

Estado del arte de investigaciones referente a Física Clásica y Moderna en el Período 2016 – 2021

State of the Art of Research on Classical and Modern Physics in the Period 2016 - 2021

¹Kevin Isaac Castillo-Castillo, ²Génesis Azucena Hernández-Meza, ³Cliffor Jerry Herrera-Castrillo

¹Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua UNAN-Managua, FAREM-Estelí, Estelí, Nicaragua.

Correo: kevinisaaccastillo26@gmail.com; ORCID: <https://orcid.org/0000-0003-2877-4414>

²Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua UNAN-Managua, FAREM-Estelí, Estelí, Nicaragua; Correo: herandezgenesis841@gmail.com; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7701-3040>

³Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua UNAN-Managua, FAREM-Estelí, Estelí, Nicaragua. Correo: clifforjerryherreraastrillo@gmail.com; ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-7663-2499>

Recibido: 23/12/2022; **Aprobado:** 7/5/2023.

Resumen

El presente artículo tiene como objetivo elaborar un estado del arte de investigaciones referente a Física Clásica y Moderna en el Período 2016 – 2021 de la Carrera Física Matemática de la UNAN Managua – FAREM Estelí, para proponer las posibles temáticas que se pueden abordar con estudiantes de V año tomando en consideración dos líneas de investigación, las cuales son Educación para el Desarrollo y Aplicaciones de las Ciencias Exactas. La investigación se caracterizó por seguir una metodología cualitativa y documental en donde se retomaron dos grandes momentos: Heurístico y Hermenéutico. Se presentaron las categorías de sistematización de la información sobre

Abstract

The objective of this article is to elaborate a State of the Art of Research on Classical and Modern Physics in the Period 2016 - 2021 of the Mathematical Physics Career of the UNAN Managua - FAREM Estelí, to propose possible topics that can be addressed with students of V year taking into consideration two lines of research, which are Education for Development and Applications of Exact Sciences. The research was characterized by following a qualitative and documentary methodology in which two great Heuristic and Hermeneutic moments were taken up. The categories of systematization of the information on the degree works were presented for the facili-

los trabajos de grado para la facilitación de futuras investigaciones en la materia de Física. Se encontraron treinta y cuatro investigaciones en el área de Física, a los cuales se les realizó una síntesis a través de la lectura minuciosa para clasificar por año, tipo, lugar de aplicación y metodología. A partir de ello, fue posible proponer al departamento de Ciencias de la Educación y Humanidades temas nuevos e innovadores para trabajos de grado, convirtiéndose este estudio un referente para los próximos años y trabaja espacios de interés como cuerpos celestes, física cuántica y mecánica de fluidos.

Palabras claves: Física, Ciencias Físicas, Aprendizaje, Investigación, Metodología.

tation of future researches in the subject of Physics. Thirty-four researches in the area of Physics were found, which were synthesized through a thorough reading to classify them by year, type, place of application and methodology. From this, it was possible to propose to the Department of Education Sciences and Humanities new and innovative topics for undergraduate work, making this study a reference for the coming years and working on areas of interest such as celestial bodies, quantum physics and fluid mechanics.

Key words: Physics, Physical sciences, Learning, Research, Methodology.



Estado del Arte de Investigaciones referente a Física Clásica y Moderna en el Período 2016 – 2021 está distribuido bajo una [Licencia Creative Commons Atribución-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/).

INTRODUCCIÓN

El presente estudio fue implementado para hacer una recolección de datos en los pasados seis años, entre 2016 - 2021 en el que se toma referente biblioteca Urania Zelaya Úbeda y repositorio de la UNAN-Managua, para conocer y estudiar expresamente la metodología propuestas en estos años y cuantificar la cantidad de propuestas para física clásica

y moderna. Este estudio será útil para los estudiantes en sus trabajos de investigación para mejorar la práctica pedagógica investigativa.

Este estudio generará un beneficio para que los estudiantes tengan la posibilidad de conocer los diferentes trabajos de Seminario de Graduación y Monografías que se han realizado en FAREM-Estelí, de igual manera el estudiantado puede

continuar con la realización de alguno de los trabajos de investigación, o estos a la vez pueden ser una base de datos para los antecedentes de su proyecto investigativo. Además, será aprovechado por los maestros que son tutores de clases vinculadas con investigación, ya que estarán dotados de variedad de temas actuales y de interés científico, tecnológico y pedagógico.

En la propuesta de temáticas que se realiza en este estudio se toman en consideración dos líneas de investigación las cuales son: Educación para el Desarrollo y Aplicaciones de las Ciencias Exactas, son sus respectivas sub-líneas. También se toman a consideración solamente contenidos de Física, divididos estos en Física Clásica y Moderna. Teniendo en cuenta que la física es un área que necesita mucha más comprensión, ya que es una materia extensa donde se pueden implementar nuevas temáticas que faciliten la física.

DESARROLLO

Marco conceptual

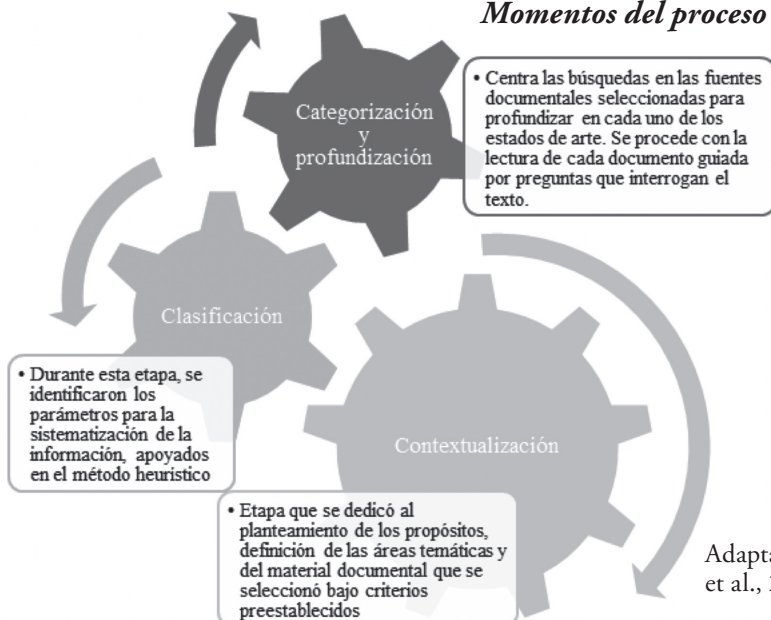
Definición del Estado del Arte

Para Urbina y Morel (2017) se puede definir que:

El estado del arte/estado de la técnica, hace referencia al estado último del conocimiento sobre la investigación y el desarrollo (I+D), es decir, que es el límite de conocimiento generado sobre un tema o problema de investigación científica y/o tecnológica, estableciendo hasta donde ha avanzado el mismo, lo cual es la frontera en un tiempo y espacio determinado (p.3).

