecuentes que se generan en Córdoba son:</p> <table border="1" data-bbox="467 850 1023 1123"> <thead> <tr> <th colspan="4">Productos de investigación en Córdoba</th> </tr> <tr> <th></th> <th>2010</th> <th>2013</th> <th>2015</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>Informes de Investigación</td> <td>55</td> <td>62</td> <td>75</td> </tr> <tr> <td>Artículos Científicos</td> <td>35</td> <td>42</td> <td>50</td> </tr> <tr> <td>Procesos Técnicas y Software</td> <td>23</td> <td>30</td> <td>39</td> </tr> <tr> <td>Materiales Sobre Fauna y Flora</td> <td>21</td> <td>27</td> <td>35</td> </tr> <tr> <td>Total Investigadores</td> <td>134</td> <td>161</td> <td>199</td> </tr> </tbody> </table> <p>Fuente Propia, Dirección de Regalías De Córdoba</p> <p>Siendo las más destacadas CORPOICA, seguido por la Universidad de Córdoba y la Universidad del Sinú.</p> <p>En el Plan Estratégico de Ciencia, Tecnología e Innovación de Córdoba 2012-2032, se organizan las líneas estratégicas de producción, en los sectores de punta de la región, con la dinámica de desarrollo territorial que ha experimentado Colombia, específicamente desde el crecimiento prospectivo o territorial y donde aparece el departamento de Córdoba con un escenario aún insipiente, sin rutas trazadas para su consolidación y con un ente territorial en expansión.</p> <p>En este sentido, la Agenda Interna de Productividad y Competitividad, anotan que las acciones para lograr un desarrollo competitivo sostenible estarán</p>	Productos de investigación en Córdoba					2010	2013	2015	Informes de Investigación	55	62	75	Artículos Científicos	35	42	50	Procesos Técnicas y Software	23	30	39	Materiales Sobre Fauna y Flora	21	27	35	Total Investigadores	134	161	199	<p>Para el cumplimiento del objetivo estratégico se desarrollará los siguientes programas y subprogramas:</p> <p>2.2.1. Programa 1. Ciencia, Tecnología e Innovación para la Competitividad de Córdoba.</p> <p>La ciencia tecnología e innovación resulta ser el programa transversal en el cual se trabaja articuladamente con diferentes Instituciones, Empresas y Actores en la búsqueda de generar una cultura en la investigación, arrojando como resultado bases solidadas para el desarrollo de proyectos que contribuyan a generar soluciones a las problemáticas en temas como como medio ambiente, agua potable y saneamiento básico, cultura ciudadana, turismo, desarrollo agropecuario, generación de empleo, la sostenibilidad ambiental y un desarrollo económico que permitan avanzar en competitividad generando condiciones de productividad, infraestructura, conocimiento científico y tecnológico, aplicado a las potencialidades de la región.</p> <p>Metas de productos: Fomento a la investigación en CTI.</p> <ul style="list-style-type: none"> • proyectos de CTI gestionados y financiados. • Un (1) Centro de investigación creado y operando. • 20 grupos de investigación conformados y apoyados en investigación. • Un (1) sistema de Competitividad, Ciencia,
Productos de investigación en Córdoba																														
	2010	2013	2015																											
Informes de Investigación	55	62	75																											
Artículos Científicos	35	42	50																											
Procesos Técnicas y Software	23	30	39																											
Materiales Sobre Fauna y Flora	21	27	35																											
Total Investigadores	134	161	199																											

	<p>dirigidas a impulsar productos que se encuentren incluidas en las apuestas productivas definidas y en el marco de los requerimientos en los escenarios de expansión y consolidación según el DNP.</p> <p>A través del acto legislativo 05 del 18 de julio de 2011 y la ley 1530 de 2012 que regula la organización y el funcionamiento del Sistema General de Regalías, se inicia en el departamento de Córdoba la formulación de proyectos de Ciencia, Tecnología e Innovación en diferentes líneas de investigación, de los sectores agropecuarios, salud, y educación, articulados con las Universidades y Centros de Investigación reconocidos del Departamento como cooperantes y la Gobernación de Córdoba como ejecutor de los recursos.</p> <p>Estos proyectos se han venido ejecutando desde el 2013 cuando se otorgaron las licencias para iniciar, alguno de estos proyectos por su misma denominación a largo plazo, el impacto económico y social de los objetivos propuestos sobre mitigación del riesgo, superación de la pobreza extrema y competitividad, no se han visto reflejados en la sociedad cordobesa.</p> <p>Los proyectos aprobados y en ejecución con fondos del Sistema General de Regalías (SGR) impactan de manera directa en el desarrollo de nuestro campo y sector productivo que a través de la investigación de las Universidades propias y ajenas, algunos ejemplos de los proyectos que se encuentran en ejecución actualmente son:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Fortalecimiento de la calidad Educativa e investigativa del Departamento. • Investigación sobre las enfermedades tropicales y la salud tropical. • Investigación sobre alternativas de producción de la caña flecha. • Investigación del corredor agroecológico entre Córdoba y la Guajira. • Investigación y desarrollo aplicado de un modelo experimental para el manejo 	<p>Tecnología e Innovación creado y operando.</p>
--	---	---

	productivo y sostenible de los sistemas agroforestales.	
MAGDALENA	<p>Ciencia, tecnología e innovación.</p> <p>“El Departamento apalanca sus acciones en materia de ciencia, tecnología e innovación a partir de los recursos del sistema general de regalías del respectivo fondo, así como con el Plan y Acuerdo Estratégico Departamental de Ciencia, Tecnología e Innovación, firmado con COLCIENCIAS en el 2015, el cual definió como focos estratégicos de desarrollo e inversión:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Agroindustria • Energías alternativas • Ciencias del mar y recursos hidrobiológicos • Turismo • Logística • Medio ambiente <p>En este sentido, en el marco de la Comisión Regional de Competitividad del Magdalena y el CODECTI, los cuales deberán fusionarse en un solo espacio de interacción, para lo cual el Departamento tramitará el respectivo acto administrativo, los proyectos a trabajar deberán estar orientados a mejorar el conocimiento en los anteriores temas, impactar niveles de productividad, generar innovación productiva, apoyar el desarrollo tecnológico, el capital humano asociado y, en general a fortalecer la capacidad competitiva del Magdalena”.</p>	<p>Acciones más importantes:</p> <ul style="list-style-type: none"> • Articular magísteres y doctores formados en el programa de becas con recursos de regalías a la investigación aplicada entre instituciones académicas, proyectos científico tecnológicos y demanda del sector productivo. • Priorizar inversión de regalías en las apuestas del Plan y Acuerdo Estratégico Departamental de Ciencia, Tecnología e Innovación: agroindustria, energías alternativas, medio ambiente, acuicultura y pesca, logística y desarrollo turístico. • Aumentar y mejorar la conectividad para internet en los municipios a través del programa a financiarse con recursos de regalías para las escuelas del Departamento. • Ejecutar proyecto de investigación en enfermedades de transmisión vectorial
	<p>Ciencia, tecnología e innovación.</p> <p>“El Departamento de Sucre ha mostrado avances en el aumento del número de artículos publicados en revistas indexadas, en el incremento del número de niños, niñas y adolescentes beneficiados por el Programa Ondas y en el aumento en el número de doctores y estudiantes de maestría. Igualmente a partir del 2012 se disparó la inversión en actividades de CTel con los recursos aprobados del Fondo de CTel del SGR, los cuales para el periodo 2012---2016 ascienden a la suma de \$66 mil millones. Sin embargo, el Departamento tiene como objetivo, elevar la inversión de actividades de CTel al promedio regional y nacional (0.5%), elevar el</p>	<p>Acciones más importantes:</p> <p>Como estrategia se ha planteado, mejorar la eficiencia y efectividad en la obtención de fondos de regalías en el rubro de Ciencia y Tecnología, al igual que aumentar el número de postulantes, originarios de Sucre para estudios de Maestrías y Doctorados y generar un mejor mecanismo para ampliar el proceso de generación de patentes del sector privado y de las universidades, aprovechando los beneficios fiscales que el</p>

<p>SUCRE</p>	<p>número de magistres y doctores en áreas estratégicas (Agroindustria, turismo y artesanías, Construcción, Minería, entre otras) del Departamento, aumentar la producción científica sobre éstas áreas, generar más empresas sofisticadas e innovadoras y propiciar una cultura que valore y gestione el conocimiento y la innovación. Entre los problemas identificados se encuentran:</p> <ol style="list-style-type: none"> 1- La precaria inversión en ACTI en el Departamento, la cual se encuentra debajo de la media regional y nacional, lo que limita su capacidad productiva y competitiva. 2- La disminución en el número de doctores y magisteres en el Departamento y de los grupos de investigaciones clasificados frente a la media regional y nacional afectando especialmente a los jóvenes investigadores. 3- La limitada capacidad científica y tecnológica empresarial para generar patentes, modelos de utilidad y diseños industriales y el bajo aprovechamiento de los beneficios de las deducciones tributarias en CTel entorpece las posibilidades de competitividad y productividad de las empresas. <table border="1" data-bbox="467 1207 1015 1570"> <thead> <tr> <th>INDICADOR DE RESULTADO</th> <th>LINEA BASE</th> <th>META</th> <th>RESPONSABLE</th> </tr> </thead> <tbody> <tr> <td>% de inversión en ACTI del Departamento.</td> <td>0,037</td> <td>Aumentar al 2%, la inversión nacional en el departamento en ACTI para el año 2018</td> <td>Secretaria de Planeación con el respaldo de las universidades</td> </tr> <tr> <td>Alianzas entre empresas, estado y universidad consolidadas</td> <td>3</td> <td>3</td> <td>id.</td> </tr> <tr> <td>No. De empresas con mejores capacidades de gestión y gerencia de la innovación y beneficiados de los estímulos tributarios</td> <td>0</td> <td>4</td> <td>id.</td> </tr> </tbody> </table> <p><i>Tabla No. 29. Metas del Programa Ciencia, Tecnología e Innovación para la Competitividad</i></p>	INDICADOR DE RESULTADO	LINEA BASE	META	RESPONSABLE	% de inversión en ACTI del Departamento.	0,037	Aumentar al 2%, la inversión nacional en el departamento en ACTI para el año 2018	Secretaria de Planeación con el respaldo de las universidades	Alianzas entre empresas, estado y universidad consolidadas	3	3	id.	No. De empresas con mejores capacidades de gestión y gerencia de la innovación y beneficiados de los estímulos tributarios	0	4	id.	<p>estado promueve a través de Colciencias.</p> <p>Incluye todas las acciones de Ctel requeridas para mejorar los productos y servicios a través de proyectos que se puedan aprovechar desde regalías de CTel provenientes de Colciencias y de innovación provenientes de INNpulsa.</p>
INDICADOR DE RESULTADO	LINEA BASE	META	RESPONSABLE															
% de inversión en ACTI del Departamento.	0,037	Aumentar al 2%, la inversión nacional en el departamento en ACTI para el año 2018	Secretaria de Planeación con el respaldo de las universidades															
Alianzas entre empresas, estado y universidad consolidadas	3	3	id.															
No. De empresas con mejores capacidades de gestión y gerencia de la innovación y beneficiados de los estímulos tributarios	0	4	id.															
	<p>Ciencia, tecnología e innovación.</p> <p>“Resulta por demás aleccionante contrastar el alto porcentaje actividades primarias que integran el PIS</p>	<p>Estrategias para el desarrollo</p> <ul style="list-style-type: none"> • Apoyo para proyectos de ciencia, tecnología e innovación, destinados a 																

<p>CESAR</p>	<p>Producto Interno Bruto del Departamento, comenzando por 40,3% de la minería, para mencionar inicialmente, la más importante la cual genera a través de regalías recursos para Ciencia, Tecnología e Innovación. Precisamente, en el fondo de en el Fondo de Ciencia Tecnología e Innovación del Sistema General de Regalías para el Cesar se han aprobado \$84 mil millones, y están disponibles \$58,8 millones en 2016, \$43 mil 2017.2018, más \$23.794 2019, para un gran total de \$125,7 mil millones para los cuatro años.</p> <p>La visión del gobierno departamental, alrededor de la necesaria implementación de planes, proyectos y acciones que mejoren la competitividad del territorio, es otro aspecto que impactara la generación de empleo en el territorio.</p> <p>Una economía que avance hacia un escenario que mejore la posición del Departamento en el ranking de la competitividad a partir del impulso a sectores productivos aptos para incorporar tecnologías en sus procesos para generar valor en producción, contribuye al mejoramiento del clima de empleo. “Apoyaremos los proyectos de ciencia, tecnología e innovación mejorando los rendimientos del sector productivo”.</p> <p>Así mismo, el gobierno del desarrollo y la paz estima determinante la educación como factor que genera oportunidades de empleo y equidad. Impulsar este sector haciendo énfasis en la necesidad de formar en dirección con la dinámica económica del territorio, válgase decir, educación pertinente, es una estrategia muy favorable a los propósitos de un territorio competitivo e inclusivo.</p> <p>Cesar, Científico E Innovador</p> <p>El conjunto de estrategias que integran este capítulo apunta a la estructuración de una apuesta</p>	<p>incrementar el desarrollo en los sectores productivos a fines con las vocaciones regionales.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Consolidar los servicios del Centro de Desarrollo Tecnológico de la Ganadería, ampliar su portafolio y apoyar, con nuevas inversiones, el avance científico de esta infraestructura de investigación. • Terminación. y puesta en marcha del Centro de Desarrollo Tecnológico de la piscicultura y la pesca. v Impulsar el proceso de clusterización, de los sectores cárnico y lácteo. • Búsqueda de espacios colaborativos con el sector privado para apoyar proyectos estructurados por estudiantes de las instituciones públicas, que demuestren impactos a la industria. • Apoyo al desarrollo de proyectos tecnológicos y de innovación, que contribuyan al crecimiento económico y competitivo del Departamento. • Impulso a la promoción de generación del conocimiento, el emprendimiento y empresarismo de base tecnológica. • Fortalecimiento del Tecnoparque existente y apoyo a la creación de otros espacios de este tipo. • Impulsar convocatorias para apalancar emprendimiento en alianza con el SENA. • Ante el rezago en el uso y, por tanto la masificación de la internet y de computadores, apalancar el crecimiento y afianzamiento de las TIC. • Impulsar el uso y la apropiación de las TIC por parte del sector productivo. • Impulso a la generación de capital humano especializado
---------------------	---	---

<p>transversal que impacte los sectores productivos del territorio y que ahonden en la consecución de un incremento de la productividad. La búsqueda de un escenario económico que inicie serios procesos de avance hacia una producción que dependa cada día menos de las materias primas y se oriente hacia la generación de valor, exige una adecuada y oportuna dosis de los componentes que aquí se describen, especialmente:</p> <p>Ciencia, Tecnología e Innovación CTel de la mano de investigación aplicada, desarrollo empresarial, emprendimiento y el uso y apropiación de Tecnologías de la Comunicación.</p> <p>Las TIC son herramientas indispensables para la transformación productiva de la región, pues constituyen un apoyo transversal a los sectores que jalonaran la economía local para generar dinámica e innovación, aumentar la productividad y mejorar en competitividad. Así mismo, las TIC contribuyen a generar, transmitir y potenciar la creación de conocimiento, en particular ciencia y tecnología constituyéndose en uno de los habilitadores centrales para la generación de la innovación. Facilitar y fomentar el uso y adaptación de tecnología son requisitos fundamentales para que la innovación en el país evolucione hacia la frontera del conocimiento.</p> <p>En este sentido se presentan lineamientos de política para el sector TIC a nivel local y regional, en articulación con la Política TIC: a nivel nacional, en particular con el Plan Nacional de Desarrollo y el Plan Vive Digital para la Gente, que permitan la inclusión digital de toda la población, personas con discapacidad, tercera edad, etnias, y demás grupos sociales; dichos lineamientos se enmarcan en la superación de brechas digitales, tanto en el nivel de infraestructura, como en la disponibilidad de dispositivos y terminales; y a la generación de aplicaciones y contenidos, buscando la apropiación generalizada de las TIC. De esta manera, la región implementará estos lineamientos de política, cuyo</p>	<p>para la promoción y difusión de las Tecnologías de la Información y las Comunicaciones.</p> <ul style="list-style-type: none"> • Estimulo y acompañamiento a para el uso de la internet por parte de la población Cesarense. • Gestionar el aumento de cobertura, conectividad e internet de banda ancha en el Departamento. • Promover las TIC como plataforma para la equidad, la educación y la competitividad Regional. • Promover el acceso de la población a las TIC y a las oportunidades que éstas ofrecen. • El gobierno departamental articulará con el Programa de Computadores para Educar del Gobierno Nacional, para llevar más tecnología a la educación. • Se impulsará la masificación de adecuación de entornos educativos más innovadores, garantizando el acceso los niños y docentes del territorio a un terminal con contenidos educativos digitales pertinentes para la transformación de las prácticas pedagógicas con el uso de las TIC. • En coordinación con el Ministerio TIC, el Departamento promoverá la continuidad y/o el despliegue de nuevos puntos de acceso comunitario a internet. Y continuará apoyando el funcionamiento de los (Puntos Vive Digital), (Kioscos Vive Digital) y
--	---

