

Universidad de Nariño
Facultad de Ciencias Exactas y Naturales
Departamento de Física



Elaboración de material didáctico para cursos de física
I: Una propuesta para mejorar la calidad de la
formación académica de la Universidad de Nariño.

Luis Carlos Salazar Paredes
Director: Sandra Esperanza Sánchez Sierra.

San Juan de Pasto, enero de 2023

Contenido

1. Descripción del problema o necesidad	3
2. Justificación	4
3. Objetivos	5
3.1. Objetivo general	5
3.2. Objetivos específicos	5
4. Marco referencial	6
4.1. Marco de antecedentes.	6
4.2. Marco Contextual	6
4.2.1. Macro contexto	6
4.2.2. Micro contexto	7
4.3. Marco teórico	8
5. Metodología	10
6. Presupuesto	11
7. Cronograma	12
8. Resultados esperados	13

1. Descripción del problema o necesidad

La educación contemporánea se adapta constantemente a los cambios sociales relacionados a la evolución tecnológica, con el objetivo de brindar contenidos académicos de alta calidad y de forma casi inmediata.

La Universidad de Nariño ha trabajado constantemente en la creación de cursos virtuales en la plataforma “Aula Virtual”, los cuales se han asignados como apoyo en la formación académica de los cursos presenciales en modalidad de flexibilidad curricular. **Sin embargo, es posible que los contenidos en estos cursos no coincidan de manera precisa entre sí, por lo que no se evidencia una estandarización de los contenidos.**

Considerando este problema, resulta útil proponer como fase inicial de la solución, **elaborar material didáctico orientado a los cursos de física I**, implementando herramientas didácticas como videos educativos y la creación de material didáctico que permita estandarizar aspectos tales como el rigor del contenido de los cursos y la evaluación continua. Esto tiene como propósito brindar a los estudiantes inscritos a esta modalidad una mayor articulación en lo que respecta a la asimilación de los temas trabajados, así como a la resolución de problemas y preguntas que surjan durante su formación académica.

2. Justificación

En un contexto didáctico, la enseñanza de la física está en constante cambio en función de las necesidades sociales, de manera que evoluciona aplicando diversos métodos didácticos y creando espacios donde se estudian los contenidos necesarios para aprendizaje de esta ciencia en sus distintos campos. Por esta razón, y considerando en particular la enseñanza de la física I impartida en los cursos de flexibilidad curricular; se plantea elaborar un material didáctico que contemple los siguientes elementos:

- **Análisis y síntesis:** Realizar el repaso de las secciones relacionadas con la mecánica a nivel introductorio. Posteriormente, continuar con la elaboración de material conceptual y analítico orientado a la mecánica.
- **Material audiovisual:** Producción de videos de corta duración (no mayor a quince minutos) donde se explique de forma concreta las temáticas pertinentes a la asignatura de física I y otros donde se apliquen dichas temáticas para la resolución de problemas específicos y aplicados.
- **Material evaluativo:** Elaboración y renovación de un banco de preguntas y ejercicios, relacionados con los temarios de la asignatura de física I, para ser aplicado a las evaluaciones realizadas en la plataforma aulas virtuales.

Estos pasos forman parte de la primera fase del proceso de elaboración de material didáctico orientado a los cursos de física I, con el objetivo de dar solución al problema de la falta de estandarización de los contenidos de los cursos de física I de flexibilidad curricular.

3. Objetivos

3.1. Objetivo general

Elaborar material didáctico para los cursos de física I de la modalidad de flexibilidad curricular de la Universidad de Nariño.

3.2. Objetivos específicos

- Producir material audiovisual que permita explicar de forma concreta los contenidos del curso de física I de flexibilidad curricular.
- Elaborar un banco de preguntas que permita renovar el existente en la plataforma aula virtual.

4. Marco referencial

4.1. Marco de antecedentes.

PROPUESTA DE MATERIAL DIDÁCTICO DE LA EXPERIENCIA CURRICULAR DE FÍSICA I PARA LA ENSEÑANZA DEL TEMA DE TRABAJO Y ENERGÍA EN EL CONTEXTO DE LA MECÁNICA. [5]

En este trabajo se presenta una propuesta de mejoramiento en el aprendizaje de asignatura de Física I enfocada en los temas de trabajo y energía, a partir de la elaboración de material didáctico realizado en la Universidad Nacional de Ingeniería(UNI), en la Escuela Profesional de Ingeniería Estadística(EPIES).