Mientras que, para Molina (2005) “el estado del arte es una modalidad de la investigación documental que permite el estudio del conocimiento acumulado (escrito en textos) dentro de un área específica” (p.3).

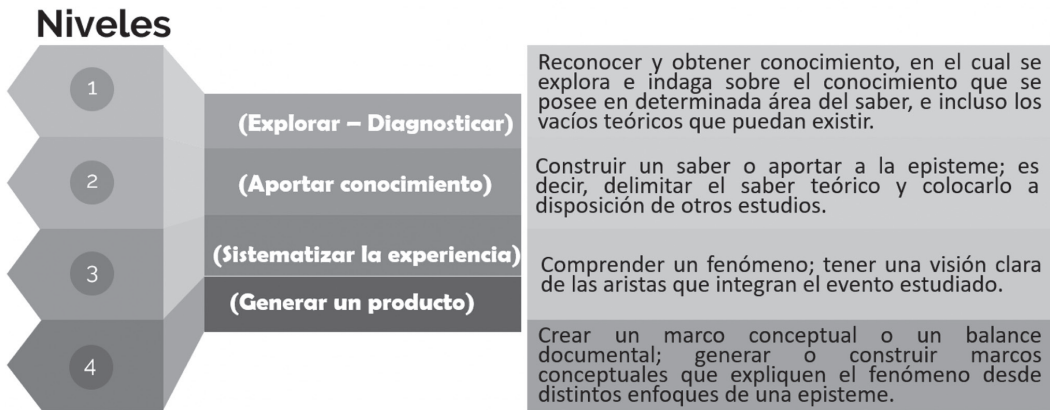
Momentos del proceso metodológico



Adaptado de (Rodríguez et al., 2018, p. 11)

Niveles del Estado del Arte

Figura 2: Niveles del Estado del Arte



Adaptación, Niveles del Estado del Arte (Gómez Vargas y otros, 2015)

Línea de investigación

Una línea de investigación consiste en proyectos relacionados en un área de conocimiento y se evidencia mediante un problema o problema teórico-práctico, resolviéndolo, un minucioso proceso de indagación, sistematización, interpretación, creación, validación y producción de conocimiento.

Desde 2002, para ordenar la investigación en UNAN-Managua se ha venido desarrollando un proceso de análisis para la definición de las Líneas de Investigación... Las personas que se inscriben a una línea de investigación desarrollan to-

dos aquellos tópicos convergentes y complementarios al eje investigativo. En el caso de la Facultad Regional Multidisciplinaria de Estelí (UNAN-Managua; FAREM-Estelí) este proceso inició en 2010 cuando el Consejo Facultativo aprobó el documento de las líneas de investigación para guían el quehacer investigativo en el nivel de pregrado y postgrado, y también en la Estación Experimental “El Limón”. (Facultad Regional Multidisciplinaria de Estelí, 2019, p. 1)

Es por ello que las investigaciones de 2016 a 2020, poseen la línea de investigación de educación que existe desde 2002, la cual es:

Tabla 1: Línea de Investigación de Trabajos 2016 a 2020

Área. Ciencias de la Educación	
Línea N° 1. Calidad educativa	
Objetivo: generar conocimiento para analizar los factores psicopedagógicos, socio culturales y metodológicos relacionados a la calidad educativa de cara a la mejora continua de los procesos educativos.	
Tema: Estrategias de aprendizaje y evaluación	Subtemas: • Didácticas específicas para la educación preescolar, primaria, secundaria y educación especial (estrategias didácticas para el aprendizaje, elaboración de recursos didácticos, mediación pedagógica y ambientes de aprendizaje). • Innovación educativa para una cultura emprendedora. • Tecnología educativa en los procesos de aprendizaje (Las TIC como recurso didáctico) • Evaluación Educativa. • Educación en valores (disciplina, honestidad y transparencia, trabajo cooperativo, cultura de paz, integración familiar en la educación). • Educación Psicoafectiva (neurociencia, inteligencia emocional, aprendizaje psicoafectivo, dimensiones afectivas de la docencia).
Tema: Administración educativa	Subtemas: • Gestión educativa (Administración del currículo). • Indicadores de calidad en la educación (Promoción, retención, deserción escolar, higiene escolar y rendimiento académico).

Adaptado de (Facultad Regional Multidisciplinaria de Estelí, 2019, p. 9)

A partir de 2021, la UNAN-Managua realizó una revisión a sus líneas y sub-línea de investigación. La revisión de estas líneas y sub líneas deben constituir un proceso participativo permanente, a fin de garantizar su vigencia, en función de contribuir a la sinergia de trabajo en la

relación Universidad-Estado-Empresa-Sociedad. (UNAN Managua, 2021, p. 1)

A continuación, se muestra la línea de educación y la sub-línea única que se ha utilizado en investigaciones.

Figura 3: Líneas de investigación a partir de 2021

LÍNEA O SUB LÍNEA DE INVESTIGACIÓN
LÍNEA CED-1: EDUCACIÓN PARA EL DESARROLLO. La educación para el desarrollo estudia los procesos educativos de calidad a partir de la mejora de los sistemas educativos, el aprendizaje para toda la vida, la evaluación de la calidad educativa, la inclusión educativa y la formación y actualización del profesorado; que contribuyen al aprendizaje integral, competencias profesionales, el talento humano, la gestión, administración y fortalecimiento de las acciones educativas para el desarrollo del país.
SUB LÍNEA CED-1.3: EL APRENDIZAJE A LO LARGO DE TODA LA VIDA. Se investigan desde esta sub línea, las estrategias de aprendizaje, la pertinencia de los contenidos y la mediación pedagógica, con la finalidad de generar aprendizajes a lo largo de la vida.