	<p>objeto es impulsar la masificación y uso de internet a través del desarrollo y uso eficiente de infraestructura, la promoción y apropiación de los servicios TIC, el desarrollo de aplicaciones, contenidos digitales y el impulso a la apropiación por parte de éstos. Con esto, el Gobierno departamental, trabajará de la mano con el Ministerio de Tecnologías de la Información y las Comunicaciones MINTIC, para implementar estrategias conjuntas que permitan un adecuado acceso, uso y apropiación de las TIC en el Departamento. Este trabajo coordinado impulsará el desarrollo endógeno y la competitividad del territorio”.</p>	
	<p>PLAN DE CIENCIA, TECNOLOGÍA E INNOVACIÓN (CTEI) 2013-2018</p> <p>El Plan CTEI para el Departamento de La Guajira, está estructurado a partir de las apuestas departamentales.</p> <p>Cada apuesta representa problemas y oportunidades que se pueden clasificar en distintas dimensiones. Los problemas a solucionar y las oportunidades a provechar identifican las líneas del Plan CTEI.</p> <p>Cada línea puede desagregarse en una serie de proyectos que a su vez pueden conformar o no un programa.</p> <p>Los proyectos se clasifican de acuerdo a su naturaleza, pero se distinguen dos tipos de proyecto en general, los que implican generación de conocimiento o de I+D y los que implican transferencia o incorporación de conocimiento desde el stock existente mundial.</p>	<p>Condiciones Necesarias</p> <p>Institucionalidad</p> <p>Se debe entrar a definir un conjunto de normas que sean de estricto cumplimiento a nivel departamental.</p> <p>Procesos y procedimientos</p> <p>Dentro de la operativización del Sistema se requiere tener claridad de los objetivos, de las herramientas necesarias y de aquellas que están disponibles, pero fundamentalmente de los pasos requeridos, conjuntamente con los responsables, en función de que el nuevo sistema sea transparente y claro en su accionar.</p> <p>Infraestructura</p> <p>Tal como se ha señalado desde la misma formulación de la propuesta del Plan Departamental de Ciencia, Tecnología e Innovación, se espera que la totalidad de proyectos presenten la</p>

GUAJIRA	<p>De otra parte en el Plan CTEI, se identifican unas áreas de conocimiento, retomando lo previsto por estudios anteriores. Las áreas de conocimiento son:</p> <p>MARINO COSTERO - MINERO-ENERGETICO - AGROPECUARIO – SERVICIOS</p> <p>Las apuestas se pueden reordenar según estas áreas de conocimiento, en el sentido que pueden requerir del conocimiento de esos campos. Son las que se han descrito arriba en otro apartado de este Plan. Una apuesta puede estar desarrollada por una o varias Líneas, dependiendo del número de dimensiones que se quiera abarcar. Las dimensiones están planteadas para que las acciones en cada apuesta sean lo más integrales posibles y lleven a ejecución real de soluciones en cada apuesta.</p> <p>A partir de las brechas identificadas, de los vacíos de personal formado en alto nivel, así como de grupos de investigación e investigadores; al igual que los insumos brindados por las Líneas de Investigación, Programas y Proyectos Tipo, se han encontrado ausencias de personal formado a nivel de Maestrías y Doctorados en variados temas y áreas del saber.</p> <p>Se concentra en estos niveles, dado que, sólo existe en general masas críticas poco desarrolladas y temas que no tienen dolientes departamentales.</p> <p>RECURSOS HUMANOS NUEVOS PARA EL DEPARTAMENTO:</p> <p>Endógenos y endogenizados</p> <p>Este componente se divide en dos estrategias: la primera de ellas es formar un número representativo de profesionales Guajiros de</p>	<p>posibilidad para que poco a poco se construya una infraestructura para los temas y en la especificidad de acuerdo con los campos del conocimiento requeridos.</p> <p>Alianzas estratégicas internacionales</p> <p>Un elemento claro y común del entorno de la ciencia, la tecnología y la innovación es que se habla en un lenguaje común y universal. Por las características inherentes del conocimiento los anhelos alrededor del mundo son semejantes. Al entrar a ejecutar una agenda de investigación un punto determinante en su inicio es, conocer quiénes son los principales actores en el mundo que ostentan las más importantes vertientes del conocimiento en ciertos campos del saber.</p> <p>Divulgación y aprovechamiento de los productos de investigación obtenidos</p> <p>En términos académicos y científicos existen varias verdades absolutas. La primera es que sólo existe el desarrollo del conocimiento si ha generado productos, sean publicaciones en revistas especializadas, patentes, derechos de autor, derechos de obtentor, o se lleven a cabo en producciones fabriles como secretos industriales, entre otros. Es de allí que se convierte en determinante que el Departamento defina una estrategia clara para publicaciones, al igual que la visibilización de los productos o subproductos, intermedios o finales, obtenidos en los</p>
----------------	---	---

	<p>nacimiento o de adopción en los campos, temas y áreas identificadas, que jalone y apoye la masa crítica existente. Esta estrategia será denominada DESARROLLO DE CAPACIDADES ENDÓGENAS.</p> <p>La Segunda estrategia se denominará ENDOGENEIZACIÓN DE CAPACIDADES. No basta sólo con la intención de formar en altos niveles a profesionales del Departamento. Existe un sin número de situaciones que pueden impedir que tal estrategia no tenga el impacto esperado, entre ellas que el estudiante tenga intención de no continuar con los estudios; que se presente una oferta laboral mucho más llamativa; que el Departamento tenga ausencias de claridad en cuanto a la vinculación; o, entre otras, que el doctor ya no le interese el tema de investigación o regresar a vivir al Departamento. De igual manera, los resultados de lo que se obtenga si es favorable la estrategia se van a obtener en un mediano plazo, es decir en al menos dos años para Maestrías y Cuatro años para doctorados. Este es un plazo sensato pero poco razonable en términos de ejecución de los recursos, así como de desarrollos de investigación con verdadero impacto para la sociedad.</p> <p>Se propone generar una estrategia en donde se convoquen investigadores de trayectoria representativa para que se vinculen a las iniciativas de investigación que el Departamento está trazando. Los investigadores, a parte de la trayectoria tendrán varios compromisos: 1. Tener niveles de formación de Magíster o de Doctorado; 2. Publicaciones reconocidas en revistas indexadas; 3. Publicaciones de Libros resultado de investigaciones; 4. Relaciones con entidades que potencialmente puedan ser fuentes de financiamiento o de acompañamiento para las estrategias de ciencia, tecnología e innovación determinadas; 5. Hayan compartido las actividades de investigación con la docencia; 6. Hayan formado en algún momento parte de grupos de investigación reconocidos por Colciencias o por sus pares</p>	<p>procesos científicos y tecnológicos llevados a cabo.</p>
--	---	---

	externos; 7. Hayan tenido la experiencia de participar en eventos, cursos, programas de formación de al menos un año en el exterior; 8. Que sean bilingües, con inglés, francés o alemán como segunda Lengua.	
--	---	--

Fuentes: Planes de Desarrollo Gobernaciones 2016-2019.

6. CONTENIDOS CURRICULARES

6.1 INTRODUCCIÓN

La estructura curricular del programa de Maestría en Ciencias Físicas conserva su estructura general^{2,3}, con base en la formación de magísteres en Física, y teniendo en cuenta el talento humano docente, los recursos de infraestructura física, tecnológica, científica y financieros de las Universidades del SUE Caribe, así como las necesidades regionales, fomentando el desarrollo de competencias o habilidades para realizar investigación de manera autónoma. El Programa de Maestría en Ciencias Físicas tiene como eje teórico los principios científicos y tecnológicos que fundamentan los perfiles profesionales y ocupacionales de un programad de Maestría en Ciencias Físicas, tanto en el ámbito nacional como internacional.

6.1.1 Principios y propósitos que orienta el Programa

En concordancia con los PEI de las instituciones miembros del SUE Caribe, el programa de Maestría en Ciencias Físicas asume los siguientes principios:

1. **Integración:** El SUE Caribe integra las Universidades en un modelo de cooperación regional, para el trabajo académico en red, de fortalecimiento de la

² Documento Maestro Regional. Maestría en Ciencias Físicas 2011, pp. 40-41

³ Proyecto Educativo Programa, PEP-MCF

educación superior y de los programas de formación avanzada, con el fin de optimizar y utilizar los recursos humanos y de infraestructura disponibles en las universidades estatales del Caribe colombiano.

2. **Autonomía:** El SUE Caribe orienta su accionar académico administrativo e ideológico en el marco de la Constitución Política Nacional, lo cual implica el respeto por el pluralismo ideológico, la libertad de cátedra, de pensamiento, la tolerancia, la libertad de expresión, primando siempre el interés general, el bien común y el orden público, bajo la inspección y vigilancia del Estado.
3. **Integralidad:** El SUE Caribe garantiza la formación integral del estudiante en lo científico, tecnológico, artístico y humanístico.
4. **Responsabilidad:** El SUE Caribe reconoce y afronta las consecuencias de sus acciones. En cumplimiento de ello da cuenta a la sociedad sobre el carácter de su misión; vela por su cumplimiento y responde ante ella y el Estado por la calidad y la excelencia académica.
5. **Tolerancia:** El SUE Caribe promueve el conocimiento y los valores de la persona humana, como el respeto por las ideas ajenas y el reconocimiento y aceptación del otro en sus diferencias.
6. **Transparencia:** El SUE Caribe da fe pública de sus acciones internas de operación y los resultados de las mismas.
7. **Idoneidad:** El SUE Caribe ofrece respuesta oportuna y pertinente a las tareas específicas que se desprenden de su misión, su carácter interinstitucional y sus propósitos de integración regional.

Los propósitos de formación de la Maestría en Ciencias Físicas continúan centrados en los siguientes enunciados:

1. Ser cada vez más universal, sobre la base de nuevos conocimientos, asumiendo la formación investigativa en física como una componente fundamental para avanzar en la inserción en la comunidad científica internacional, sin perder el reconocimiento y el respeto por nuestras manifestaciones culturales.

2. Promover el desarrollo de competencias cognitivas complejas que le permitan al estudiante avanzar en soluciones a problemas de las Ciencias Físicas, con creatividad, posibilitando el aprendizaje, la investigación y la proyección social.
3. Formar hombres y mujeres que se integren consciente y afectivamente con el medio natural para que ayuden a la conservación y protección del medio ambiente y al mejoramiento de la calidad de vida de la población.

En el adjunto III- 3 se encuentran archivos que contienen el proyecto educativo del programa: PEP y el Proyecto institucional de cada Universidad (PEI) de cada institución.

6.2. OBJETIVOS DEL PROGRAMA

- a) Formar científicos en el campo de la investigación en física conforme a los intereses de los grupos de investigación que soportan esta propuesta.
- b) Promover el desarrollo de competencias cognitivas complejas que le permitan al estudiante avanzar en soluciones a problemas de Física o áreas afines, con creatividad, posibilitando el aprendizaje, la investigación y la proyección social.
- c) Formar hombres y mujeres que se integren consciente y afectivamente con el medio natural para que ayuden a la conservación y protección del medio ambiente y al mejoramiento de la calidad de vida de la población.
- d) Cualificar y actualizar a muy alto nivel en física a profesionales que se desempeñen como docentes universitarios, dotándolos de un sólida fundamentación conceptual.

6.3 PERFILES

*Solicitud de Segunda Renovación de Registro Calificado
Septiembre 2018*

6.3.1 Perfiles de los aspirantes

El programa de Maestría en Ciencias Físicas ofertado por las Universidades que conforman el SUE Caribe está dirigido a físicos, licenciados en física, ingenieros físicos y otros profesionales en ciencias básicas e ingeniería que demuestren sólidos conocimientos y capacidades en física, matemáticas e informática.



Gráfico 5. Perfil de los aspirantes a la Maestría en Ciencias Físicas, durante el periodo 2011 - 2018

Fuente. Dirección Regional del Programa de Maestría en Ciencias Físicas, junio 2018

Tabla 9. Estudiantes: Matriculados, Graduados, Deserción Y Movilidad Últimos 5 Años

Año (1)	Periodo	Inscritos	Admitidos	Matriculados		Graduado (1)	Retirado	Tasa de deserción (%) (2)	% que culminan la carrera	#Estudiantes en el Exterior (3)	
				Total	Primer Semestre					Nal	Intern
	II	0	0	26	0	6	1	4%	23%	4	0
2014	I	11	11	34	9	3	4	12%	9%	0	0
	II	0	0	25	0	3	2	8%	12%	0	0
2015	I	28	24	23	13	0	5	22%	0%	3	0
	II	0	0	39	0	7	1	3%	18%	4	0
2016	I	10	10	32	9	4	2	6%	13%	0	0

Solicitud de Segunda Renovación de Registro Calificado
Septiembre 2018

	II	4	4	34	4	6	2	6%	18%	4	0
2017	I	9	7	39	6	1	2	5%	3%	2	0
	II	3	3	35	1	2	2	6%	6%	11	0
2018	I	13	13	37	11	1	1	3%	3%	0	0

1. Graduado: Persona que obtiene el título de grado
2. Tasa de deserción
3. En programas formales de intercambio

6.3.2 Perfiles laborales para egresados

Los egresados de la Maestría en Ciencias Físicas están en capacidad de:

- a. Analizar, interpretar y aplicar los principios físicos y matemáticos de las ciencias físicas y sus aplicaciones en las diferentes líneas de formación ofertadas por los grupos de investigación del SUE Caribe.
- b. Contribuir a una apropiación óptima de nuevas tecnologías en las ciencias físicas, mediante la formulación de propuestas con garantía de calidad acordes con los últimos desarrollos científicos y tecnológicos y estándares internacionales.
- c. Desempeñarse profesionalmente como profesor Universitario o investigador adscrito a un Centro de investigación especializado de alta complejidad tecnológica, así como en laboratorios o empresas que producen equipos para la investigación en física
- d. Realizar consultorías científicas y tecnológicas y vincularse a grupos de investigación en Ciencias Físicas.