MODELO DIDÁCTICO PARA LA ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DE LA FÍSICA MECÁNICA A NIVEL UNIVERSITARIO.[9]

En la publicación se presentan los resultados asociados a la investigación cuyo propósito fue el diseño de un modelo para la enseñanza y aprendizaje de la física mecánica denominado "MAPIC". Las siglas hacen referencia a los procesos que intervienen en el modelo: Motivación, Apropiación, Praxiología, Interpretación y Cuestionamiento. Además, concluyen, bajo su técnica de investigación y desde un enfoque cualitativo, que el modelo se valida.

DESARROLLO DE MATERIAL DIDÁCTICO PARA LA ASIGNATURA DE FÍSICA MECÁNICA DE LA LICENCIATURA DE CIENCIA FORENSE DE LA FACULTAD DE MEDICINA.[2]

En el documento se propone desarrollar un material didáctico para la asignatura de física mecánica enfocado a la licenciatura de ciencias forenses, pues se encuentra unicamente textos donde se aborda este tema bajo enfoques científicos y técnicos, un poco alejados a las aplicaciones que en la formación profesional de licenciados en ciencia forense se requiere.

4.2. Marco Contextual

4.2.1. Macro contexto

La ciudad de San Juan de Pasto, situada en el suroccidente de Colombia, ostenta el título de capital del departamento de Nariño. Anclada en el Valle de Atriz, a los pies del imponente y, desde una perspectiva científica, fascinante volcán Galeras, la ciudad se despliega sobre una extensión de $1,181\text{km}^2$, manteniéndose a una altitud de $2,527\text{m}$ sobre el nivel del mar. Según el último censo, llevado a cabo en 2023, la población de la ciudad alcanza los 410,835 habitantes. San Juan de Pasto no solo se distingue por sus cifras demográficas, sino también por su rica herencia cultural. Destaca, en particular, por su renombrado festival, que tiene

lugar la primera semana de enero y ha sido reconocido por la UNESCO como patrimonio cultural inmaterial de la humanidad, otorgando a la ciudad una distinción única y prestigiosa en el escenario internacional.



Figura 1: Imagen satelital de la ciudad de San Juan de Pasto.

4.2.2. Micro contexto

La creación de la Universidad de Nariño data del 7 de noviembre de 1904, establecida mediante el Decreto 049 y auspiciada por el entonces Gobernador del Departamento de Nariño, Don Julián Bucheli Ayerbe. Esta institución de educación superior se configura como un ente universitario autónomo, de carácter público a nivel departamental, regido por un régimen especial que le confiere autonomía en la designación de autoridades, la formulación de normas y reglamentos acordes con la legislación vigente, siempre en concordancia con sus principios fundamentales. La Universidad de Nariño posee un patrimonio propio y obtiene ingresos de diversas fuentes, incluyendo aportes de la Nación, el Departamento de Nariño, los municipios del mismo departamento, y otros recursos.



Figura 2: Universidad de Nariño, sede Torobajo

4.3. Marco teórico

La física, entendida como la ciencia que examina y explica los fenómenos de la naturaleza a través de un lenguaje matemático, abarca tanto aquellos perceptibles para nuestros sentidos como aquellos más alejados de nuestra experiencia cotidiana. Esta disciplina, al igual que la ciencia en general, representa una concepción y expresión humana basada en el conocimiento y la observación sistemática del mundo que nos rodea.[3]

El conocimiento, por otro lado, se define como la información recopilada mediante la comprensión adquirida a través de la experiencia, el estudio o la educación. Su principal aplicación radica en servir como instrumento para satisfacer las necesidades humanas y alimentar la curiosidad inherente a nuestra especie.

A partir de estas definiciones, surge una pregunta fundamental: ¿cómo se instrumenta el conocimiento? Una vía práctica para llevar a cabo esta instrumentalización es a través del proceso de enseñanza de dicho conocimiento. En este desarrollo, desempeña un papel clave la disciplina relacionada con los procesos de enseñanza y aprendizaje, conocida como didáctica.