Línea y sub-línea de investigación, extraído de (UNAN Managua, 2021, pp. 16-17)

Perfil de la Carrera Física Matemática

La Física y la Matemática son disciplinas imprescindibles en los planes nacionales de desarrollo de nuestro país y en el currículo de bachillerato. Ambas ciencias son necesarias para formar integralmente al hombre moderno, permitiéndole analizar y comprender el uso, el significado de los números, las diversas operaciones entre ellos, los sistemas geométricos para representar los objetos en el espacio, las cantidades físicas para realizar comparaciones, interpretar ideas utilizando un lenguaje de símbolos para sistematizar la información que ofrece las otras ciencias y de laboratorio. (UNAN Managua, 2019, p.1)

Para UNAN Managua - FAREM Estelí (2021) el graduado de la carrera de Física-Matemática puede desempeñarse en los siguientes campos de acción: docencia en Matemática y/o Física en el MI-

NED e INATEC, coordinación de área, asesoría técnica, pedagógica y metodológica, investigación en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la Física o de la Matemática. Si se nota, la mayoría de investigaciones son enviadas al MINED, obviando el INATEC y la parte administrativa, en donde se podrían obtener temas de interés.

Normativa de investigación

Para la modalidad de Seminario de Graduación: Los estudiantes se pueden organizar en grupos de hasta máximo tres personas para trabajar su tema de investigación, el cual debe de coincidir con las líneas de investigación aprobadas por la UNAN-Managua. Los temas serán aprobados por el Consejo de Dirección del Departamento Docente (arto 15 y arto 44). UNAN Managua (2017, como se citó en Betanco et al., 2021, p. 3).

Para la modalidad Proyecto de Graduación: Los estudiantes, en conjunto con el Docente Tutor, definirán el tema del Proyecto de Graduación de acuerdo al área disciplinar, perfil profesional y líneas de investigación de la UNAN-Managua. Arto 68 UNAN Managua (2017, como se citó en Betanco et al., 2021, p. 6). Según la naturaleza del proyecto, diseñar un prototipo funcional, los cuales se presentarán ante un Comité Académico Evaluador en un período inmediato a la finalización del semestre.

Monografía: La Monografía es el resultado de un proceso académico investigativo llevado a cabo por estudiantes como forma de culminación de estudios. El propósito es resolver un problema vinculando la teoría con la práctica; se desarrolla desde un enfoque cualitativo, cuantitativo o mixto, potenciando las capacidades, habilidades y destrezas investigativas, y contribuye a la formación

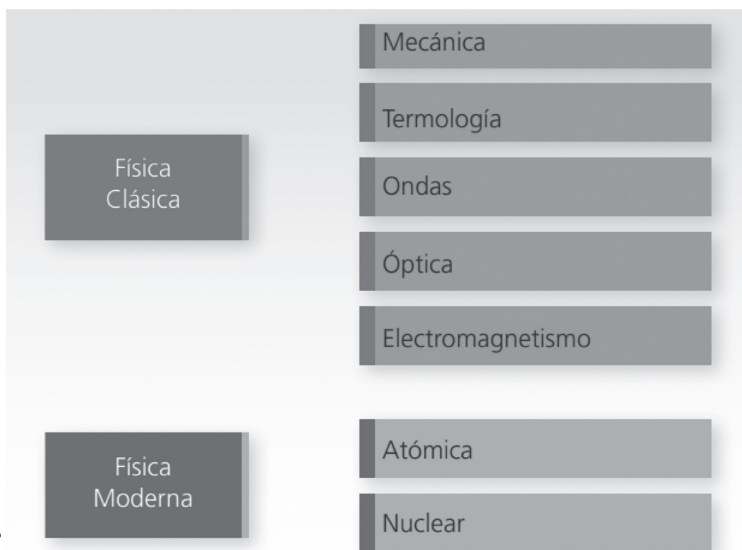
del profesional que demanda el desarrollo económico, político y social del país. Arto. 13. UNAN Managua, 2017, como se citó en Betanco et al., 2021, p. 7)

Física Clásica y Moderna

La Física es una de las Ciencias Naturales que más han contribuido al desarrollo y bienestar del hombre. Gracias a su estudio e investigación ha sido posible encontrar, en múltiples casos, una explicación clara y útil a los fenómenos que se presentan en nuestra vida diaria. (Pérez, 2015, p. 2)

Para Herrera (2021) “la física permite desarrollar las capacidades de análisis, interpretación, síntesis a través de los conocimientos científicos, metodológicos e investigativos relacionados a la Ciencia Física que lo hacen capaz de desempeñarse en el ámbito laboral”. (p.15)

Figura 4: División de la Física



Extraído de (Pérez Montiel, 2015, p. 7)

Con la información recolectada, fue posible elaborar un Estado del Arte de Investigaciones referente a Física Clásica y Moderna en el Período 2016 – 2021 de la Carrera Física Matemática de la UNAN Managua – FAREM Estelí, ya que se conocen definiciones, líneas de investigación, modalidades de graduación, perfil de la carrera en estudio y la clasificación de la física, lo cual da un amplio camino, para lograr hacer propuestas de interés a la comunidad educativa y científica.

Diseño/Metodología/Enfoque

El estado del arte es una modalidad de la investigación documental que permite el estudio del conocimiento acumulado (escrito en textos) dentro de un área específica. (Molina, 2005, p. 73)

Como investigación documental, el estado del arte es orientado por varios principios que dan rigor a su desarrollo: I) Finalidad. Representa el compromiso por establecer objetivos de investigación previos; II) Coherencia. Es contar con unidad interna en materia de fases, actividades y datos; III) Fidelidad. Alude a un respaldo en materia de recolección y transcripción; iv) Integración. Implica articulación y evaluación global del proceso y IV) Comprensión. Se traduce en el favorecimiento de la construcción teórica sobre el objeto de estudio, citado por Barbosa et al., 2013, p. 90).

El desarrollo de este estudio, está basada en la investigación bibliográfica, proceso centrado en la búsqueda, recopilación,

análisis, crítica e interpretación de datos, es decir, aquellos obtenidos y documentados por otros investigadores en fuentes bibliográficas: impresas, audiovisuales o electrónicas.

El enfoque histórico hermenéutico para el estado del arte es una manera de reconstruir con rigor los desarrollos de otros y con ello aportar diversas interpretaciones que transforman y contribuyen al fenómeno estudiado. Para Bolaños Mejía et al., (2021) este estudio se enmarca en el enfoque constructivista, porque “la revisión de la literatura es una actividad preliminar en busca de un marco de referencia flexible, que en la mayoría de los casos se convierte en una actividad continua durante el transcurso de la investigación” (p. 16).