Tabla 10. Egresados del programa de Maestría en Ciencias Físicas durante el periodo 2011 -2018

No	NOMBRE DEL EGRESADO	ACTIVIDAD ACTUAL
Universidad del Atlántico		
1	ALVAREZ NAVARRO JUAN CARLOS	NOMBRADO POR EL MAGISTERIO EN EL ATLANTICO Y ESTUDIANTE DE DOCTORADO EN UNIATLANTICO
2	PABLO REBOLLEDO CAICEDO	NOMBRADO POR EL MAGISTERIO EN EL ATLANTICO Y DOCENTE CATEDRATICO DE UNIATLANTICO
3	MILAGRO FONTALVO DE LA HOZ	NOMBRADO POR EL MAGISTERIO EN EL ATLANTICO
4	EUGENIO CASTELLÓN SANTOS	ESTUDIANTE DE DOCTORADO EN CIENCIAS FISICAS UNIMAGDALENA
5	GUILLERMO JOSE SALAZAR COHEN	DOCENTE CATEDRATICO DE UNIATLANTICO
6	JOHAN KARINA GAMARRA	NOMBRADO POR EL MAGISTERIO EN EL ATLANTICO
Universidad de Córdoba		

1	DITA CASIANO JULIET VANESSA	NOMBRADO SECTOR PRIVADO Y DOCENTE CATEDRATICO DE UNICORDOBA
2	DORIA NARVAEZ ANA MANUELA	FISICA MEDICA DEL INSTITUTO DE CANCEROLOGIA DE SUCRE
3	PEÑA PACHECO JUAN FRANCISCO	NOMBRADO POR MAGISTERIO EN MONTERIA Y DOCENTE CATEDRATICO DE UNICORDOBA
4	DIAZ NUÑO MARIANA	NOMBRADO POR MAGISTERIO EN MONTERIA Y DOCENTE CATEDRATICO DE UNICORDOBA
5	DURANGO ALVAREZ DEMÓSTENES	DOCENTE DE PLANTA UNICORDOBA
6	GASPAR MEZA ESNEIDER	FALLECIDO
7	HERAZO VIERA DANIEL	NOMBRADO POR MAGISTERIO EN MONTERIA Y DOCENTE CATEDRATICO DE UNICORDOBA
8	MORINSON NEGRETE JUAN DAVID	NOMBRADO POR MAGISTERIO EN MONTERIA Y DOCENTE CATEDRATICO DE UNICORDOBA
9	REYES PETRO JOSE ADOLFO	NOMBRADO POR MAGISTERIO EN MONTERIA Y DOCENTE CATEDRATICO DE UNICORDOBA. RECIEN GRADUADO
10	JOSE MOLINA ISASA	DOCENTE CATEDRATICO DE UNICORDOBA
11	DANIS LAI PEREZ PITALUA	DOCENTE CATEDRATICO DE UNICORDOBA Y EN UNIVERSIDAD PRIVADA SINÚ
12	CARLOS GIRADO POLO	NOMBRADO POR MAGISTERIO EN MONTERIA Y DOCENTE CATEDRATICO DE UNICORDOBA
Universidad de Cartagena		
1	ACEVEDO MARIMON JOSE MIGUEL	NOMBRADO POR MAGISTERIO EN CARTAGENA, Y CATEDRATICO DE LA UNICARTAGENA
2	CAÑATE GONZALEZ EDWIN JOSE	FUNCIONARIO DE ELCTRICARIBE Y CATEDRATICO DE UNICARTAGENA
3	FONG SILVA WALDIR	DOCENTE DE PLANTA DE LA UNIVERSIDAD DE CARTAGENA
4	MAZA GALOFRE RUBEN DARIO	DOCENTE DE LA ESCUELA NAVAL DE CADETES, CATEDRATICO EN UNICARTAGENA
5	MEDINA FORERO OSCAR JAVIER	DOCENTE DE PLANTA LA ESCUELA NAVAL DE CATADETES,
6	MELO JAIMES EDIL	NOMBRADO POR MAGISTERIO EN CARTAGENA, Y CATEDRATICO DE LA UNICARTAGENA
7	PUERTAS TORRES DANIEL	NOMBRADO POR MAGISTERIO EN CARTAGENA, Y CATEDRATICO DE LA UNICARTAGENA
8	AVENDAÑO TROCHA ALVARO RAMON	NOMBRADO POR MAGISTERIO EN CARTAGENA, Y CATEDRATICO DE LA UNICARTAGENA
9	BETRIZ COGOYO OLIVO	ESTUDIANTE DE DOCTORADO EN LA UNIVERSIDAD DE CARTAGENA
10	TOMAS SARMIENTO BAHUQUE	DOCENTE UNIVERSITARIO
11	FREDYS AGAMEZ GONZALEZ	DOCENTE UNIVERSITARIO
Universidad Popular del Cesar		
1	JIMENEZ CORZO DIVA	DOCENTE NOMBRADO POR MAGISTERIO EN EL CESAR Y DOCENTE CATEDRATICO DE LA UPC
2	POSADA OROZCO HOLGER GREGORIO	DOCENTE CATEDRATICO DE LA UPC
3	TAPIA ROYERO RODIAN ENRIQUE	DOCENTE NOMBRADO POR MAGISTERIO EN EL CESAR Y DOCENTE CATEDRATICO DE LA UPC
4	DAZA DAZA SANDRA MILENA	DOCENTE NOMBRADO POR MAGISTERIO EN EL CESAR Y DOCENTE CATEDRATICO DE LA UPC

5	MOLINA MONTERO SANDRA EMILIA	DOCENTE OCACIONAL UPC, Y DOCENTE DEL AREA ANDINA SECTOR PRIVADO
6	CHINCHILLA BUELVAS FERNANDO	DOCENTE NOMBRADO POR MAGISTERIO EN EL CESAR Y DOCENTE CATEDRATICO DE LA UPC
7	HUGO PEREIRA MARTINEZ	DOCENTE NOMBRADO POR MAGISTERIO EN EL CESAR Y DOCENTE CATEDRATICO DE LA UPC
Universidad del Magdalena		
1	GARCIA DIAZ JOSE MARIA	NOMBRADO POR MAGISTERIO EN MAGDALENA, Y CATEDRATICO DE LA UNIMAGDALENA
2	RONDANO LOBO FREDY JOSE	NOMBRADO POR MAGISTERIO EN MAGDALENA
3	BARRIOS DE LA OSSA ADOLFO DAVID	PENSIONADO POR ENFERMEDAD
4	MANJARREZ GARCÍA RAMÓN	NOMBRADO POR MAGISTERIO EN MAGDALENA, Y CATEDRATICO DE LA UNIMAGDALENA
5	MANJARREZ TORRES JAVIER	NOMBRADO POR MAGISTERIO EN MAGDALENA, Y CATEDRATICO DE LA UNIMAGDALENA
Universidad de la Guajira		
1	PÉREZ JIMÉNEZ RONALD ANTONIO	ESTUDIANTE DE DOCTORADO EN CIENCIAS FISICAS Y DOCENTE DE LA UNIVERSIDAD DE LA GUAJIRA
2	JOHONFRI MENDOZA	DOCENTE OCACIONAL DE LA UNIVERSIDAD DE LA GUAJIRA
3	CESAR MAESTRE	NOMBRADO POR MAGISTERIO Y DOCENTE OCACIONAL DE LA UNIVERSIDAD DE LA GUAJIRA
4	JORGE ARMENTA	DOCENTE OCACIONAL DE LA UNIVERSIDAD DE LA GUAJIRA
5	EDER ALFARO	DOCENTE OCACIONAL DE LA UNIVERSIDAD DE LA GUAJIRA
Universidad de Sucre		
1	HORTA PIÑERES SINDY DAYANA	ESTUDIANTE DE DOCTORADO EN CIENCIAS FISICAS EN LA UPC Y DOCENTE OCACIONAL
2	MIRANDA HERAZO CARMEN	NOMBRADO POR MAGISTERIO EN SUCRE.

Fuente: Dirección Regional Maestría en ciencias Físicas, junio 2018

6.4 COMPETENCIAS

El programa de Maestría en Ciencias Físicas durante su desarrollo ha propiciado una formación integral, por consiguiente fomenta la fundamentación y el desarrollo de competencias básicas, competencias disciplinares, competencias docentes y competencias sociales; lo cual ha implicado:

- a) El desarrollo de competencias para afrontar críticamente la historia y el desarrollo presente de la Física.
- b) La construcción de un sistema de valores y conceptos, basados en el rigor científico y crítico, en el respeto a la verdad y la autonomía intelectual,

- reconociendo el aporte de los otros y ejerciendo un equilibrio entre la responsabilidad individual y social y el riesgo implícitos en su desarrollo profesional
- c) La comprensión del ser humano, la naturaleza y la sociedad como destinatarios de sus esfuerzos, asumiendo las implicaciones sociales, institucionales, éticas, políticas y económicas de su investigación.
- d) El desarrollo de las aptitudes para comunicarse y argumentar idóneamente en el área específica de las Ciencias Físicas y para comunicar los desarrollos de la ciencia a la sociedad.

Tabla 11. Publicaciones en revistas de los egresados del programa (2011-2018).

AÑO	NOMBRE	PUBLICACIÓN	REVISTA
Universidad del Atlántico			
2012	Juan Carlos Álvarez Navarro	“Aplicación de la técnica LIBS en estudio de la composición de la córnea de un ojo de bovino”	Escuela de Estudios Hispanoamericanos (CSIC). Universidad de Sevilla. ISSN 0030-3917
2013	Pablo Rebolledo Caicedo	“Temporary spectral analysis of a Laser plasma of minerla coal”	Journal Of Physics Series. ISSN: 1742-6596
2016	Milagro de Jesús Fontalvo De La Hoz	“Measurement of nonlinear refractive index of organic materials by z-scan”	Journal of Physics: Conference Series 687
2018	Eugenio Nicolás Castellón Santos	“Elemental analysis of dental amalgams by laser-induced breakdown spectroscopy technique”	Spectrochimica Acta Part B: Atomic Spectroscopy
2016	Guillermo José Salazar Cohen	“Photon-induced quantum oscilations of the terahertz conductivity in Graphene”	Nano Leterrrs. ISSN: 1530-6992
2017	Johann Karina Gamarra González	“Systematic study of inorganic functionalization of ZnO naorods by Sol-Gel method”	Journal of Physics Conference Series 796
Universidad de Córdoba			
2012	Peña Pacheco Juan Francisco	"Viscosidades de la Mezcla N,N-Dimetilformamida (DMF)+ 1-Butanol a diferentes temperaturas	Información Tecnológica ISSN: 0718-0764
2015	Díaz Nuño Mariana	Estudio de la Precesión Apsidal del Péndulo Esférico Ideal	Ingeniería y Ciencia ISSN: 1794-9165 EISSN: 2256-4314
2015	Durango Álvarez Demóstenes	Design, Construction And Validation Of A Machine Prototype For Testing Strength Of Materials	Revista Ingeniería E Innovación ISSN: 2346-0466
2015	Morinson Negrete Juan David	Comportamiento dispersivo de la energía elástica en medios granulares"	Revista C & T ISSN: 0717-2664

*Solicitud de Segunda Renovación de Registro Calificado
Septiembre 2018*

	José Molina Isaza		
2015	Reyes Petro José Adolfo	Effects of an external magnetic field on a mixed spin-3/2 and spin-5/2 Ising ferrimagnet: A Monte Carlo study	Physica Status Solidi B Basic ISSN: 0370-1972
2018	Carlos Girado Polo	Algoritmo Teórico Para La Estimación De La Radiación Solar Global Para Una Atmósfera Despejada	Revista De la Academia Colombiana de Ciencias Exactas, Físicas y Naturales ISSN: 0370-3908
Universidad de Cartagena			
2011	Acevedo Marimon José Miguel	Conductividad eléctrica de los sistemas $x\text{AgI} - (1-x)\text{LiI}$ y $x\text{AgI} - x\text{NaI}$ a altas temperaturas	Revista Colombiana de Física
2015	Maza Galofre Ruben Darío	Caracterización Térmica y Procesos de Relajación Ion Red de los Sistemas $x\text{AgI} - (1-x)\text{NH}_4\text{I}$ y $x\text{AgI} - (1-x)\text{PEO}$	XIII Congreso Nacional de Física, 2009
2011	Melo Jaimes Edil	"Operadores de difracción de bonnet en aproximación paraxial"	Revista Colombiana de Física ISSN: 0120-2650
2011	Puertas Torres Daniel	Vortex Dynamics Equation in Type-II Superconductors in a Temperature Gradient	Brazilian Journal of Physics
2015	Avendaño Trocha Álvaro Ramón	Análisis Térmico y de Relajación Eléctrica de los Electrolitos Polimericos $x(\text{PEO}) - (1-x)\text{AgI} + \text{KI} - \text{X}$	Escuela Nacional Física de la Materia Condensada, Universidad Nacional de Colombia sede Manizales, 2012
2015	Beatriz Cogollo Olivo	Unbiased structural search of small copper clusters within DFT	Chemical Physics, ISSN: 0301-0104
2016	Tomas Sarmiento Bahoque	Desmantelamiento óptimo de redes delincuenciales. Una perspectiva desde el modelado matemático y computacional	Ingeniería y Ciencia Universidad EAFIT
2016	Fredys Agamez González	Delinquir o no delinquir. Un modelo de redes delincuenciales y un algoritmo para su análisis	Momento Universidad Nacional de Colombia
Universidad del Magdalena			
2012	García Díaz José María	Energy Spectrum Of An Exciton On Vertically Coupled Nanorings Under Threaded Magnetic Field Flux	Revista Colombiana De Física ISSN: 0120-2650
2013	Barrios De La Ossa Adolfo David	"Density Of States For A Light-Hole Exciton In A Microtube Of GaAs/AlGaAs With Two Quantum Well And Different Potential Shape"	Journal Of Physics: Conference Series ISSN: 1742-6588
2012	Manjarrez García Ramón	Singly ionized double-donor complex in vertically coupled quantum dots "Double-donor complex in vertically coupled quantum dots in a threading magnetic field"	Nanoscale Research Letters ISSN: 1556-276X
2014	Manjarrez Torres Javier	Double-donor complex in vertically coupled quantum dots in a threading magnetic field"	Nanoscale Research Letters ISSN: 1556-276X
Universidad de Sucre			
2012	Horta Piñeres Sindy Dayana	Trion X+ in vertically coupled type II quantum dots in threading magnetic field	En: Alemania Nanoscale Research Letters ISSN: 1556-276X

2014	Miranda Herazo Carmen	"Retardo temporal en las lentes por galaxias en el contexto de Reissner - Nordstrom" .	En: México Revista Mexicana De Física ISSN: 0035-001X
Universidad Popular del Cesar			
2013	Jiménez Corzo Diva	Características de propagación de Haces Laser con modulaciones de Amplitud y fluctuaciones de Fase en sistemas de transformación fraccional de Fourier aperturados	Revista Colombiana de física Vol.41, 2006
2013	Tapia Royero Rodian Enrique	Aplicación de la transformada wavelet para el reconocimiento de objeto en escenas confusas	Memorias del evento ENIP,2009
2012	Daza Daza Sandra Milena	"Image Encryption Based On Convolution Operation In The Gyrator Transform Domain"	Ieee Transactions On Industrial Electronics ISSN: 0278-0046
2014	Molina Montero Sandra Emilia	"Adapted filters in the domain of the fractional fourier transform	Proceedings Of The Ieee ISSN: 0018-9219
2016	Chinchilla Buelvas Fernando	Enseñanza de la física Orientando la practica Experimental como investigación"	Revista Científica ISSN: 0124-2253
Universidad de la Guajira			
2014	Pérez Jiménez Ronald Antonio	Gabor transform applied to segmentation and skeletonization of digital images	Journal Of Computational Methods In Sciences Andengineering. ISSN: 1472-7978
2014	Johonfri Mendoza Cantillo	Exciton in vertically coupled type II quantum dots in threading magnetic field	Physica B-Condensed Matter ISSN: 0921-4526
2013	Cesar Maestre Molinarés	Estudio de las propiedades ópticas birrefringentes del hema-DR13	Revista De La Academia Colombiana De Ciencias Exactas, Físicas Y Naturales ISSN: 0370-3908
2013	Jorge Armenta Mejía	"Automated coal petrography for macerals characterization using histograms technique	Proceedings Of Spie, The International Society For Optical Engineering ISSN: 0277-786X
2014	Eder Alfaro Alfaro	Caracterización De Muestras De Carbón, Provenientes De La Mina Del Cerrejón Ubicada En El Departamento De La Guajira, Utilizando La Técnica De Espectroscopía Fotoacústica	Revista Investigaciones Aplicadas ISSN: 2011-0413