La didáctica es una disciplina dedicada a estudiar y proponer modelos y recursos que permitan favorecer el desarrollo de los procesos de enseñanza y aprendizaje de manera eficiente. Este campo de estudio abarca aspectos como la planificación de lecciones, la elección de modelos de enseñanza, la evaluación del aprendizaje y la adaptación de herramientas tecnológicas.

En ese contexto, la didáctica de la física[8] puede conceptualizarse como la disciplina dedicada a la enseñanza de esta ciencia tomando como referencia modelos didácticos y la combinación de los mismos para lograr este fin. Algunos de estos modelos son:

- **Modelo transmisor:** Este modelo se caracteriza tener una única dirección de transmisión del conocimiento dirigida desde el profesor hacia el alumno, donde esta tiene lugar mediante metodología expositiva, demostrativa y magistral[4].
 - Metodología expositiva: La información se presenta de forma conceptual mediante diapositivas, gráficos o demostraciones prácticas, para ayudar en la comprensión del material[4].
 - Metodología demostrativa: Este enfoque implica la presentación de ejemplos o demostraciones prácticas que ilustren conceptos y aplicaciones, lo que facilita su comprensión. Puede incluir actividades prácticas, experimentos, ejercicios prácticos u otros métodos que permitan al estudiante observar cómo se aplican los conceptos en la vida real[4].

- Metodología magistral: Este planteamiento metodológico se caracteriza por conducción completa del conocimiento que se desea transmitir[4].
- **Modelo tecnológico:** Este innovador enfoque tiene el poder de transformar la educación al incorporar herramientas tecnológicas que facilitan la creación de material educativo en formatos como audiovisual, computacional y divulgativo. Estas herramientas posibilitan una transmisión de conocimientos más dinámica, interactiva y atractiva para los estudiantes, abriendo nuevas posibilidades en el proceso educativo.[4]

Finalmente, la didáctica de la física busca no solo transmitir conocimientos, sino también fomentar el pensamiento crítico y la participación activa de los estudiantes en el proceso de aprendizaje, permitiéndoles desarrollar habilidades prácticas y teóricas necesarias para comprender y aplicar los principios físicos en su vida cotidiana y en su futuro académico y profesional. En este sentido, se busca no solo impartir información, sino también cultivar una comprensión profunda y duradera de los conceptos físicos, estimulando así el interés y la pasión por la ciencia.[7]

5. Metodología

El enfoque metodológico de la investigación se despliega a lo largo de cuatro fases secuenciales que convergen en un único nivel de ejecución. Durante la primera fase, se emplea el modelo transmisor, en especial, la metodología magistral, con el objetivo de lograr una manipulación exhaustiva de los conceptos estudiados. Esto se lleva a cabo mediante una revisión concisa del origen y desarrollo de los principios y teorías vinculados con los temas asociados al progreso del curso de física I.

La segunda fase, también vinculada al modelo transmisor y basada en la metodología demostrativa, tiene como objetivo el desarrollo de las temáticas mediante la presentación de ejemplos y demostraciones prácticas que ilustren los conceptos abordados en el curso de física I. Esto propicia un contraste entre los conocimientos teóricos y su aplicación práctica.

La tercera fase, definida como resolución de problemas, permite esquematizar de forma lógica los conocimientos adquiridos con el objetivo de proponer una rutina que conduzca de manera eficiente a la solución de los ejercicios relacionados con las temáticas estudiadas. También posibilita la elaboración de problemas.[6]

La cuarta fase, denominada aplicación tecnológica, fusiona los modelos transmisor y tecnológico. En esta etapa, se aplica la metodología expositiva a las fases previas y al modelo tecnológico, con el propósito de implementar herramientas informáticas, tales como recursos multimedia. Este enfoque busca transformar los contenidos en información atractiva, vanguardista y accesible.[1]

Finalmente, la ejecución de estas cuatro fases, dan lugar a la elaboración del material didáctico y por ende a la realización del informe final.