En la elaboración del estado del arte se utilizaron algunas de las etapas y lineamientos planteados por Barbosa, 2013, abordándolo en dos grandes momentos: Heurístico y Hermenéutico, respectivamente, según las necesidades de la investigación.

La fase heurística, de orden preparatorio, representa el procedimiento de búsqueda y recopilación de fuentes de información según su naturaleza y características; es la aproximación al objeto de estudio, a través de la delimitación y definición de estrategias particulares de búsqueda (Rojas Rojas, 2007; Hoyos, 2000; Bucheli y Córdoba, s.f.; Lopera y Adarve, 2008; Castañeda, 2004, como se citó en Barbosa Chacón et al., 2013, pp. 90-91).

Figura 5: Fase heurística y hermenéutica

<p>Fase heurística Nota. Adaptado de (Bolaños Mejía et al.,</p>	<p>Es en esta fase cuando se leen las fuentes encontradas (bibliografías, se seleccionan los puntos fundamentales y se indican el o los instrumentos diseñados por el investigador para sistematizar la información. A través de la recopilación de la información es posible contextualizar las temáticas, clasificar los tipos de texto, los autores, las metodologías, los marcos de referencia, los conceptos y las conclusiones, ya que permiten elaborar y organizar el material consultado, además de establecer convergencias y divergencias.</p>
<p>Fase Hermenéutica 2021, pp. 17-18)</p>	<p>Consiste en la lectura, análisis, interpretación, correlación y clasificación de la información, según el grado de interés y necesidad frente a la nueva investigación. Como en todo trabajo hermenéutico, es necesario realizar el ejercicio de pasar de la fragmentación realizada en las fichas, a la síntesis del texto y de la pluralidad del pensamiento a la reflexión crítica.</p>

Categorías de análisis

Las categorías del trabajo de investigación para recopilar la información y realizar su análisis, fueron las siguientes:

1. Título de la Investigación: Se puede ver el título es relevante, dado que muestra el tema abordado en el trabajo de investigación.
2. Autores: Permite informar a otros acerca de quienes llevaron a cabo la investigación.
3. Año: Es el año de realización o desarrollo del estudio, no el de defensa como
4. Asignatura: Algunos estudios fueron realizados en centros universitarios.
5. Línea de investigación: establece un punto de partida a la hora de elaborar un trabajo investigativo.
6. Tipo de investigación: Para conocer la tendencia de estudios realizados.
7. Propuesta: Es fundamental para entender cuál ha sido el proceso metodológico que los estudiantes han llevado a cabo.
8. Lugar de Aplicación: Para este trabajo de investigación es importante saber en qué contextos escolares se han desarrollado los trabajos de investigación analizados.
9. Nivel al que se aplicó: Muestra qué niveles escolares son los más intervenidos a la hora de realizar la práctica pedagógica investigativa.
10. Tutor (a): Es indispensable saber quién fue el docente a cargo del trabajo investigativo
11. N° de Páginas: Esta categoría permite averiguar si los estudiantes siguen el mismo criterio de volumen a la hora de realizar su trabajo de grado, por lo tanto, será parte del instrumento de investigación.
12. Tipo de Documento: Esta categoría permite identificar si es la tesis completa (Seminario de Graduación

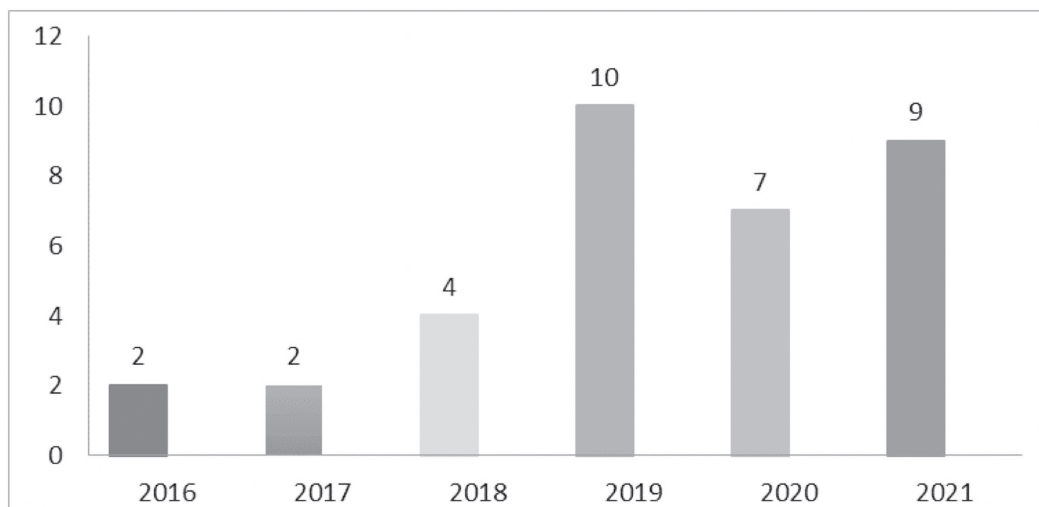
o Monografía) o bien el artículo resultado de la tesis.

RESULTADOS

Una vez procesada la información por medios estadísticos, de los trabajos de

grado desde 2016 hasta 2021, se logra mostrar el análisis cuantitativo de la información recopilada por año y por categoría. El análisis y discusión de resultados es en función de los objetivos propuestos.