Fuente: Dirección Regional Maestría en Ciencias Físicas, junio 2018

En la Tabla No. 12 se muestran los proyectos e informes elaborados por los estudiantes en el periodo 2011 – 2018

Tabla 12. Publicaciones de proyectos e informes finales de Trabajo de Grado de los estudiantes del Programa en el periodo 2011 – 2018

AÑO	NOMBRE	PUBLICACIÓN	TIPO DE PUBLICACIÓN
Universidad del Atlántico			

2011-2012	Juan Carlos Álvarez Navarro	CARACTERIZACIÓN DE UN PLASMA - LASER DE ALUMINIO, EMPLEANDO ANALISIS DE ESPECTROS ÓPTICOS Y MEDIDAS DE INTENSIDAD DEL PLASMA	Proyecto e Informe Final
2013-2014	Pablo Rebolledo Caicedo	ANALISIS ESPECTRAL DE UN PLASMA LASER DE CARBÓN MINERAL (COAL) EN EL RANGO ESPECTRAL DE 250 MM, UTILIZANDO LA TÉCNICA LIBS RESUELTA ESPACIAL Y TEMPORALMENT	Proyecto e Informe Final
2015-2016	Milagro de Jesús Fontalvo De La Hoz	MEDIDA DEL INDICE DE REFRACCIÓN NO LINEAL EN MATERIALES ORGÁNICOS EN CONFIGURACIÓN Z-SCAN ABIERTA Y CERRADA”	Proyecto e Informe Final
2015-2016	Eugenio Nicolás Castellón Santos	ESTUDIO DE TRANSICIONES ATÓMICAS DE ESPECTROS RESUELTOS EN TIEMPO DE PLASMAS LÁSER DE AMALGAMAS BASADAS EN MERCURIO EN LA MATRIZ (Ag-Cu-Sn)	Proyecto e Informe Final
2016-2017	Guillermo José Salazar Cohen	“PROPIEDADES ÓPTICAS EN MONOCAPAS DE GRAFENO MEDIADOS POR LA INTERACCIÓN ELECTRÓN DE DIRAC –RADIACIÓN ELECTROMAGNÉTICA CIRCULARMENTE POLARIZADA ”	Proyecto e Informe Final
2017-2018	Johann Karina Gamarra González	ESTUDIO DE LA FUNCIONALIZACIÓN DE NANO Y/O MICRO ESTRUCTURAS DE ZnO HACIA LA APLICACIÓN EN SENSORES DE GAS	Proyecto e Informe Final
2017-2018	Daniel Arrieta Grandinson	CARACTERIZACIÓN TÉRMICA DE NANOESTRUCTURAS BASADAS EN Fe ₅₀ Co ₅₀ y Fe ₆₅ Co ₃₅	Proyecto e Informe Final
2017-2018	Edemir Antonio Bolívar Villafañe	FORMULACIÓN ELECTRODINÁMICA DE LA RELATIVIDAD ESPECIAL A PARTIR DEL PRIMER POSTULADO	Proyecto e Informe Final
2017-2018	José Luis Camargo Pérez	EFFECTO DE LA SUSTITUCIÓN DE Fe EN LA ALEACIÓN Ni ₂ (Mn _{1-x} Fe _x)Ga (x = 0;0,25;0,5;0,75;1) ANALIZADO A TRAVES DE SUS PROPIEDADES TERMICAS, ELECTRICAS Y ESTRUCTURALES	Proyecto e Informe Final
2017	Amilkar Orozco Galán	SINTESIS Y CARACTERIZACIÓN DE FERRITAS NANOCRISTALINAS DEL SISTEMA Mn _{1-x} Zn _x Fe ₂ O ₄ (Donde x = 0, 0.2, 0.4)	Proyecto
2017	Gleamar Diliam Arcón Pineda	CALIBRACIÓN Y ACTUALIZACIÓN DE SOFTWARE DE MANEJO DE UN MONOCROMA - DOR DK - 480 PARA USO OPTIMIZADO EN ESTUDIO DE ESPECTROS DE EMISIÓN	Proyecto e Informe Final
2017	Elvis Arregui Vides	APLICACIÓN DE LA TECNICA LIBS EN TIEMPO PARA IDENTIFICACIÓN DE METALES EN SEDIMENTOS DE LA LAGUNA DEL CISNE, DEPARTAMENTO DEL ATLÁNTICO	Proyecto e Informe Final
2017	Alina Margarita Berdugo Rodríguez	DISEÑO Y CONSTRUCCIÓN DE UN GENERADOR ELECTRICO DE BAJA VELOCIDAD CON DESLASTRE AUTOMÁTICO DE CARGAS Y ACCIONADO CON FUENTES NO CONVENCIONALES DE ENERGÍA	Proyecto e Informe Final
2017	Celmira De La Hoz Orozco	ESTUDIO DEL COMPORTAMIENTO TÉRMICO DE KH ₂ PO ₄ A TEMPERATURAS POR ENCIMA DE LA AMBIENTE	Proyecto e Informe Final

2017	Jonathan Romero Atencio	ESTUDIO DE LA NATURALEZA DE LAS TRANSFORMACIONES A ALTA TEMPERATURA EN LAS SALES ACIDAS $NH_4H_2PO_4$ Y $Cs_5H_3(SO_4)_4 \cdot xH_2O$	Proyecto e Informe Final
2017	Antenor Arcón Osorio	EVALUACIÓN DEL ERROR ASOCIADO A LAS ECUACIONES GENERALIZADAS DE DIFERENCIAS FINITAS PARA EL CÁLCULO DE PROPIEDADES ÓPTICAS NO LINEALES	Proyecto
2018	Erick Martínez Cueto	ESTUDIO DE LA NATURALEZA DE LAS TRANSFORMACIONES A ALTA TEMPERATURA EN LA SAL ÁCIDA RbH_2PO_4 .	Proyecto
Universidad de Córdoba			
2011	Juliet Vanessa Dita Casiano	ADSORCIÓN DE ÁTOMOS DE TI SOBRE LA SUPERFICIE (0001) GAN	Proyecto e Informe Final
2011- 2012	Daniel Andrés Burgos Jiménez	DETERMINACIÓN DEL COEFICIENTE DE DISPERSIÓN DE RAYLEIGH EN EL VISIBLE PARA UNA ATMÓSFERA CON ALTO CONTENIDO DE VAPOR DE AGUA	Proyecto e Informe Final
2011	Juan Francisco Peña Pacheco	ESTUDIO DE LAS PROPIEDADES TERMOFÍSICAS DE MEZCLAS LÍQUIDAS BINARIAS	Proyecto e Informe Final
2011	Ana Manuela Doria Narváez	DOSIMETRÍA IN VIVO CON TLD-100 EN BRAQUITERAPIA HDR CON IR-192 PARA EL CONTROL DE CALIDAD EN LOS TRATAMIENTOS DE CA DE CÉRVIX	Proyecto e Informe Final
2012	Arcesio Arteaga	DOSIMETRÍA IN VIVO CON TLD 100 EN UN ACELERADOR LINEAL DE ELECTRONES DE 6 MV PARA TRATAMIENTO DE TELETERAPIA CON TÉCNICA DFP	Proyecto e Informe Final
2012	Esneider Gaspar Meza	ESTUDIO DE LA RESPUESTA TERMOLUMINISCENTES DE MATRICES DE ALÚMINA DOPADAS CON CE ($AL_2O_3:CE$)	propuesta
2012- 2013	Mariana Díaz Nuño	PÉNDULO ESFÉRICO EN UN CAMPO DE FUERZA UNIFORME	Proyecto e Informe Final
2012- 2013	Daniel Herazo	ESTUDIO DE COMPORTAMIENTO DE LA DIMENSIÓN FRACTAL DE DOS MATERIALES MICROPOROSOS	Proyecto e Informe Final
2012- 2013	Demóstenes José Durango	CARACTERIZACIÓN DEL SITIO DE HIERRO EN MANGANITAS $LA_{2/3}CA_{1/3}MN_1-XFeO_3$ ($0 \leq X \leq 0.1$) POR ESPECTROSCOPIA MOSSBAUER	Proyecto e Informe Final
2013- 2014	Juan David Morinson Negrete	ESTUDIO DEL COMPORTAMIENTO DIFUSIVO DE LA PROPAGACIÓN DE LA ENERGÍA ELÁSTICA EN PAQUETES GRANULARES	Proyecto e Informe Final
2014	José Adolfo Reyes Petro	EFFECTO DELA ANISOTROPÍA DE IÓN SIMPLE EN EL COMPORTAMIENTO CRITICO DE UN SISTEMA FERRO-FERRIMAGNETICO DE ISING MIXTO BIDIMENSIONAL	Proyecto e Informe Final
2014- 2015	Danis Lai Pérez P	MEJORAMIENTO Y DISEÑO DE MÉTODOS TEÓRICOS PARA EL CÁLCULO DE LAS FUNCIONES DE JOST	Proyecto e Informe Final
2017	Jorge Rojas	ANÁLISIS DE LA CURVA DE BRILLO TERMOLUMINICENTE DE ALUMINIO SINTERIZADAS BAJO DIFERENTES CONDICIONES DE CALCINACIÓN Y DOPADAS CON CE	Proyecto e Informe Final

2017-2018	Samir Caballero	SÍNTESIS Y CARACTERIZACIÓN DE FERRITAS DE LANTANO (LA1- X CEX FE03) DOPADAS CON CERIO (X=0.0,0.01,0.03 Y 0.05)	Proyecto e Informe Final
2017-2018	Jarvin Javier Mestra Páez	INFLUENCIA DE LA DISTRIBUCIÓN DE CARGA ELÉCTRICA EN UNA LENTE POR GALAXIA	Proyecto e Informe Final
2017-2018	Gustavo Enrique Suarez Mora	EFFECTOS DE LA SUSTITUCIÓN DE CROMO EN EL COMPUESTO NBN	Proyecto e Informe Final
2017-2018	Carlos Mario Girado Polo	DESARROLLO DE UNA ALGORITMO TEÓRICO PARA LA ESTIMACIÓN DE LA RADIACIÓN SOLAR GLOBAL PARA UNA ATMOSFERA DESPEJADA	Proyecto e Informe Final
Universidad de Cartagena			
2011	Oscar Medina Forero	DESARROLLO DE UN MODELO ACÚSTICO ADAPTADO A LAS CONDICIONES ATMOSFÉRICAS DE LA CIUDAD DE CARTAGENA	Proyecto e Informe Final
2014	Álvaro Avendaño Trocha	ESTUDIO TÉRMICO Y ELÉCTRICO DEL POLÍMERO ELECTROLÍTICO PEO/AGI+KI	Proyecto e Informe Final
2013-2014	Rubén Darío Maza Galofre	CARACTERIZACION Y ESTUDIOS DE RELAJACIÓN IÓNICA Y ESTRUCTURAL DEL SISTEMA $xAgI + KI - (1-x)NH_4I$	Proyecto e Informe Final
2014	Beatriz Helena Cogollo	STRUCTURAL OPTIMIZATION IN ATOMIC SYSTEMS WITH FEW DEGREES OF FREEDOM	Proyecto e Informe Final
2018	Arnovis Yepes Payares	ESTUDIO TEÓRICO SOBRE EL MECANISMO DE REDUCCIÓN DE AZUFRE EN CATODOS HECHOS A BASE DE CARBONO PARA BATERÍAS DE LITIO –AZUFRE LI/S	propuesta
Universidad del Magdalena			
2011	José María García Díaz	ESPECTRO ENERGÉTICO DE UN EXCITON CONFINADO EN ANILLOS CUÁNTICOS ACOPLADOS VERTICALMENTE.	Proyecto e Informe Final
2011	Fredy José Rondano Lobo	ENERGÍA DE ENLACE DEL ESTADO BASE Y DENSIDAD DE ESTADOS DE UNA DO EN NANOTUBO CILÍNDRICO CON DIFERENTES FORMAS DE POTENCIAL Y CAMPO MAGNÉTICO AXIAL	Proyecto e Informe Final
2012-2013	Adolfo Barrios de la Ossa	MODELO TEÓRICO PARA EL CÁLCULO DE DENSIDAD ESTADOS PARA UN EXCITON DE HUECO LIGERO EN UN MICROTUBO DE GAAS/AL GAAS ON DOS POZOS DE POTENCIAL Y DIFERENTES PERFILES DE CONFINAMIENTO	Proyecto e Informe Final
2012-2013	Ramón Manjarrez	COMPLEJOS DONADORES D20 Y D2+ CONFINADOS EN PUNTOS CUÁNTICOS ACOPLADOS VERTICALMENTE Y BAJO FLUJO DE CAMPO MAGNETICO	Proyecto e Informe Final
2014	Javier Manjarrez	EFFECTOS DE LA ADSORCIÓN, DIFUSIÓN E INCORPORACIÓN DE ATOMOS DE INDIO EN LA SUPERICIE (0001) ALN	Proyecto e Informe Final
2016	Dairo Hernández Páez	ESTUDIO AB-INITIO DE LA ENERGÍA DE ADSORCIÓN Y LA BARRERA ENERGÉTICA DE DIFUSIÓN PARA EL ADSORBATO NB SOBRE LA SUPERFICIE (0001) AIN	Proyecto e Informe Final
2017	Carlos Mario Ariza Gallego	ESTABILIDAD ESTRUCTURAL Y PROPIEDADES ELECTRÓNICAS DE LA INTERFASE ZRN/GRAFENO	propuesta
2018	Oscar Gaona Cruz	ESTUDIO TEÓRICO DE LA CONFIGURACIÓN DE VÓRTICES EN SISTEMAS MESOSCÓPICOS	Proyecto e Informe Final