Figura 3: Flujograma metodológico

6. Presupuesto

A continuación, se presenta el presupuesto total del proyecto. Se tomará en cuenta la dedicación del estudiante, con una carga de trabajo de 20 horas semanales, y la participación del director del proyecto con 2 horas semanales. Esto se considera durante las 16 semanas totales de desarrollo del proyecto.

	Elemento	Financiamiento	Valor (\$COP)
1	Computador	Propio	1.300.000
2	Internet	Propio	89.300
3	Papelería	Propio	65.000
4	Software	Libre	0
5	Bibliografía	Libre	0
6	Honorario estudiante	Propio	4.784.000
7	Honorario director	UDENAR	1.920.000
8	Tableta digitalizadora	Adquisición	260.000
9	Micrófono	Adquisición	100.000
10	Cámara HD computadora	Adquisición	220.000
		Valor total:	8.738.300

Cuadro 1: Presupuesto del proyecto.

7. Cronograma

A continuación, se presenta el cronograma de actividades, el cual se llevará a cabo a lo largo de cuatro meses con una carga de trabajo de 80 horas mensuales.

Actividades	mes 1	mes 2	mes 3	mes 4
Ejecución fase I y II	×			
Ejecución fase III y IV		×		
Elaboración material didáctico			×	
Redacción informe final	×	×	×	×

Cuadro 2: Cronograma de actividades.

8. Resultados esperados

El resultado esperado al llevar a cabo este proyecto es la creación de un curso preliminar de física I en la plataforma de aula virtual de la Universidad de Nariño. Este curso abarcará las siguientes unidades temáticas: “Unidades, Cantidades Físicas y Vectores”, “Movimiento Rectilíneo”, “Movimiento en Dos y Tres Dimensiones”, “Leyes de Movimiento de Newton”, “Aplicación de las Leyes de Movimiento”, “Trabajo y Energía Cinética”, “Energía Potencial y Conservación de la Energía”, y “Momento Lineal y Colisiones”. Cada una de estas unidades se respaldará con material didáctico elaborado, que incluirá recursos como material audiovisual y un banco de preguntas específico para cada unidad.

Referencias

- [1] Juan Carlos Cruz Ardila and Vanesa Espinosa Arroyave. Reflexiones sobre la didáctica en física desde los laboratorios y el uso de las tic. *Revista Virtual Universidad Católica del Norte*, (35):105–127, 2012.
- [2] J GUADALUPE BAÑUELOS MUÑETON and ANGEL ARTURO NOGUEIRA JIMENEZ. Desarrollo de material didáctico para la asignatura de física mecánica de la licenciatura de ciencia forense de la facultad de medicina. 2016.
- [3] LA FÍSICA. Revista góndola, enseñanza y aprendizaje de las ciencias. *Ph. D. Olga Lucía Castiblanco Abril Universidad Distrital Francisco José de Caldas, Colombia Editora en jefe Ph. D. Diego Fábian Vizcaíno*, page 176, 2020.
- [4] José Fernández González and T Orribo. Los modelo didácticos en la enseñanza de la física. Madrid: Ponencia IX Congreso de la Didactica de la Física, 1995.
- [5] Victor Manuel Peralta Cano. Propuesta de material didáctico de la experiencia curricular de física i para la enseñanza del tema de trabajo y energía en el contexto de la mecánica. 2023.
- [6] Leonardo Julian Picos Rivers, José Quintín Cuador Gil, Carlos Rafael Martínez de Osa-ba Picos, et al. La resolución de problemas en física clasificados por niveles de complejidad: Una experiencia. *Góndola, Enseñanza y Aprendizaje de las Ciencias*, 18(3):577–590, 2023.
- [7] Guillermo Bernaza Rodríguez, Roberto Corral Ruso, and Carolina Douglas de la Peña. Una propuesta didáctica para el aprendizaje de la física. *Revista Iberoamericana de educación*, 37(5):1–10, 2006.
- [8] Oscar Javier Vija Suarez et al. ¿ qué es la didáctica de la física? *Góndola, Enseñanza y Aprendizaje de las Ciencias*, 3(2):46–48, 2008.
- [9] Camilo TORRES, Javier VARGAS, and Jairo CUERO. Modelo didáctico para la enseñanza–aprendizaje de la física mecánica a nivel universitario. *Revista Espacios. Issn*, 798:1015, 2020.