Figura 6: Cantidad de trabajos de grado

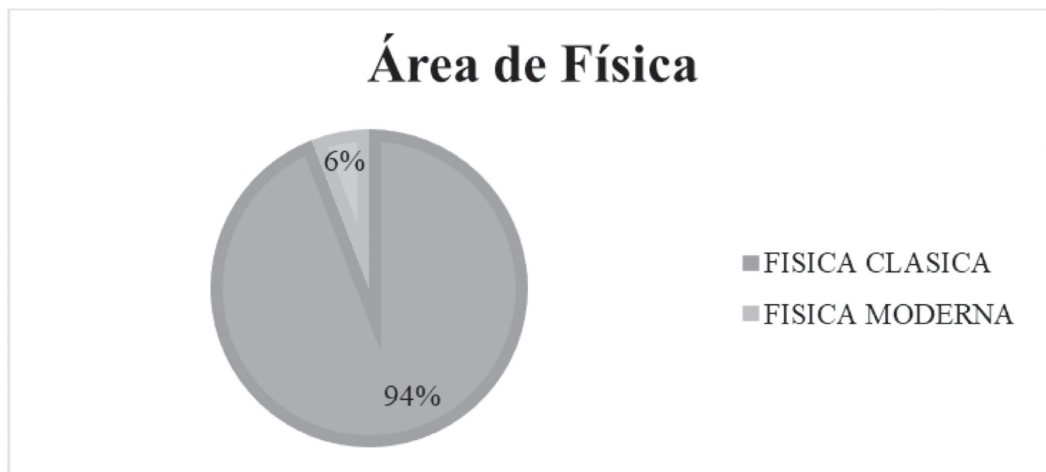


Elaboración propia

De acuerdo a los trabajos de grado encontradas de en la Biblioteca y el repositorio de FAREM – Estelí, la mayor producción de conocimientos que aportan a esta área, se encuentran en primer lugar en el año 2019, seguido del año 2021, 2020 y 2018. No obstante, durante los años 2016 y 2017 solo se realizaron 2 trabajos. Es importante mencionar que se toma el año de desarrollo del trabajo de graduación y no el de defensa precisamente.

Se evidencia que la mayoría de los estudiantes desarrollaron sus trabajos de grado en el área de física clásica, para el desarrollo y aplicación de sus propuestas pedagógicas, dado que la investigación arroja un valor de 32 trabajos realizados en esta área; y en una pequeña parte en física moderna, que constan de 2 trabajos. Esto indica que los estudiantes universitarios se les hace más fácil desarrollar temáticas de la Física Clásica, quizás porque existe mayor información entorno a esta.

Figura 7: Investigaciones en Física Clásica y Moderna



Elaboración propia

En el presente gráfico se demuestra que el 94% de los trabajos realizados son en el área de física clásica un 6% de trabajos realizados en física moderna. Los estudiantes tienden a tomar temas ya existentes, dando como resultados trabajos con los mismos temas.

De los 34 trabajos analizados 25, trabajos se centran en la línea de investigación calidad educativa, 8 líneas de educación para el desarrollo y 1 no tiene línea de investigación.

Figura 8: Línea de investigación de los trabajos de grado



Elaboración propia

En realidad, en el análisis realizado de los 34 trabajos, implícitamente se percibe que pertenecen a la línea de Calidad Educativa o Educación para el desarrollo.

un resultado de 30 trabajos de grado desde el año 2016 al 2021, y la investigación mixta, pero con predominancia cualitativa consta de 4 trabajos de grado.

El tipo de investigación más utilizado por los estudiantes es la cualitativa, con

Figura 9: Tipo de investigación en los trabajos de grado

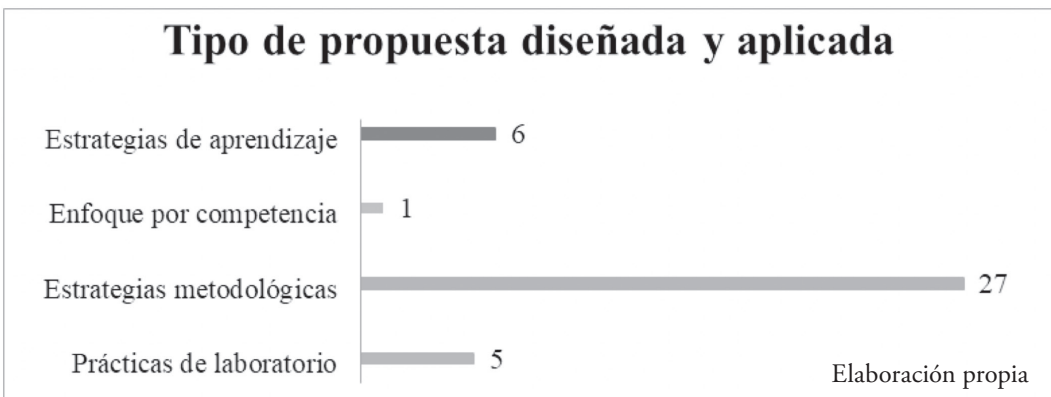


Elaboración propia

De los 34 trabajos de grado recopilados y analizados, 5 trabajos están elaborados en prácticas de laboratorio, 27 en estrategias metodológicas, 1 en enfoque por competencia y 6 estrategias de aprendizaje.

Las propuestas diseñadas y aplicadas están en correspondencia de la temática y los objetivos propuestos; sin embargo, no hay novedad en las mismas.

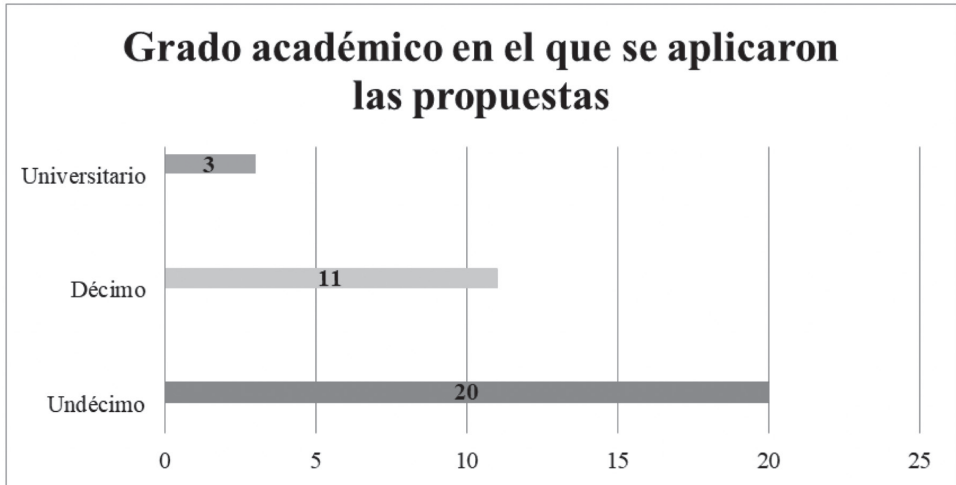
Figura 10: Tipo de propuesta diseñada y aplicada



Las propuestas más usadas por los investigadores son las estrategias metodológicas, no hay novedad en las mismas ya que retomaron estrategias ya diseñadas por otros.