		COMPUESTOS, CON SUPERCONDUCTORES DE DIFERENTES TEMPERATURAS CRITICAS	
2018	Diego Restrepo Leal	ESTUDIO TEÓRICO DE LAS FASES CRISTALINAS NB- N: PROPIEDADES ESTRUCTURALES Y ELECTRÓNICAS	propuesta
2018	Angélica Mercado Mercado	POLARIZABILIDAD ELÉCTRICA Y MAGNÉTICA DE NANOCONOS DE CDS/ZNSE CON UN EXCITÓN CONFINADO	propuesta
2018	Maury Herrera	ESPECTRO EXCITÓNICO EN NANOCONOS TIPO II. EFECTO AHARONOV – BOHM	propuesta
Universidad de Sucre			
2012-2013	Carmen Miranda	RETARDO TEMPORAL ENTRE DOS IMÁGENES EN LAS LENTES POR GALAXIAS EN EL CONTEXTO DE REISSNER-NORDSTROM	Proyecto e Informe Final
2012-2013	Sindi Horta Piñeres	COMPLEJO EXCITONICO EN PUNTOS CUÁNTICOS TIPO II ACOPLADOS VERTICALMENTE	Proyecto e Informe Final
2016	Duvalier Madrid Úsuga	ESTUDIO DE CORRELACIONES CUÁNTICAS EN UN SISTEMA TAVIS-CUMMINGS	Proyecto e Informe Final
2016	Claudia Patricia Negrete Varela	“DIAGRAMA DE FASES MAGNÉTICO DE NANOPARTÍCULAS CON SIMETRÍA CILINDRICO-ELÍPTICA	propuesta
2017-2018	Javier Antonio Velez Simanca	“CARACTERIZACIÓN DE LOS COMPORTAMIENTOS DINÁMICOS DE UN OSCILADOR DE VÁLVULA DE ESPINA A TEMPERATURA FINITA	propuesta
2018	Yurimar Ruiz Rocha	ESTUDIO DE LAS FUNCIONES DE COHERENCIA DE LA LUZ EN UN SISTEMA JAYNES CUMMINGS NO LINEAL	Proyecto e Informe Final
2018	Hugo Molinares	EVOLUCIÓN DE CORRELACIONES CUÁNTICAS DE DOS QUBITS EN UNA CAVIDAD CON DISIPACIÓN: MODELO TAVIS- CUMMINGS CON INTERACCIÓN BIFOTONICA	propuesta
2018	Francisco González	CORRELACIONES CUÁNTICAS DE DOS QUBITS EN CAVIDADES DISTANTES LAS CUALES INTERACTÚAN CON UN RESERVOIRIO COMÚN	propuesta
2018	Carlos Mercado	EFFECTOS DE LA TEMPERATURA EN LA RESONANCIA FERROMAGNÉTICA DE NANO- PARTÍCULAS CON GEOMETRÍA CILÍNDRICA	propuesta
2018	Dairo Alfredo Causil	ENERGÍA DE ENLACES DE IMPUREZAS EN PUNTOS CUÁNTICOS SEMICONDUCTORES CON CAMPO MAGNÉTICO APLICADO	Proyecto e Informe Final
Universidad Popular del Cesar			
2011	Tomas de Jesús Mercado Lobo	ESTUDIO TEÓRICO DE LAS PROPIEDADES ELECTRÓNICAS (1,2 BENZOPIRONA) Y ALGUNAS MOLÉCULAS DERIVADAS.	Proyecto e Informe Final
2011	Diva Jiménez Corzo	ESTUDIO Y ANÁLISIS DE LA DIFRACCIÓN DE FRESNEL EN EL MARCO DE LA TRANSFORMADA FRACCIONAL DE FOURIER Y LA TEORÍA DE LOS SISTEMAS LINEALES	Proyecto e Informe Final
2011	Rodian Enrique Tapias	ESTUDIO Y ANÁLISIS DE ABERRACIONES EN SISTEMAS ÓPTICOS UTILIZANDO LA FUNCIÓN DE PUNTO EXTENDIDO	Proyecto e Informe Final
2011	Sandra Milena Daza Daza	PROCESADO DIGITAL DE IMÁGENES UTILIZANDO LA TRANSFORMADA GYRATOR	Proyecto e Informe Final

2012-2013	Sandra Emilia Molina Montero	TRANSFORMADA FRACCIONAL DE FOURIER APLICADA A SISTEMAS DE ANTENAS MIMO MULTIPLEXADAS ESPACIALMENTE	Proyecto e Informe Final
2014	Holger Posada	ESTUDIO DE LAS PROPIEDADES ÓPTICA Y DE ESTRUCTURA ELECTRÓNICA DE DERIVADOS DEL 1,3-BENZODIAZOL EN EL MARCO DE LA TEORÍA DEL FUNCIONAL DE LA DENSIDAD	Proyecto e Informe Final
2015	Fernando José Chinchilla Buelvas	ESTUDIO DE LA INFLUENCIA DE SUSTITUCIONES DE NATURALEZA ELECTRO-DONORA Y ELECTRO-ACEPTORA EN LAS PROPIEDADES ESTRUCTURALES, GEOMÉTRICAS Y ÓPTICAS DE ADSORCIÓN DE LA CUMARINA 1,2 BENZOPIRONA CON FINES DE UNA MEJOR ESCOGENCIA EN LA POSICIÓN PARA EL ALARGAMIENTO DE LA CADENA DE ENLACES π CONJUGADO. UNA MIRADA DESDE LA DFT	Proyecto e Informe Final
2015	Hugo Alberto Pereira Martínez	INFLUENCIA DE SUSTITUYENTES DONANTES Y ACEPTORES DE ELECTRONES EN LAS PROPIEDADES ESTRUCTURALES DE ADSORCIÓN ÓPTICA Y FLUORESCENCIA EN EL COMPUESTO QUINOLEÍNA: UN ENFOQUE DESDE LA TEORÍA DEL FUNCIONAL DE LA DENSIDAD	Proyecto e Informe Final
Universidad de la Guajira			
2014	Ronal Pérez Jiménez	TRANSFORMADA ONDELETA GABOR Y SU APLICACIÓN EN EL PROCESAMIENTO DE IMÁGENES	Proyecto e Informe Final
2014	Johonfri Mendoza	UN EXCITON CONFIANDO EN DOS PUNTOS CUÁNTICOS ACOPLADOS VERTICALMENTE: UNA MOLÉCULA ARTIFICIAL	Proyecto e Informe Final
2014	Jorge Rafael Armenta Mejía	CARACTERIZACIÓN DE CARBONES UTILIZANDO CORRELACIÓN DE HISTOGRAMAS Y PROCESADO DIGITAL DE IMÁGENES	Proyecto e Informe Final
2015	Cesar Maestre Molinares	ANÁLISIS DE LA BIRREFRINGENCIA INDUCIDA EN EL AZOPOLIMERO HEMA- DR13 A TRAVÉS DE LA ÓPTICA NO LINEAL	Proyecto e Informe Final
2015	Eder Manuel Alfaro	CARACTERIZACIÓN DE MUESTRAS DE CARBÓN PROVENIENTES DE LA MINA DEL CERREJÓN UBICADA EN EL DEPARTAMENTO DE LA GUAJIRA UTILIZANDO LA TÉCNICA DE ESPECTROSCOPIA FOTOACÚSTICA	Proyecto e Informe Final
2018	Jesús Alfonso Jácome Mejía	MAPEAMIENTO POR FOTOLUMINISCENCIA DE SUBSTRATOS SEMICONDUCTORES DE GAAS Y INP DOPADOS Y NO DOPADOS	Proyecto e Informe Final
2018	Julio Cosy de Luque Gómez	ECUACIONES GENERALIZADAS DE DIFERENCIAS FINITAS BASADAS EN SERIES DE TAYLOR PARA EL CÁLCULO DE PROPIEDADES ÓPTICAS NO LINEALES	Proyecto e Informe Final

Fuente: Dirección Regional del Programa de Maestría en Ciencias Físicas, junio 2018

6.4.1 Perfil Profesional

*Solicitud de Segunda Renovación de Registro Calificado
Septiembre 2018*

En el programa de Maestría en Ciencias Físicas se estudian las fundamentaciones teóricas, prácticas y metodológicas fundamentales para comprender las propiedades, transformaciones, relaciones y usos de la materia y la energía; además se estudian detalladamente los procesos de producción de conocimiento básico y aplicado; así como también el desarrollo de capacidades para el diseño y el análisis investigativo por medio del análisis de conceptos, principios y teorías que explican el mundo físico para, a partir de ellos, enfrentar y plantear problemas y soluciones, no solo de interés teórico, sino también de interés práctico en campos de las ciencias naturales, la ingeniería y la tecnología.

El desarrollo de las competencias del egresado ha permitido consolidar el perfil de un Magister en Ciencias Físicas, egresado del Programa de Maestría en Ciencias Físicas de las Universidades que conforman el SUE Caribe.

El estudiante de la Maestría en Ciencias Físicas, tiene en su formación la oportunidad de realizar seminarios avanzados y electivas de temas novedosos en áreas específicas de la física para abordar con propiedad el problema de su trabajo de grado, así como realizar distintas Actividades de Investigación que debe cumplir, relacionadas con el quehacer científico propio del área o línea de investigación. Con este propósito, se han definido distintas líneas de investigación en el programa, de tal forma que el estudiante puede desarrollar su trabajo de grado bajo la dirección y/o tutoría de miembros de uno o varios grupos con líneas de investigación afines.

Los criterios enunciados han contribuido y coadyuvado para que finalmente nuestro egresado esté en capacidad de:

- a. Liderar el desarrollo de procesos de investigación a través de proyectos en instituciones de educación superior, centros, laboratorios o industria.
- b. Asesorar entidades públicas o privadas en la toma de decisiones para la adquisición de infraestructura para el desarrollo de investigación.
- c. Asesorar entidades públicas o privadas en la planificación y ejecución de proyectos de investigación.

El Perfil Profesional del egresado se ha relacionado con el conjunto de conocimientos y competencias, que incluye el manejo de técnicas y metodologías que adquirió durante el desarrollo de su trabajo de grado en el área de la disciplina, principalmente con los ejes temáticos abordados en la línea de investigación declarada por el Grupo, algunos de los cuales tributan en varias de las Áreas de Investigación definidas por el Programa. La Tabla 13 indica las Áreas de Investigación definidas por el programa en las Universidades que integran el SUE Caribe y los grupos que tributan con sus líneas de investigación.

Tabla 13. Áreas del conocimiento en física y Líneas de los grupos de investigación en las Universidades SUE Caribe.

Áreas de Investigación	Grupos	Líneas de Investigación
Física Teórica de la Materia Condensada	Física Teórica del Estado Solido (FITES)*	<ul style="list-style-type: none"> • Sistemas altamente correlacionados • Propiedades ópticas en sólidos de baja dimensionalidad • Propiedades de transporte en sólidos de baja dimensionalidad • Transiciones de fase
	Teoría de la Materia Condensada	<ul style="list-style-type: none"> • Estudio de propiedades estáticas y dinámicas de partículas magnéticas a escalas micrométricas y nanométricas • Física no lineal aplicada a sistemas magnéticos. • Sistemas semiconductores de baja dimensionalidad • Óptica Cuántica de Semiconductores
	Teoría de la Materia Condensada (CMT)	<ul style="list-style-type: none"> • Sistemas de Baja Dimensionalidad • Estudio de Nuevos Materiales • Simulación de sistemas físicos • Superconductividad
	Avanzado de Materiales y Sistemas Complejos (GAMASCO)	<ul style="list-style-type: none"> • Propiedades Estructurales, Electrónicas y Magnéticas de Nuevos Materiales • Mecanismos de Adsorción, Difusión e Incorporación de Ad-átomos y Pequeñas Moléculas sobre Superficies de Materiales • Semiconductores Magnéticos Diluidos. • Intercapas y Heteroestructuras Basadas en Nitruros y Oxidos • Modelos de Ising Mixtos
	Modelado Computacional de Sistemas Físicos y Estadísticos	<ul style="list-style-type: none"> • Física de materiales bajo condiciones extremas • Física estadística de sistemas complejos

		<ul style="list-style-type: none"> • Propiedades físico-químicas de superficies de óxidos metálicos, limpias y modificadas con impurezas, mediante el uso de la teoría del funcional de la densidad
Física Experimental de la Materia Condesada	Física de Materiales (GFM)	<ul style="list-style-type: none"> • Análisis Térmico y Eléctrico de Materiales • Magnetismo y compuestos intermetálicos • Materiales ferroeléctricos y multiferroicos • Síntesis y Caracterización de materiales a escala nanométrica
	Ciencia y Caracterización de Materiales (CyCAM)*	<ul style="list-style-type: none"> • Materiales magnéticos nanocristalinos. • Materiales Multifuncionales Nanoestructurados
	Investigación en Conductores Iónicos Sólidos (GICIS)	<ul style="list-style-type: none"> • Electrolitos sólidos • Física de materiales • Materiales poliméricos
	Laboratorio de Investigaciones en Catálisis y Nuevos Materiales (LICATUC)*	<ul style="list-style-type: none"> • Degradación de contaminantes orgánicos e inorgánicos por métodos fotocatalíticos. • Reacciones de Hidrotratamiento Nuevos materiales
	Grupo de Investigación en Física del Estado Sólido (GIFES)*	<ul style="list-style-type: none"> • Fotorreflectancia en materiales semiconductores • Fotoluminiscencia en materiales semiconductores • Química cuántica • Simulación de Materiales mediante el Método DFT
	Avanzado de Materiales y Sistemas Complejos (GAMASCO)	<ul style="list-style-type: none"> • Síntesis y Caracterización de Materiales • Óxidos Semiconductores • Estudio de Materiales con Propiedades Eléctricas y Magnéticas • Difracción de Rayos X– Refinamiento Rietveld y Espectroscopia Mossbauer
Física Atómica y Molecular	Espectroscopía Óptica de Emisión y Laser (GEOEL)	<ul style="list-style-type: none"> • Espectroscopía Óptica de Emisión Atómica • Espectroscopía Óptica de Plasmas: Laser (LIBS, LPPS), Descargas Eléctricas (Pulsadas, Continuas) • Espectroscopía de Fotoluminiscencia y Raman • Instrumentación y Optoelectrónica • Física atómica computacional, sistemas complejos, sistemas dinámicos y redes complejas • Exploración eléctrica y caracterización espectral de materiales del subsuelo

		<ul style="list-style-type: none"> • Espectroscopía Laser
	Espectroscopia Óptica y Laser (GEOL)*	<ul style="list-style-type: none"> • Investigación Básica y Aplicada en Espectroscopía Óptica y Física del Láser • Nuevos Compuestos de Interés en la Física del Láser y la Espectroscopía Óptica Molecular • Estudio de Propiedades Moleculares mediante la Química Cuántica Computacional • Electrónica Molecular con base a Compuestos Orgánicos • Instrumentación Electrónica Aplicada a la Espectroscopia Óptica y Física del Láser
	Química Cuántica y Teórica*	<ul style="list-style-type: none"> • Química, Cuántica y Teórica
Óptica y Tratamiento de la Información	Laboratorio de Óptica e Informática (LOI)	<ul style="list-style-type: none"> • Informática Educativa • Óptica Fraccional de Fourier • Fibras Ópticas • Procesado digital de imágenes • Manejo inteligente de la energía en la generación, distribución y consumo • Adquisición, Análisis y Procesamiento de Información Óptica-Digital • Explotación energética de recursos renovables y no renovables
	Espectroscopía Óptica de Emisión y Laser (GEOEL)	<ul style="list-style-type: none"> • Instrumentación y Optoelectrónica
	Grupo de Investigación en Física del estado sólido (GIFES)*	Óptica Fraccional de Fourier
Física General (Teórica o Aplicada)	Instrumentación y Metrología (GIM)*	<ul style="list-style-type: none"> • Didáctica de la física • Física de superficies y corrosión • Implementación de dispositivos electrónicos • Instrumentación • Materiales semiconductores • Metrología

	Geología, Geofísica y Procesos Marino- Costeros*	<ul style="list-style-type: none"> • Geofísica
	Avanzado de Materiales y Sistemas Complejos (GAMASCO)	<ul style="list-style-type: none"> • Física de Medios Granulares
	Modelación Ambiental (GIMA)*	<ul style="list-style-type: none"> • Amenazas naturales • Contaminación Ambiental • Modelación Ambiental
	Modelado Computacional de Sistemas Físicos y estadísticos	<ul style="list-style-type: none"> • Impresión 3D y prueba de materiales • Algoritmos de telecomunicaciones • Microcontroladores, actuadores y sensores • Clusters de Supercómputo HPC científico
	Materiales y Física Aplicada*	<ul style="list-style-type: none"> • Física de Medios Granulares • Energías Renovables • Física de la atmósfera • Física médica • Instrumentación electrónica • Instrumentación virtual
	Física Teórica y Aplicada*	<ul style="list-style-type: none"> • Física Médica • Física Teórica • Física del Estado Sólido • Óptica • Sistemas Dinámicos
	Aguas, Química Aplicada y Ambiental*	<ul style="list-style-type: none"> • Análisis de metales pesados • Toxicología y gestión ambiental • Tratamiento de contaminantes
Física de Plasmas y Laser	Espectroscopía Óptica de Emisión y Laser (GEOEL)	<ul style="list-style-type: none"> • Espectroscopía Óptica de Emisión Atómica • Espectroscopía Óptica de Plasmas: Laser (LIBS, LPPS), Descargas Eléctricas (Pulsadas, Continuas)
	Espectroscopía Óptica y Laser (GEOL)*	<ul style="list-style-type: none"> • Electrónica Molecular con base a Compuestos Orgánicos • Estudio de Propiedades Moleculares mediante la Química Cuántica Computacional • Instrumentación Electrónica Aplicada a la Espectroscopía Óptica y Física del Láser • Investigación Básica y Aplicada en Espectroscopía Óptica y Física del Láser • Nuevos Compuestos de Interés en la Física del Láser y la Espectroscopía Óptica Molecular

Física de Partículas Elementales y Cosmología	Partículas Elementales y Cosmología (PEyCOS)*	<ul style="list-style-type: none">• Física de Partículas y Campos• Física Computacional y Matemática• Física de Astropartículas• Lentes Gravitacionales• Modelos Cosmológicos
--	--	---

Fuente: Red Scienti. Colciencias

6.5 FUNDAMENTACIÓN ESPECÍFICA DEL PROGRAMA

Con base en el carácter propio de la disciplina, el Currículo de la Maestría en Ciencias Físicas se ha estructurado teniendo en cuenta las perspectivas conceptual, ideológica, social, cultural, profesional, disciplinar, investigativas y pedagógicas para dar respuesta a necesidades locales, regionales y nacionales, y guardar coherencia con las políticas de las instituciones y por otra parte, respetando los principios de una formación libre y en igualdad de condiciones.