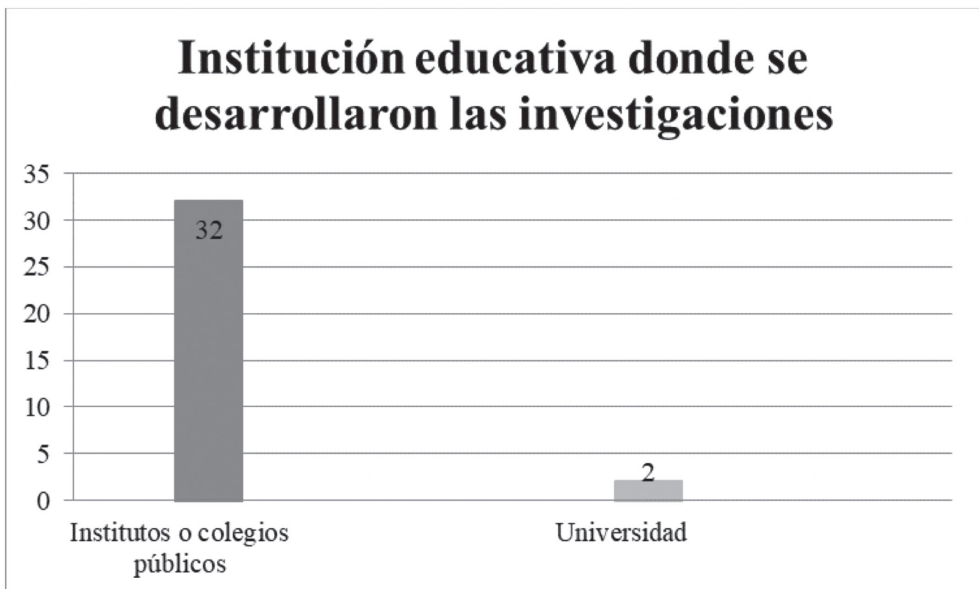
El nivel educativo más intervenido en la aplicación de las propuestas es de undécimo grado con un resultado de 20 trabajos, seguido de 11 trabajos de décimo y 3 trabajos a nivel universitario.

Figura 11: Nivel académico en el que se aplicaron las propuestas



Elaboración propia

Figura 12: Institución educativa donde se desarrollaron las investigaciones

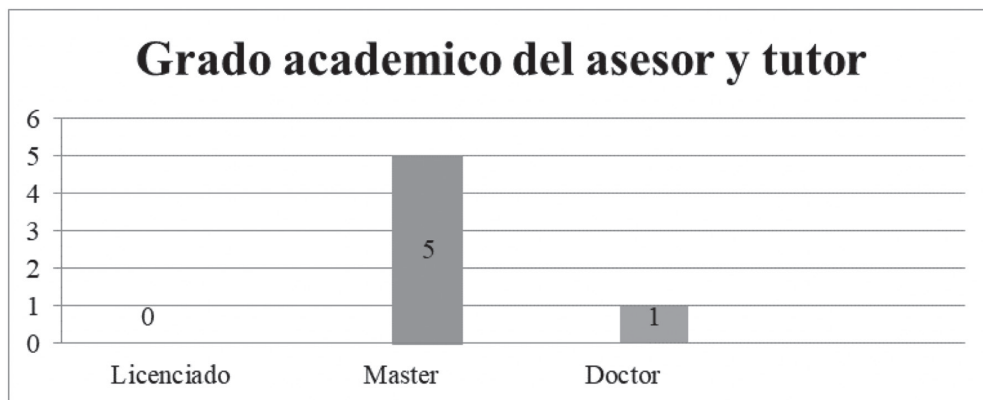


Elaboración propia

Los 34 trabajos recopilados contaron con tutores de grados académicos de maestría y 1 doctor. Mayor incidencia de los tra-

bajos de Física, con el perfil de interés de los autores y asesores de tesis.

Figura 13: Grado académico del asesor y tutor



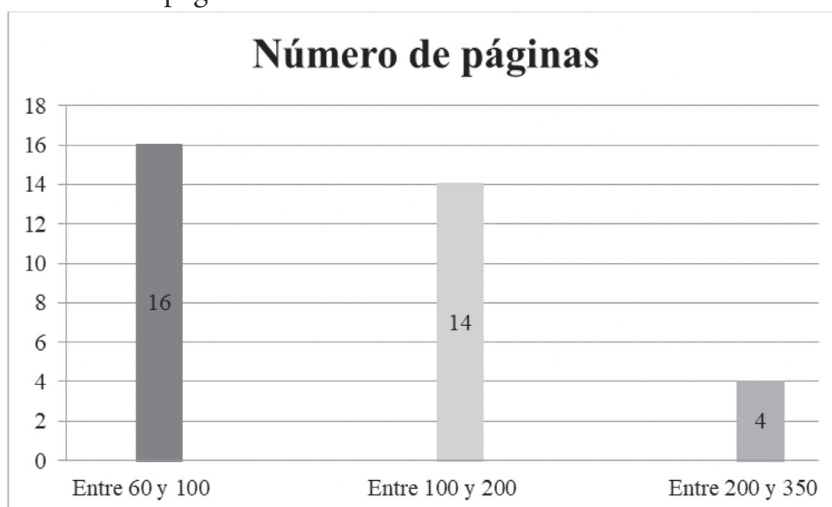
Elaboración propia

El doctor es especialista en matemática aplicada y los másteres son especialistas en matemática y pedagogía no existen especialistas en ciencias físicas.

El doctor es especialista en matemática aplicada y los másteres son especialistas en matemática y pedagogía no existen especialistas en ciencias físicas. De las 34 tesis de grado recopilados 16 de estas presentan una cantidad de páginas entre 60 y 100; 14 de estas presentan una cantidad de páginas entre 100 y 200; 4 de estas presentan entre 200 y 350 páginas las cuales presentan coherencia lógica entre tema, objetivos y propuesta; científicamente están muy bien referenciados, según las normas APA.