El Programa de Maestría en Ciencias Físicas de las Universidades del SUE Caribe, ha tenido por objetivo fomentar los procesos investigativos, formando profesionales con competencias para proponer, orientar y dirigir actividades de investigación de manera autónoma o independiente, para la generación y transferencia de nuevo conocimiento a través de investigaciones fundamentales o aplicadas en el campo de las ciencias o en distintos sectores de la sociedad. La Misión del programa ha abarcado también articulación con los programas de pregrado y el Doctorado en Ciencias Físicas ofertados por las Universidades del SUE Caribe, además de propender por el mejoramiento de la calidad de la investigación en las universidades, la consolidación de los grupos de investigación, la integración de las universidades con el sector productivo y el mejoramiento de la calidad de la educación superior. En este sentido se concibe que la fundamentación teórica y metodológica del programa está influenciada en mayor proporción por la investigación fundamental, teórica o experimental, definidas a través de las líneas de investigación que lo apoyan.

La Física, como ciencia natural, se basa en la observación y la experimentación. A partir de aquí el físico desarrolla las teorías, que comprenden conceptos, modelos y leyes, las cuales

le permiten inferir nuevos conocimientos, y a través de estos, se predicen otros fenómenos o se establecen relaciones entre diversos procesos y se pueden diseñar nuevos experimentos para verificar la validez del modelo o determinar sus limitaciones o fallas. Si hay fallas, mediante un proceso teórico el físico revisa el modelo y lo modifica para hacerlo concordar con la nueva información. Esta relación entre la teoría y la experimentación permite a la Física progresar de manera sólida y estable, lo cual le permite mostrarse como una ciencia verdaderamente dinámica.

A través de la historia, la Física se ha manifestado como una ciencia fundamental que, incorporando la matemática como parte de su lenguaje, ha ido desarrollando su propia estructura conceptual, sus leyes y técnicas experimentales y métodos instrumentales de análisis, que le han permitido explicar los componentes básicos de la materia, sus interacciones y los fenómenos naturales a diferentes escalas.

En este sentido, con la experiencia adquirida en el desarrollo del programa durante estos doce (12) años y con base en las experiencias de otros programas de Maestría en ciencias físicas u homólogos de universidades del país y lo dispuesto en el Decreto 1001/2006 del MEN, la estructura curricular conserva su estructura, se mantiene moderno, flexible y dinámico, basado en la formación por competencias acorde con las tendencias actuales, necesidades y recursos disponibles, para formar un egresado con un perfil investigativo que le permita desempeñarse con idoneidad en un área específica. El currículo expresa un proyecto apropiado para que en las Instituciones del SUE Caribe, los profesores o investigadores orienten el desarrollo de competencias y valores del estudiante, y debe estar articulado con los procesos internos y externos cotidianos de los estudiantes y profesores, como también a los principios misionales de las Instituciones y a las tendencias de la interdisciplinariedad.

6.5.1 Fundamentos Teóricos y Metodológicos del Programa

La investigación de los procesos, métodos y estructuras conceptuales de la Física o Ciencias Físicas se inscriben dentro del marco de la Teoría general de la Ciencia. La Epistemología y la Metodología de la investigación en física se centran en el estudio de la

investigación científica y su producto: la generación de conocimiento científico; es por ello que el diseño del plan de estudios comprende cursos básicos, seminarios avanzados y electivas.

6.6 ESTRUCTURA DEL PLAN DE ESTUDIOS

Como resultado de la autoevaluación realizada en el 2009 por el Comité Curricular Regional y obedeciendo el plan de mejora aprobado, el Plan de estudios fue modificado, manteniendo el número total de créditos del programa, pero cambiando la ubicación de algunos cursos y actividades académicas, se actualizó la relación de horas presenciales y horas independientes, de tal manera que por cada hora presencial hay tres horas de trabajo independiente del estudiante, ajustándose así al Decreto 1295 de 2010, vigente en ese entonces, la relación varía para el caso del Trabajo de Grado donde es mayor las horas de trabajo independiente, dado que el programa Maestría en Ciencias Físicas es de Investigación.

El Plan de Estudios del Programa de Maestría en Ciencias Físicas desarrolla un total de 44 Créditos Académicos, distribuidos en las siguientes Actividades Académicas: 32 créditos electivos que se logran al cursar y aprobar los Cursos Avanzados por Área (los cuales pueden ser homologables) y 12 créditos obligatorios que se logran a través de 3 Seminarios (6 Créditos Académicos), Actividades de Investigación (24 Créditos Académicos) y Trabajo de grado (14 Créditos Académicos). En la modalidad de Créditos Académicos utilizada por el Programa, se favorece la flexibilidad, la movilidad de estudiantes y profesores entre las universidades participantes. Para cada estudiante se elabora su Plan de Estudios especificando y detallando las asignaturas en concordancia con su línea de investigación, en donde se indican los Cursos y Actividades Académicas a desarrollar durante sus estudios

6.6.1 Contenido general de las actividades académicas - descripción de los cursos

El contenido de los cursos básicos (Mecánica Cuántica Avanzada, Electrodinámica Avanzada y Mecánica Estadística Avanzada) es el mismo que se imparte en cada una de

*Solicitud de Segunda Renovación de Registro Calificado
Septiembre 2018*

las universidades del SUE Caribe y luego se particulariza a través de los cursos avanzados por áreas, seminarios avanzados y cursos electivos los cuales corresponden a las líneas particulares de cada grupo de investigación que soporta la Maestría donde el estudiante adquiere la profundización científica y las competencias investigativas para desarrollar su trabajo de grado.

El curso Seminario Avanzado I, tiene como objetivo iniciar al estudiante en las distintas actividades investigativas de cada línea de trabajo, con el propósito que el estudiante según sus intereses e inclinación académica seleccione el grupo e identifique la problemática específica que abordará en el proyecto de investigación.

Los cursos de Mecánica Cuántica Avanzada, Electrodinámica Avanzada y Mecánica Estadística Avanzada son obligatorios para todos los estudiantes matriculados en el programa, elementos que constituyen el currículo del programa. Estos cursos tienen por objeto profundizar en temas específicos de la física.

Los cursos avanzados por Área, han sido diseñados e implementados para profundizar en temas relacionados con la línea de investigación en la que el estudiante realizará su Trabajo de Grado. Las áreas de investigación en las Universidades, dentro del SUE Caribe son: Física Teórica de la materia condensada, Física experimental de la Materia Condensada, Física Atómica y Molecular, Óptica y tratamiento de información, Física Aplicada, Física de plasmas y Laser, Gravitación y cosmología, y Física de partículas.

El curso electivo es diseñado por el grupo de investigación, coordinado por el director del Trabajo de Grado y tiene por objeto tratar temas específicos de la línea de trabajo que permitan abordar la solución del problema planteado en el proyecto de investigación.

Los Seminarios Avanzados II y III son responsabilidad del director de Trabajo de Grado, el cual coordina esta actividad, en la que se tratan tópicos relacionados con la temática de la investigación del estudiante. Estos seminarios han constituido el escenario adecuado para la formación del estudiante en habilidades como capacidad discursiva, argumentativa, comunicativa y propositiva. La secuencia de estos seminarios es la siguiente:

En el Seminario Avanzado II. El estudiante realiza actividades y discusiones de temas científicos para profundizar en la problemática específica escogida por el grupo de investigación, que conduzca a la presentación del proyecto de Trabajo de Grado al Comité Curricular Regional de la Maestría en Ciencias Físicas, previa revisión de su director o asesor.

En el Seminario Avanzado III. Se continúa con la profundización en el problema específico de investigación, hacer los ajustes pertinentes sugeridos por el Comité Curricular Regional de la Maestría al proyecto y discutir los resultados con el director y los miembros del grupo. El estudiante presentará avances de su Trabajo de Grado.

Trabajo de grado I y II. Se han implementado para que el estudiante ejecute el proyecto de investigación y elabore el documento final de Trabajo de Grado, y se publican los resultados de la investigación.

En el adjunto III- 3 se encuentra el archivo que contiene el plan de estudios vigente en términos de los créditos académicos.

El diseño del plan de estudios del programa de Maestría en Ciencias Físicas de las Universidades dentro del SUE Caribe está basado en componentes de formación, cada uno de los cuales posee competencias bien definidas e implementadas en cada una de las actividades desarrolladas por los estudiantes y que permiten una sólida formación de nuestro egresado.

Tabla 14. Cursos y actividades académicas por componentes y áreas de formación

ÁREAS	
FORMACIÓN DISCIPLINAR	FORMACIÓN ESPECIALIZADA

COMPONENTES	FORMACIÓN AVANZADA	Mecánica Cuántica Avanzada, Electrodinámica Avanzada, Mecánica Estadística Avanzada	Avanzado I por Área Avanzado II por Área
	FORMACIÓN INVESTIGATIVA	Electivo, Seminario Avanzado I	Seminario Avanzado II Seminario Avanzado III Trabajo de Grado I Trabajo de Grado II

Fuente: Documento Maestro Regional Maestría en Ciencias Físicas 2011

6.6.2 Componente de Formación Avanzada

Esta componente permitió desarrollar competencias cognoscitivas en aspectos fundamentales de la física que le permiten al estudiante de Maestría profundizar la comprensión de conceptos físicos y adquirir mayor habilidad en el manejo de conceptos matemáticos para abordar con criterio problemas relacionados con el proceso de investigación.

Esta formación se articuló teniendo en cuenta los siguientes aspectos:

- Desarrollar capacidades, para reflexionar críticamente sobre el avance de la física.
- Fortalecer valores, que le permiten actuar con responsabilidad ética, política, administrativa y moralmente, en un escenario propicio como son los seminarios.

6.6.3 Plan general de estudios representado en créditos académicos

La componente de formación avanzada es consistente o coherente con el énfasis definido, orientado para la ampliación, desarrollo y profundización de conocimientos.

La estructura de los cursos fue diseñada de tal forma que el estudiante realizara mayor trabajo independiente; pero siempre con el acompañamiento y asesoría del profesor. El desarrollo de temas implicó la participación activa de los estudiantes en donde se revisaban y analizan conceptos, problemas, procedimientos, metodologías o técnicas experimentales y aplicaciones.

6.6.3.1 Componente Investigativo

Por su naturaleza y consistente con los objetivos del programa, sobre la componente investigativa es que se fundamenta el programa de Maestría en Ciencias Físicas, por lo tanto este aspecto fundante se encuentra diseminado en todas las actividades del plan de estudios. Esta componente permite desarrollar habilidades en el estudiante para abordar procesos de investigación.

Con base en estos componentes la estructura curricular del plan de estudios del programa de Maestría en Ciencias Físicas de las Universidades dentro del SUE Caribe está conformada por dos áreas de formación a saber:

- **Área de Formación Disciplinar:** La cual permite desarrollar capacidades cognoscitivas de alto nivel tanto para el trabajo experimental, como para la abstracción, la conceptualización, el razonamiento lógico, el análisis simbólico y el pensamiento sistémico.
- **Área de Formación Especializada:** Desarrolla en el estudiante habilidades en el diseño y ejecución de proyectos de investigación tanto en física teórica, experimental como aplicada.

En la Tabla 15 se da una descripción detallada de los cursos comprendidos en las áreas de formación mencionadas y luego se muestra en la Gráfica No 6 de los porcentajes de cada área de formación.

*Tabla 15. Distribución De Cursos Por Áreas De Formación
Solicitud de Segunda Renovación de Registro Calificado
Septiembre 2018*

ÁREAS DE FORMACIÓN	CURSOS	CREDITOS
FORMACIÓN DISCIPLINAR	Mecánica Cuántica Avanzada	4
	Electrodinámica Avanzada	4
	Mecánica Estadística Avanzada	4
	Electivo	4
	Seminario Avanzado I	2
	SUBTOTAL CRÉDITOS	18
FORMACIÓN ESPECIALIZADA	Avanzado I por Área	4
	Avanzado II por Área 4	4
	Seminario Avanzado II	2
	Seminario Avanzado III	2
	Trabajo de Grado I	6
	Trabajo de Grado II	8
	SUBTOTAL CRÉDITOS	26
TOTAL CRÉDITOS		44

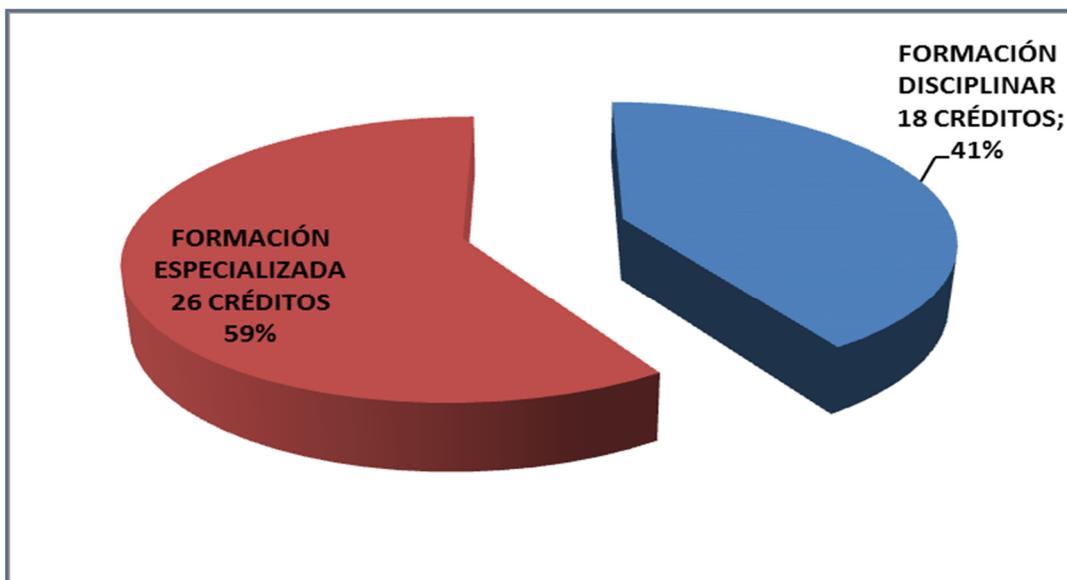


Gráfico 6. Distribución porcentual de las áreas de formación

La Tabla 16 muestra la descripción detallada de los cursos por cada una de las componentes de formación y luego se muestra la gráfica 7 de los porcentajes de cada componente de formación.