De las 34 tesis de grado recopilados 16 de estas presentan una cantidad de pá-

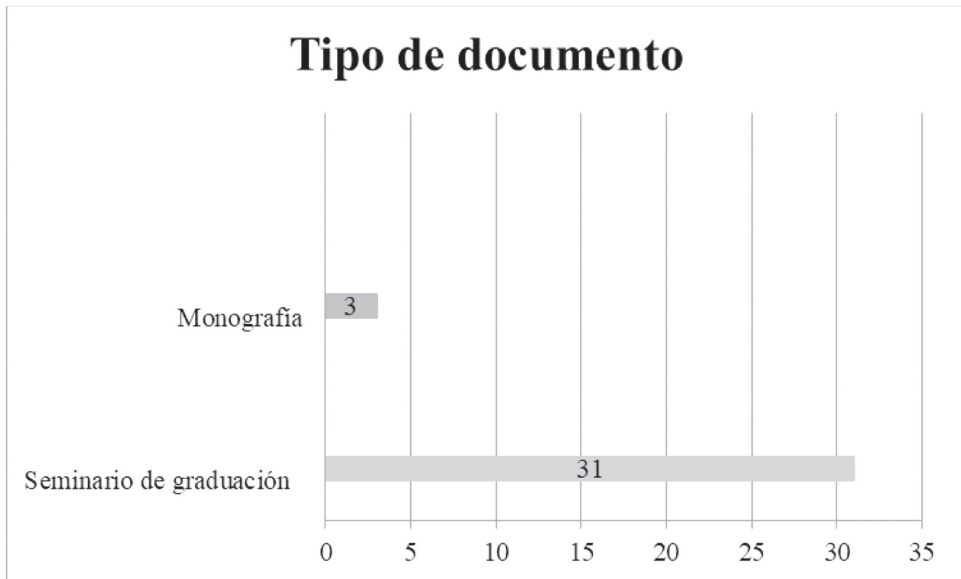
Figura 14: Número de página



Elaboración propia

Tipo de documento: En esta categoría de los 34 trabajos analizados, 31 responden a trabajo de seminario de graduación y 3 a monografía.

Figura 15: Tipo de documento



Elaboración propia

De acuerdo con la información recolectada, se puede decir que el número total de trabajos aprobados en los años correspondientes del 2016 al 2021 es de 34 trabajos realizados en el área de física.

Es importante mencionar que la mayoría de los trabajos pertenecen a la línea de investigación calidad educativa, por tanto, 34 de estos aportan a estrategias metodológicas y/o didácticas y dos trabajos sobre el uso de tecnología en física. Las propuestas dadas a la problemática encontradas están enmarcadas en diseñar, validar, implementar entre otras aplicando prácticas de laboratorio, material didáctico y/o fungible y recursos complementarios al plan pizarra.

Los 35 trabajos evaluados y sustentados han estado a cargo de siete docentes que tienen perfil académico en licenciatura en Física-Matemática o Matemática y con grado académico de máster, dos de ellos el máster es en Investigación, dos en Didácticas específicas de la Matemática y tres en docencia universitaria. Es notorio mencionar que solo una docente ha sido tutora de tesis hasta la fecha.

La mayoría de trabajos enfocan el undécimo grado, cuando se pueden tomar temas que ayuden a grados como noveno y educación de adultos, tomando temas que se puedan implementar fácilmente en cualquier área, siendo estos flexibles

para que los docentes puedan implementarlo para las necesidades de los estudiantes.

Las investigaciones realizadas tuvieron escenarios diferentes de aplicación; 31 lo hicieron en institutos o colegios públicos de secundaria; porque es donde más permiten que los estudiantes intervengan en los procesos de clase. Además, 3 de estas se realizaron en una universidad.

Finalmente en este apartado se presenta el análisis de resultados, como se presentaron en los gráficos anteriores, se nota que los estudiantes tienden a elegir contenidos y líneas de investigación ya existentes haciendo que los trabajos se repitan. A continuación, se dan a conocer las propuestas de temáticas que se pueden abordar en investigaciones de grado de la Carrera de Física Matemática.

Tabla 2: Propuestas de temas de investigación

Tema de Investigación	Línea/Sub línea de Investigación	Idea Clave	Sitio Web
Temas de Educación			
Estrategias de Inclusión educativa	Línea CED-1: Educación para el Desarrollo Sub Línea CED-1.2: La Inclusión Educativa, Experiencias De Buenas Prácticas.	Trabajar con estudiantes con discapacidad temáticas de física en educación secundaria, ejemplo con estudiantes ciegos, con autismo ...	Internacional: https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/3791455.pdf Nacional: https://repositorio.unan.edu.ni/4968/1/5973.pdf
Los simuladores virtuales como recurso didáctico	LíneaCED-1: Educación para el desarrollo. Sub Línea CED-1.3: Aprendizaje a lo largo de toda la vida.	Trabajar con el uso de simuladores virtuales en temáticas de física, los simuladores pueden ser construidos por los estudiantes no reutilizados.	Internacional: https://periodicoscientificos.ufmt.br/ojs/index.php/reamcc/article/view/9557/pdf Nacional: https://repositorio.unan.edu.ni/16344/1/20330.pdf
Aprendizaje basado en las TIC	LíneaCED-1: Educación para el desarrollo. Sub Línea CED-1.3: Aprendizaje a lo largo de toda la vida.	Trabajar las TIC en física para promover aprendizajes significativos en los estudiantes, se recomienda hacer unidades didácticas, poner en práctica la Gamificación	Internacional: https://digibug.ugr.es/handle/10481/67720 Nacional: https://repositorio.unan.edu.ni/16334/1/20326.pdf
Prácticas de laboratorio	LíneaCED-1: Educación para el desarrollo. Sub línea CED-1.4: Experiencias exitosas en contextos escolares comunitarios.	Aplicar prácticas de laboratorio con estudiantes de la modalidad jóvenes y adulto (encuentros)	Internacional: https://revistas.unne.edu.ar/index.php/citt/article/view/2902/2578 Nacional: https://repositorio.unan.edu.ni/12969/1/20119.pdf
Desarrollo de Competencias científicas	LíneaCED-1: Educación para el desarrollo. Sub Línea CED-1.3: Aprendizaje a lo largo de toda la vida.	Propuestas de intervención didáctica para lograr la adquisición de competencias científicas en unidades de física	Internacional: https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/7592408.pdf Nacional: https://revistatorreonuniversitario.unan.edu.ni/index.php/torreon/article/view/432/914

Recursos didácticos	Línea CED-1: Educación para el desarrollo. Sub Línea CED-1.3: Aprendizaje a lo largo de toda la vida.	Elaboración de un catálogo de videos como recurso didáctico para el aprendizaje de física Elaboración de recursos didácticos inéditos para el aprendizaje de la física	Internacional https://pirhua.udcp.edu.pe/bitstream/handle/11042/5504/EDUC_2202.pdf?sequence=1&isAllowed=y Nacional https://repositorio.unan.edu.ni/16161/1/20352.pdf
Temas de ciencias exactas			
Demostraciones de ecuaciones	Línea CNE-3: Aplicaciones De Las Ciencias Exactas. Sub Línea CNE-3.2: Física Aplicada.	Demostración de fenómenos físicos a partir de leyes, principios, teoremas. Demostración físico-matemática en la determinación de ecuaciones o leyes físicas Demostraciones formales	Internacional https://repositorio.tec.mx/handle/11285/641156 Nacional https://revistatorreonuniversitario.unan.edu.ni/index.php/torreon/article/view/416/842
Diferenciación Numérica	Línea CNE-3: Aplicaciones De Las Ciencias Exactas. Sub Línea CNE-3.2: Física Aplicada.	Aplicación de métodos a solución de situaciones reales. Método de Runge-Kutta Método de Diferencias Finitas. Utilizar fórmulas matemáticas de diferenciación en la solución numérica de ecuaciones.	Internacional https://repositorio.unprg.edu.pe/bitstream/handle/20.500.12893/9425/Coronado_Chapo%c3%b1%c3%a1n_Hugo_Alex_y_Flores_Soto_Roc%c3%ado_del_Carmen.pdf?sequence=1&isAllowed=y Nacional http://riul.unanleon.edu.ni:8080/jspui/bitstream/123456789/3136/1/225823.pdf
Aplicación de derivadas e integrales	Línea CNE-3: Aplicaciones De Las Ciencias Exactas. Sub Línea CNE-3.2: Física Aplicada.	Derivadas e integrales en la creación de nuevos problemas a solucionar	Internacional https://www.raco.cat/index.php/Ensenanza/article/download/21811/21644 Nacional http://riul.unanleon.edu.ni:8080/jspui/bitstream/123456789/7792/1/170684.pdf

Elaboración propia

CONCLUSIONES

El proceso investigativo contribuyó a la recopilación y sistematización de la información para representarla a través del análisis cuantitativo por año y categorías seleccionadas.

El análisis de los diferentes trabajos de grado, elaboradas por los estudiantes de la carrera de Física–Matemática, presen-

tan poca innovación en la realización de los trabajos haciendo que se vuelvan repetitivos. Las tesis revisadas según los objetivos están enfocadas en estrategias metodológicas y unidades didácticas para el aprendizaje de la asignatura de física.

El aporte que ha dejado esta investigación es significativo, dado un amplio conocimiento en la elaboración de un es-

tado del arte, agregando a esto la investigación documental y el proceso de información como fundamento para otras investigaciones, facilitando la recolección de datos a futuras investigaciones.

El presente trabajo de investigación, servirá como una propuesta a nuevos temas de investigación en el área de física extendiendo más las líneas de investigación y herramientas para la realización de esta.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Barbosa, E. (2013). Revisión y análisis documental para estado del arte: una propuesta metodológica desde el contexto de la sistematización de experiencias educativas. *Investigación Bibliotecológica*, 27(61), 83-105. <https://www.scielo.org.mx/pdf/ib/v27n61/v27n61a5.pdf>

Betanco Maradiaga, J. A., Castillo Herrera, B. E., Mayrena Bellorín, M. U., Ruíz Gómez, V. L., & Triminio Zavala, C. M. (2021). *Guía Modalidades de Graduación*. UNAN Managua - FAREM Estelí, Estelí. <https://farem.unan.edu.ni/investigacion/guia-modalidades-de-graduacion/>

Facultad Regional Multidisciplinaria de Estelí. (2019). *Líneas de Investigación 2019-2022*. UNAN-Managua; FAREM-Estelí. <https://farem.unan.edu.ni/wp-content/uploads/2019/08/LINEAS-DE-INVESTIGACION-1.pdf>

Gómez Vargas, M., Galeano Higuera, C., & Jaramillo Muñoz, D. A. (2015). El estado del arte: una metodología de investigación. *Revista Colombiana de Ciencias Sociales*, 6(2), 423-442. <https://www.redalyc.org/pdf/4978/497856275012.pdf>

Herrera Castrillo, C. J. (2021). Aprendizaje en las asignaturas “Electricidad” y “Termodinámica y Física Estadística” en tiempos de pandemia. *Revista Multi-Ensayos*, 7(13), 14-25. <https://doi.org/10.5377/multiensayos.v7i13.10748>

Molina Montoya, N. P. (2005). Herramientas para Investigar ¿Qué es un Estado del Arte? *Revista Ciencia y Tecnología para la salud Visual y Ocular* (5), 73-75. <file:///C:/Users/PC/Downloads/Dialnet-QueEsElEstadoDelArte-5599263.pdf>

Pérez Montiel, H. (2015). *Física General*. México: Grupo Editorial Patria. https://mega.nz/#!THhAgKaBIJg7UeUD42C-JW_yWKChn-NM8JbDZOeaP4amD-J4RfKhAU

Rodríguez Reina, N., Alfonso Novoa, G., Calderón, D. I., & Arias Muñoz, L. M. (2018). *Estado del arte Diseños Didácticos Accesibles*. Resultado del proyecto ACACIA. <https://acacia.red/wp-content/uploads/2019/07/Estado-del-Arte-Dise%C3%B1os-Did%C3%A1cticos-Accesibles.pdf>

UNAN Managua - FAREM Estelí. (2021). *Estudios de Grado | Física Matemática*. <https://farem.unan.edu.ni/aca->

demicos/estudios-de-grado/fisica-matematica/

UNAN Managua. (2019). *Obtenido de Física – Matemática | Presentación de la Carrera*: <https://www.unan.edu.ni/wp-content/uploads/2019/07/unan-managua-fei-fisica-matematica.pdf>

UNAN Managua. (2021). *Las Líneas y Sub-líneas de Investigación de la UNAN-Managua*. Managua, Nicaragua: Vicerrectorado De Investigación, Posgrado Y Extensión Universitaria | Dirección De Investigación.

Urbina, A., & Morel, M. (2017). El estado del arte / estado de la técnica y la Investigación Científica y Tecnológica. *Revista Portal de la Ciencia*, 1(13), 3-7. <https://doi.org/10.5377/pc.v13i0.5916>