Tabla 16. Distribución De Cursos Por Componentes De Formación

COMPONENTES DE FORMACIÓN	CURSOS	CREDITOS
FORMACIÓN AVANZADA	Mecánica Cuántica Avanzada	4
	Electrodinámica Avanzada	4
	Mecánica Estadística Avanzada	4
	Avanzado I por Área	4
	Avanzado II por Área	4
	SUBTOTAL CRÉDITOS	20
	Electivo	4
	Seminario Avanzado I	2
	Seminario Avanzado II	2

FORMACIÓN INVESTIGATIVA	Seminario Avanzado III	2
	Trabajo de Grado I	6
	Trabajo de Grado II	8
	SUBTOTAL CRÉDITOS	24
TOTAL CRÉDITOS		44

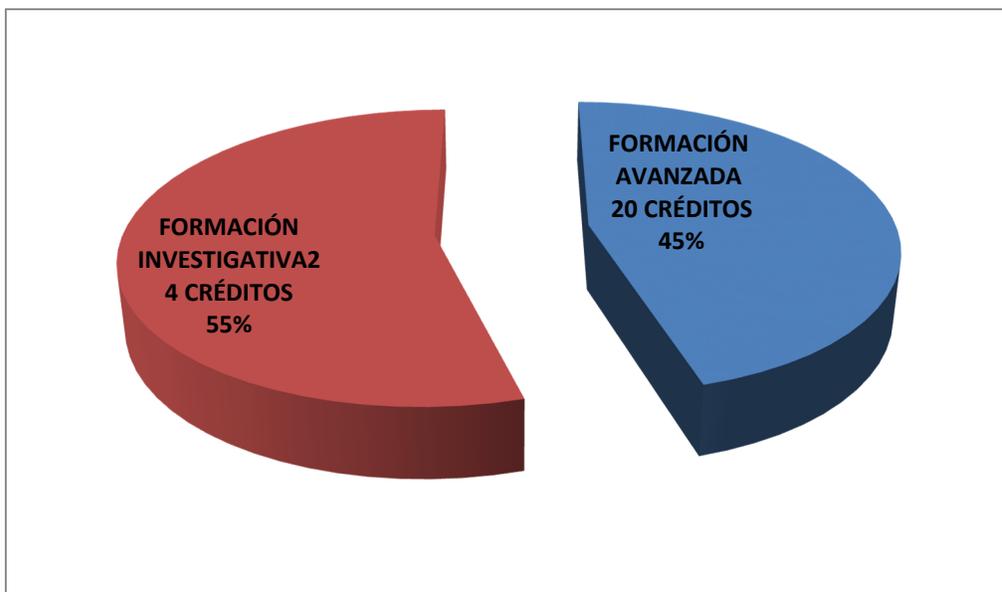


Gráfico 7. Distribución porcentual de las componentes de formación

En la tabla No 17 se describen las actividades desarrolladas por los estudiantes en términos de los créditos académicos, Docencia Directa, Horas de trabajo Independiente y Horas de Trabajo Totales, sin embargo se debe resaltar que la distribución está referida al trabajo de investigación adelantado en cada caso particular por cada estudiante pudiendo variar dependiendo del énfasis teórico, experimental o una combinación de los dos.

6.6.3.2 Distribución De Cursos Por Actividades De Formación

Solicitud de Segunda Renovación de Registro Calificado
Septiembre 2018

La Tabla No.17 muestra el Plan de Estudios o la distribución de las Actividades Académicas por Periodo Académico establecido para un estudiante que desarrolle su programa en dos (2) años:

Tabla 17. Plan de Estudios de la Maestría en Ciencias Físicas del SUE Caribe

Curso	Obligatorio	Electivo	Créditos Académicos	Horas de trabajo Académico			Áreas o componentes de formación del Currículo		Número máximo de estudiantes matriculados o proyectados
				Horas de docencia directa	Horas de trabajo independiente	Horas de trabajo totales	Profundización	Investigación	
Semestre I									
Electrodinámica Avanzada	X		4	48	144	192	X		12
Mecánica Cuántica Avanzada	X		4	48	144	192	X		12
Seminario Avanzado I		X	2	24	72	96		X	
Total	8	2	10	120	360	480			
Semestre II									
Seminario Avanzado II		X	2	24	72	96		X	12
Avanzado I por área		X	4	48	144	192	X		12
Mecánica Estadística Avanzada	X		4	48	144	192	X		12
Total	4	6	10	120	360	480			
Semestre III									
Avanzado II por área		X	4	48	144	192	X		12
Seminario Avanzado III		X	2	24	72	96		X	12
Trabajo de Grado I		X	6	64	224	288		X	
Total		12	12	136	440	576			
Semestre IV									
Electivo		X	4	48	144	192		X	12
Trabajo de Grado II		X	8	80	304	384		X	12
Total		12	12	128	448	576			
Total Número de Horas	12	32	44	504	1608	2112			

Total Porcentaje Horas (%)				24	76				
Total Numero Créditos del Programa	12	32	44						
Total de Porcentaje Créditos (%)	27%	73%	100%						

Fuente: Plan de Estudios Documento Maestro Regional 2011

6.6.3.2 Componente de interdisciplinariedad del programa

En el desarrollo de la Maestría en Ciencias Físicas en la Universidades, que conforman el SUE Caribe se ha implementado y fomentado la interdisciplinariedad a través de las líneas de investigación de los grupos, lo cual permite evidenciar un alto grado de interdisciplinariedad en los cursos Avanzados por Área y las Electivas. Recientemente se han vinculado nuevos docentes en un numero próximo a veinte (20) en las Universidades que conforman el SUE Caribe lo cual permite aumentar la interdisciplinariedad en el desarrollo de la Maestría en Ciencias Físicas.

6.6.3.3 Flexibilidad del Programa

El programa de Maestría es flexible, en el sentido de que se pueda optimizar la movilidad y el tránsito de los estudiantes por el programa, el programa está diseñado para ser cursado en cuatro (4) semestres académicos de dieciséis (16) semanas; el promedio de duración es de cinco (5) semestres, sin embargo es importante recalcar que ha habido un número significativo de estudiantes que han cursado en el número de semestre previstos y otros se han demorado un tiempo mayor al previsto debido básicamente a situaciones de tipo financiero como lo muestran los documentos de las autoevaluaciones realizadas por el programa.

En este programa la flexibilidad además se desarrolla en los dos núcleos de formación: Obligatorio y Electivo. Esto se ha manifestado en la ejecución del plan de estudio, las evaluaciones, la investigación, reglamentos y estatutos para intentar lograr aprendizajes individuales y organizacionales que asimilen rápidamente los cambios exigidos por el conocimiento, la técnica, la ciencia y la sociedad en general. Una de las metas de este

currículo flexible ha sido el de fomentar y promover las oportunidades de movilidad estudiantil, de transferencias entre instituciones, de aprovechamiento racional de los recursos humanos y logísticos de las instituciones. La flexibilidad también se hace manifiesta en la articulación entre los programas de pregrado institucionales como requisito previo y el Programa de Doctorado como necesidad posterior, dentro del marco del SUE Caribe al ser posible la homologación de algunos cursos muy particulares de la especialización en física y para el caso del Doctorado en Ciencias Físicas de cursos recibidos en el programa de Maestría.

En la Tabla 18 se describe los núcleos obligatorio y electivo, en la Grafico 8 se muestran en términos porcentuales.

Tabla 18. Distribución de cursos por núcleos de formación

NÚCLEOS DE FORMACIÓN	CURSOS	CREDITOS
OBLIGATORIO	Mecánica Cuántica Avanzada	4
	Electrodinámica Avanzada	4
	Mecánica Estadística Avanzada	4
	SUBTOTAL CRÉDITOS	12
ELECTIVO	Electivo	4
	Seminario Avanzado I	2
	Seminario Avanzado II	2
	Seminario Avanzado III	2
	Trabajo de Grado I	6
	Trabajo de Grado II	8
	Avanzado I por Área	4
	Avanzado II por Área	4
	SUBTOTAL CRÉDITOS	32

*Solicitud de Segunda Renovación de Registro Calificado
Septiembre 2018*

TOTAL CRÉDITOS	44
----------------	----

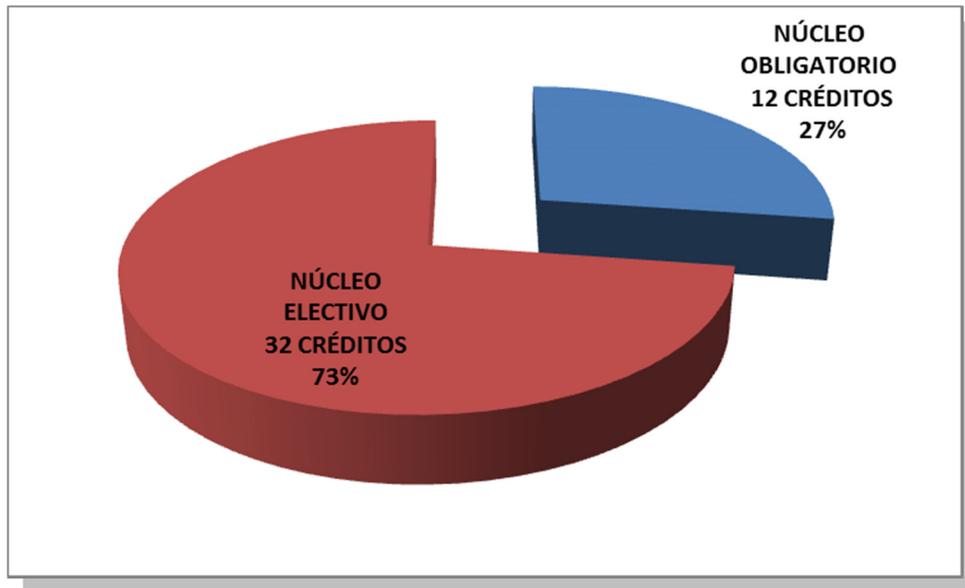


Gráfico 8. Distribución porcentual por núcleo de formación

Tabla 19. CURSOS DE LAS ÁREAS DE INVESTIGACIÓN DEL PROGRAMA DE MAESTRÍA EN CIENCIAS FÍSICAS

UNIVERSIDAD DEL ATLÁNTICO			
ÁREA DE INVESTIGACIÓN	NOMBRE DEL CURSO	CÓDIGO	CRD.
FÍSICA ATÓMICA Y MOLECULAR	Física de átomos y moléculas	21831	4
	Introducción a la física del láser	21710	4
	Teoría y estructura de espectros atómicos	21832	4
	Espectroscopia óptica del plasma	21712	4
FÍSICA DE MATERIALES	propiedades térmicas de materiales	21745	4
	Transiciones de fase y fenómenos críticos	21720	4
	Magnetismo en metales	21723	4
FÍSICA APLICADA	Electrónica digital	21783	4
	Teoría de semiconductores	21793	4
	Sensores semiconductores	21841	4
	Micro controladores	21781	4
	Dispositivos semiconductores	21794	4
	Bioelectricidad	21711	4
	Dispositivo de control electrónico	21766	4
FÍSICA TEÓRICA	Tópicos de materia condensada	21833	4
	Estado sólido avanzado	21834	4

	Superconductividad	21709	4
UNIVERSIDAD DE CÓRDOBA			
ÁREA DE INVESTIGACIÓN	NOMBRE DEL CURSO	CÓDIGO	CRD.
FÍSICA ATÓMICA Y MOLECULAR	Física de Átomos y Moléculas	405254	4
			4
	Teoría y estructura de espectros atómicos	405253	4
	Oscilaciones no lineales	405254	4
FÍSICA DE MATERIALES	Caracterización Físicoquímica de Materiales	405253	4
	Propiedades térmofísicas del estado líquido	405253	4
	Espectroscopia Mossbauer y otras Técnicas	405254	4
	Introducción a la Ciencia de Materiales	405253	4
	Magnetismo en la Materia Condensada	405254	4
FÍSICA APLICADA	ELECTRÓNICA DIGITAL		4
	Algoritmos para la dispersión óptica de la radiación	405253	4
	Física de la atmósfera avanzado	405254	4
	Termoluminiscencia de Sólidos	405253	4
	Instrumentación Virtual	405254	4

	Instrumentación Electrónica	405253	4
	Física Computacional	405253	4
FÍSICA MÉDICA	Dosimetría de Radiaciones	405253	4
	Protección Radiológica	405253	4
	Planeación Dosimétrica de Tratamientos.	405254	4
UNIVERSIDAD POPULAR DEL CESAR			
ÁREA DE INVESTIGACIÓN	NOMBRE DEL CURSO	CÓDIGO	CRD.
OPTICA Y PROCESADO DE IMÁGENES	Óptica de Fourier	No Aplica	4
	Óptica Física	No Aplica	4
	Fibras Ópticas	No Aplica	4
	Procesado Digital de Imágenes	No Aplica	4
ESPECTROSCOPIA Y LASER	.- Electrónica Molecular con base a Compuestos Orgánicos	No Aplica	4
	Estudio de Propiedades Moleculares mediante la Química Cuántica Computacional	No Aplica	4
	Instrumentación Electrónica Aplicada a la Espectroscopia Óptica y Física del Láser	No Aplica	4
	Investigación Básica y Aplicada en Espectroscopia Óptica y Física del Láser	No Aplica	4
	.- Nuevos Compuestos de Interés en la Física del Láser y la	No Aplica	4

	Espectroscopia Óptica Molecular		
UNIVERSIDAD DE SUCRE			
ÁREAS DE INVESTIGACION	NOMBRE DEL CURSO	CÓDIGO	CRD.
FÍSICA DE MATERIALES:	Introducción a la Química de Materiales	No Aplica	4
	Estado Sólido Avanzado	No Aplica	4
FÍSICA TEÓRICA:	Física de Heteroestructuras Semicondutoras	No Aplica	4
	Semiconductores	No Aplica	4
UNIVERSIDAD DE LA GUAJIRA			
FÍSICA DE MATERIALES:	Introducción a la Química de Materiales	No Aplica	4
	Estado Sólido Avanzado	No Aplica	4
FÍSICA TEÓRICA:	Introducción a la Física Computacional	No Aplica	4
	Física de Semiconductores	No Aplica	4
UNIVERSIDAD DEL MAGDALENA			
FÍSICA DE LA MATERIA CONDENSADA	Tópicos de Materia Condensada	No Aplica	4
	Estado Sólido Avanzado	No Aplica	4
	Introducción a la física computacional	No Aplica	4
	Física de semiconductores	No Aplica	4
UNIVERSIDAD DE CARTAGENA			
FÍSICA DE MATERIALES:	Introducción a la Química de Materiales	No Aplica	4
	Métodos Numéricos	No Aplica	4
	Espectroscopia de Impedancia Compleja y Modelos de Conducción Iónica.	No Aplica	4

	Dinámica Computacional de Fluidos	No Aplica	4
FÍSICA TEÓRICA:	Introducción a la Física Computacional	No Aplica	4
	Propiedades Físicas de Materiales en Condiciones Extremas	No Aplica	4
	Física de Semiconductores	No Aplica	4

6.6.3.4 Lineamientos pedagógicos y didácticos adoptados en la institución según la metodología y modalidad del programa

El programa cuenta con estrategias que han conducido a la formación de los estudiantes en las actividades de investigación. En este aspecto el estudiante accede a cursos específicos relacionados con la línea de investigación escogida por el mismo. La culminación de estos cursos lleva a la profundización en tópicos de la Física que han facilitado un buen desempeño del estudiante en el trabajo investigativo.

Los cursos Electivos al igual que los Seminarios Avanzados han sido diseñados por los grupos de investigación que soportan el programa de Maestría en Ciencias Físicas de las Universidades, dentro del SUE Caribe, en las líneas de investigación del programa, lo cual ha propiciado que el estudiante haya profundizado en el tema escogido por él para la realización de su Trabajo de Grado.

Los Seminarios Avanzados programados dentro del plan de estudios académico han sido el escenario propicio para el desarrollo del trabajo en grupo. En estos, el estudiante ha adquirido habilidades comunicativas a través de exposiciones de temas específicos e interacción con los otros miembros del grupo. El desempeño es medido a través de la presentación por parte del estudiante de un proyecto para su Trabajo de Grado.

En lo referente a las actividades investigativas desarrolladas por el estudiante en su Trabajo de Grado, estas en algún grado han contribuido al desarrollo de los proyectos de los grupos de investigación en Física de las Universidades, dentro del SUE Caribe. Además los temas de los Trabajos de Grado han estado enmarcados preferiblemente en el campo de la Física que contribuyan al análisis y solución de problemas que afecten o sean de especial interés para las Universidades regionales, la empresa, la industria y la comunidad.

6.6.3.5 La movilidad

Este indicador de gran importancia hace referencia a la capacidad del programa para atraer estudiantes de otras instituciones con el fin de realizar estadías, o trabajos específicos en los grupos de investigación que soportan el programa (este indicador se refiere a la movilidad estudiantil); para el caso de las Universidades que conforman el SUE Caribe, esta actividad es permanente y se garantiza tanto para los profesores como estudiantes.

En la actualidad el programa tiene capacidad para atraer estudiantes de otras universidades no pertenecientes a la red, de otras regiones del país y otros países; este último indicador se ha venido implementando gradualmente, en la medida en que las condiciones del país vayan mejorando. Por lo tanto, se plantea una meta hacia el futuro.

7 PERSONAL DOCENTE

En el adjunto III- 1 se encuentra el archivo que contiene los datos correspondientes a los profesores adscritos al programa de Maestría en Ciencias Físicas.

En la Tabla 20 se muestra el listado de los investigadores de la Universidades del SUE Caribe que están en disponibilidad para atender estudiantes de la Maestría en Ciencias Físicas.

Tabla 20. Docentes De Las Universidades Que Conforman El Programa Dentro del SUE Caribe Con Disponibilidad De Atender Estudiantes De La Maestría En Ciencias Físicas

Nombre del Profesor	Nivel de Formación/ Área del Conocimiento/ Año	Categoría en el Escalafón Institucional	Tipo de Vinculación a la Institución[1]	Tipo de Contrato[2]	Años de Experiencia			Nivel de Actividad[3]		
					Profesional	Docencia	En la Institución	Asociaciones	Desarrollo Profesional	Asesoría/ Consultoría
Universidad del Atlántico										
Ever Ortiz Muñoz	Doctor-Ciencias Físicas-1990	Adjunto	TC	TI	26	26	23	M	A	B
Julio Trochez Mondragón	Doctor Ciencias Físicas-1998	Asociado	TC	TI	26	26	19	M	A	B
Margarita Correa Vásquez	Doctora Físicoquímica - 2011	Asistente	TC	TI	16	16	4	M	B	B
Diana Montenegro Martínez	Doctora – Física - 2014	Asistente	TC	TI	8	8	3	M	B	B
Rafael Sarmiento Mercado	Doctor- Física - 1999	Titular	TC	TI	32	32	25	M	A	B
Francisco Racedo Niebles	Magister-Física-1996	Asociado	TC	TI	25	25	18	M	A	B
Paola Pacheco Martínez	Doctora-Ciencias Físicas-2016	Asistente	TC	TF	12	12	12	M	M	B
Ricardo Vega Monroy	Doctor-Ciencias Físicas-2000	Asistente	TC	TI	21	21	18	M	A	B

*Documento Maestro Regional
Maestría en Ciencias Físicas SUE Caribe*

José de Jesús Reslen Eugenio	Doctor-Física y Astronomía-2009	Asistente	TC	TI	16	16	6	M	M	B
Jorge Navarro Estrada	Doctor-Ciencias-2012	Asistente	TC	TI	25	25	19	M	A	B
Mario Acero Ortega	Doctor-Física Fundamental-2009	Asistente	TC	TI	17	17	6	A	B	B
Alexander Oliveros García	Doctor-Ciencias Físicas-2009	Asociado	TC	TI	19	19	6	M	A	B
Ubaldo Molina Redondo	Magister-Ciencias Físicas-2003	Asociado	TC	TI	25	25	25	M	A	B
Jairo Plaza Castillo	Doctor-Ciencias Físicas-2008	Asociado	TC	TI	26	26	19	M	A	B
Álvaro Pérez Tirado	Magister-Física-1991	Asistente	TC	TI	31	31	28	M	A	B
Zulia Caamaño De Ávila	Doctora-Física-1999	Asistente	TC	TI	19	19	19	M	A	B
Nelson Rangel Buitrago-Codirector	Doctor-Ciencias del Mar-2013	Asistente	TC	TI	17	17	4	M	B	A
Nelson Rangel Buitrago – Codirector	Doctor-Ciencias del Mar-2013	Asistente	TC	TI	17	17	4	M	B	A
Ismael Piñeres Ariza – Codirector	Doctor-Ciencias Físicas-2017	Asistente	MT	TF	11	11	11	M	B	B

*Solicitud de Segunda Renovación de Registro Calificado
Septiembre 2018*

*Documento Maestro Regional
Maestría en Ciencias Físicas SUE Caribe*

Neil Torres López	Magister-Ciencias Físicas-2000	Titular	TC	TI	41	41	41	A	M	B
Néstor Cubillan Acosta	Doctor-Química-2014	Asistente	TC	TI	16	16	2	M	A	B
Universidad de Córdoba										
Leonardo Gónima Gónima	Doctor-Meteorología, 1987	Titular	TC	TI	42	42	13	M	A	A
Luis Carlos Sánchez	Doctor-Ciencias Físicas, 2012	Asistente	TC	TI	15	15	8	M	A	A
Franklin Peniche Blanquicett	Doctor- Ciencias Mención Física, 2013	Asociado	TC	TI	21	21	21	M	A	M
Mario Barrera Vargas	Doctor- Química, 2006	Asociado	TC	TI	27	27	20	M	A	A
Gustavo Alvarino Bettín	Magister- en Educación, 2008	Titular	TC	TI	41	41	41	M	A	B
Héctor Roger Maya	Doctor-Ciencias Física, 2015	Titular	TC	TI	21	21	21	M	A	M
Rafael Cogollo Pitalúa	Magister-Ciencias Físicas, 2002	Titular	TC	TI	31	31	21	M	A	M
Luis Olascoaga		Asistente	TC	TI	13	13	12	M	A	B
Francisco Torres Hoyos	Doctor- en Física, 2012	Titular	TC	TI	21	21	21	M	A	A
Jean Frened Murillo García	Magister- en Física, 2003	Asistente	TC	TI	22	22	22	M	A	A
Alfonso Portacio Lamadrid	Magister-Ciencias Físicas 2008	Asistente	TCO	TI	13	13	12	M	A	B
Julio Madera Yances	Magister-Ing. Control Industrial, 2012	Asociado	DC	TI	14	14	2	M	A	M

*Solicitud de Segunda Renovación de Registro Calificado
Septiembre 2018*

*Documento Maestro Regional
Maestría en Ciencias Físicas SUE Caribe*

Luis Alcalá Varilla	Doctor- Ciencias Físicas, 2013	Asistente	TCO	TI	14	13	14	M	A	M
Juan Manuel Oviedo	Magister- Ciencias Físicas, 2003	Asistente	TC	TI	22	22	22	M	A	A
Nicolás De La Espriella	Doctor- Física - 2011	Titular	TC	TI	21	21	21	M	A	A
Cesar Ortega López	Doctor- Ciencias Físicas, 2009	Titular	TC	TI	21	21	21	M	A	A
Cristian Susa Quintero	Doctor- Ciencias Físicas, 2017		TC	TI	10	10	1	M	A	B
Universidad de Cartagena										
Javier Montoya Martínez	Doctor- Teoría e Simulazione Numérica degli Stati Condensati, 2008	Asociado	TC	TI	17	17	8	M	A	A
Javier Antonio Trujillo Ocampo	Doctor- Ciencias Físicas, 2003	Asociado	TC	TI	22	15	11	B	A	M
Aida Liliana Barbosa López	Doctor- Química, 2002	Asociada	TC	TI	28	24	24	B	A	B
Álvaro García Muriel	Doctor- Ciencias Físicas, 2006	Asistente	TC	TI	22	18	10	B	A	B
Luis Eduardo Cortes Rodríguez	Magister- Ciencias Física, 1986	Asistente	TC	TI	32	32	27	B	A	M
Edgar Quiñonez Bolaños	Doctor- Ing. Ambiental, 2005	Asociado	TC	TI	28	26	26	B	A	A
Jhon Realpe Gómez	Doctor- en Física, 2011	Asistente	TC (COMISION)	TF	13	13	6	B	A	B
Universidad del Magdalena										

*Solicitud de Segunda Renovación de Registro Calificado
Septiembre 2018*

*Documento Maestro Regional
Maestría en Ciencias Físicas SUE Caribe*

Jesús Beltrán Sánchez	Magister- en Física, 1999	Asistente	TC	TI	33	31	23	M	A	M
Jesús González Acosta	Magister- en Física, 2004	Asociado	TC	TI	17	17	10	M	A	M
Gene Elizabeth Escorcía Salas	Magister- en Física, 2007	Asociado	TCO	TF	14	14	14	M	A	M
José Sierra Ortega	Doctor- Ciencias Naturales(Física), 2004	titular	TC	TI	23	23	23	M	A	A
Ruthber Antonio Escorcía Caballero	Doctor- Ciencias Naturales(Física), 2004	Asociado	TC	TI	28	26	26	M	A	B
Universidad de Sucre										
Diego Racero Causil	Magister- Ciencias Físicas, 2008	Asistente	TCO	TF	12	8	5	B	A	M
Pablo Emilio Villamil	Doctor- Física, 2001	Titular	TC	TI	35	34	34	M	A	A
Carlos Cabra Cabra	Magister- Ciencias Física, 2008	Asociado	TC	TI	35	35	35	B	A	B
Omar Suarez Tamara	Doctor- Ciencias Mención Física, 2012	Asistente	TC	TI	14	14	4	B	A	M
Wilson Rosado Mercado	Doctor- Física, 2015	Asistente	TC	TF	10	10	1	B	M	B
María Fernanda Sierra	Magister- Matemáticas	Asistente	TC	TI	12	12	6	B	M	B
Universidad Popular del Cesar										
Oscar Neira Bueno	Doctor- en Física, 1992	Asociado	TC	TI	33	32	28	B	A	A
Alirio Arias Jaraba	Magister- Enseñanza de la Física,	Asociado	TC	TI	37	37	37	B	A	M
Rosevelt Carrillo Martínez	Magister-	Asociado	TC	TI	30	30	28	B	A	B
César Torres Moreno	Doctor- Ciencias Naturales(Física), 2004	Titular	TC	TI	38	38	34	A	A	A

*Solicitud de Segunda Renovación de Registro Calificado
Septiembre 2018*

Duber Ávila Padilla	Doctor- Ciencias Físicas, 2017	Asociado	TC	TI	13	8	2	B	A	M
Universidad de la Guajira										
Samuel Zambrano Rojas	Magister- Ciencias Aplicadas, 2007	Titular	TC	TI	36	35	35	M	A	B
Carlos Jiménez Ruiz	Magister- Matemática Aplicada, 2007	Titular	TC	TI	27	22	22	M	A	M
Jaime Castillo Pérez	Magister- Matemática Aplicada, 2004	Titular	TC	TI	25	22	22	M	A	B
Ramón Bertel Palencia	Magister- Ciencias Aplicadas, 2007	Titular	TC	TI	25	24	22	M	A	B
Vianeis Araujo (QEPD)	Doctor- Química, 2014	Asistente	TC	TF	21	21	14	M	A	B

Fuente: Dirección Regional Maestría en Ciencias Físicas 2018

La actividad académica de cada profesor, adscrito al Programa se asigna de acuerdo con el plan de trabajo docente, el cual contempla las actividades, con su respectiva intensidad horaria, que éste debe desarrollar durante cada periodo académico.

Tabla 21. Número de Profesores: Dedicados Principalmente al Programa (últimos 5 años)

Año (1)	Período	T.C (2a.)	Medio tiempo (2b.)	Cátedra (2c.)	Otras dedicaciones (Explicar)	Total	Dedicación de profesores a la docencia de T.C y M.T (%) (3)	Dedicación de profesores de T.C.y M.T a la investigación (%)	Dedicación de profesores a la extensi
2014	I	24	0	0	0	24	35%	55%	10%
	II	16	0	1	0	17	35%	55%	10%
2015	I	19	0	0	0	19	35%	55%	10%
	II	21	0	0	0	21	35%	55%	10%
2016	I	19	0	0	0	19	35%	55%	10%
	II	24	0	0	0	24	35%	55%	10%
2017	I	22	0	0	0	22	35%	55%	10%

*Solicitud de Segunda Renovación de Registro Calificado
Septiembre 2018*

	II	22	0	1	0	23	35%	55%	10%
2018	I	23	0	0	0	23	35%	55%	10%
	II	*	*	*	*	*	*	*	*

Las Actividades Académicas tales como desarrollo de cursos, seminarios y dirección de Trabajo de Grado contempladas por el Comité Curricular Regional del programa son incluidas en la asignación académica del docente de las Universidades del SUE Caribe

Para el periodo 2018-1 los profesores asignados al Programa se señalan en la Tabla No 22.

Tabla 22. Asignación académica y dedicación al programa de profesores para el Programa de Maestría en Ciencias Físicas, periodo 2018-1

Curso según el Plan de Estudios	Universidad	Nombre del Profesor	Créditos académicos	Número de grupos	Número de Horas semanales de Docencia	% del tiempo dedicado al Programa	Distribución de Actividad		
							Docencia	Investigación	Proyección Social/
Electrodinámica Avanzada	Atlántico	Francisco Racedo Niebles	4	1	3	30	40	50	10
	Magdalena	José Sierra Ortega							
	Popular del Cesar	Roosevelt Carrillo							
Mecánica Cuántica Avanzada	Atlántico	Mario Acero Ortega	4	1	3	30	40	50	10
	Córdoba	Cristian Susa							
	Magdalena	Ruthber Escorcía							
	Popular del Cesar	Oscar Neira							
Seminario Avanzado I	Atlántico	Neil Torres López	2	1	1,5	50	60	30	10
	Córdoba	Leonardo Gónima							
	Magdalena	José Sierra Ortega							
	Popular del Cesar	Alirio Arias Jaraba							
Avanzado I por Área	Atlántico	José Reslen Eugenio	4	1	7,5	40	40	50	10
	Popular del Cesar	Duber Ávila Padilla							
Mecánica Estadística Avanzada	Atlántico	José Reslen	4	1					
	Córdoba	Luis Carlos Sánchez							
	Magdalena	Ruthber Escorcía							

Avanzado II por Área	Atlántico	Margarita Correa Vásquez Ever Ortiz Muñoz	4	1	8,5	40	40	50	10
	Cartagena	Javier Montoya							
	Magdalena	Ruthber Escorcía							
	Sucre	Pablo Villamil							
	Popular del Cesar	Cesar Torres Moreno							
Seminario Avanzado III	Atlántico	Margarita Correa Ever Muñoz	2	1					
	Córdoba	Nicolás De la Espriella							
	Cartagena	Javier Montoya							
	Magdalena	Gene Elizabeth Escorcía							
	Sucre	Omar Suarez Tamara Pablo Villamil							
	Magdalena	José Sierra Ortega Gene Elizabeth Escorcía							
Trabajo de Grado I	Atlántico	Margarita Correa Ever Ortiz Muñoz	6	1					
	Córdoba	Héctor Roger Maya							
	Cartagena	Javier Montoya							
	Sucre	Omar Suarez Tamara Pablo Villamil							
	Popular del Cesar	Cesar Torres Moreno Duber Ávila Padilla							
Trabajo de Grado II	Atlántico	Néstor Cubillan Acosta	8	1	5	30	40	50	10
	Córdoba	Nicolás De la Espriella Héctor Roger Maya Rafael Cogollo Cesar Ortega Ubaldo Molina Leonardo Gónima							
	Magdalena	Gene Elizabeth Escorcía José Sierra Ortega							

Fuente: Asignación Académica del programa de Maestría en Ciencias físicas en las Universidades del SUE Caribe, junio 2018