

**Plan de Mejoramiento y Actualización  
Pedagógica de los Laboratorios de Física II,  
Física Fundamental II y Física III del  
Programa de Física de la Universidad de  
Nariño**

Propuesta proyecto de Investigación  
del profesor

**YITHSBEY GIRALDO ÚSUGA**

UNIVERSIDAD DE NARIÑO  
Facultad de Ciencias Exactas y Naturales  
Departamento de Física  
Junio 2018  
Pasto, Colombia

## Información general del proyecto

Tabla 1: Presupuesto

Titulo del proyecto	Plan de Mejoramiento y Actualización Pedagógica de los Laboratorios de Física II, Física Fundamental II y Física III del Programa de Física de la Universidad de Nariño 6			
Entidad beneficiaria	Universidad de Nariño - Programa de Física			
Duración del proyecto	24 meses			
Costo total del proyecto	Dedicación semanal: 4 horas. Valor hora: \$43750. Papelería: \$ 100 000. Tinta impresora: \$ 50 000. Costo total: \$16.95 millones			
Monto solicitado	\$ 0			
Monto total de la contrapartida				
Contrapartida de la entidad beneficiaria	En efectivo	En Especie		
Lugar de ejecución	Ciudad	Pasto	Departamento	Nariño
Persona responsable del proyecto	Yithsbey Giraldo		Empresa	Cargo
			Universidad de Nariño	Docente

Nota: los laboratoristas por su condición de empleados de la Universidad de Nariño no pueden sacrificar sus horas laborales para dedicarse a este tipo de proyectos. El laboratorista James Perengüez de forma voluntaria me colaborará con los montajes en sus horas no laborales, después de las 6pm y fines de semana.

Programa Nacional de Ciencia y Tecnología a la cual aplica el proyecto			
Electrónica, telecomunicaciones e informatica	<input type="radio"/>	Ciencia y tecnología agropecuaria	<input type="radio"/>
Desarrollo tecnológico, industrial y calidad	<input type="radio"/>	Estudios científicos en educación	<input type="radio"/>
Ciencia del medio ambiente y habitat	<input type="radio"/>	Ciencias sociales y humanas	<input type="radio"/>
Investigación en energía y minerá	<input type="radio"/>	Ciencia y tecnología del mar	<input type="radio"/>
Ciencia y tecnología de la salud	<input type="radio"/>	Ciencias básicas	<input checked="" type="radio"/>
Bioteconologia	<input type="radio"/>		

# 1. Resumen

En este proyecto se van a realizar las guías de laboratorio de Física Fundamental II y Física III. También se va a actualizar la guía de laboratorio de Física II para incluir contenidos de termodinámica. La propuesta es seguir con la metodología impartida en los laboratorios de Física I y Física Fundamental I. Pretendemos fortalecer la parte virtual usando la plataforma del COES de la Universidad para realizar los cuestionarios virtuales de los preinformes de laboratorio, y hacer exámenes virtuales individuales a mitad y final de semestre en el aula de laboratorio que permite evaluar los conocimientos aprendidos por los estudiantes.

## 2. Planteamiento del problema

Los laboratorios de física de la Universidad de Nariño necesitan ser mejorados. Las tres principales falencias de las que adolecen estos laboratorios es:

- **Carencia de equipos experimentales:** los laboratorios de física no cuentan con los suficientes equipos para impartir las prácticas de laboratorio. Esto ocurre especialmente en los laboratorios básicos de física fundamental II, física II y física III. Como caso particular la física II, debido a su reestructuración de contenidos, se necesitan prácticas de termodinámica, para las que no hay suficientes equipos.
- **Escasez de equipos de cómputo e implementaciones virtuales:** A manera de ejemplo, para demostrar una de las dificultades que tenemos en este aspecto, es que pretendemos aplicar a los estudiantes exámenes virtuales usando la plataforma moodle del COES. Pero un inconveniente es que no se tienen suficientes equipos de cómputo para la aplicación individual de este examen.

También se necesita desarrollar cuestionarios para los preinformes virtuales de la física fundamental II y física III. Los cuestionarios virtuales de la física II necesitan ser actualizados.

- **Falta de guías de laboratorio:** efectivamente, los laboratorios no cuentan con las guías de laboratorio básicos de física fundamental II y física III. La guía de laboratorio de física II necesita ser actualizada.

Así que, el planteamiento de este proyecto es avanzar en estos aspectos a fin de impartir cursos que mejoren la calidad de la enseñanza de la física experimental.

## 3. Estado del Arte

### 3.1. Fundamentos

Los laboratorios de Física II, Física Fundamental II y Física III hacen parte del plan de estudios de varios programas de la Universidad de Nariño. El laboratorio de Física II presta sus servicios a los estudiantes de Ingeniería Electrónica, Ingeniería Civil, Química, Física, etc.

El Laboratorio de Física Fundamental II va de la mano con el curso teórico de Física Fundamental II, el cual va a ser un curso “común” de acuerdo al “Plan de Flexibilización Curricular” que la Universidad de Nariño se encuentra implementado actualmente. Es un curso de nivel intermedio en física, que iría enfocado a aquellos programas que así lo requieran, como biología, medicina, ingeniería acuícola, ciencias naturales, educación, etc.

Respecto a la Física experimental III, actualmente el servicio sólo se está prestando al Programa de Física, pero se espera que con la reforma curricular el servicio se extienda a otros programas.

Estos laboratorios son muy importantes para la Universidad dada la gran proporción de estudiantes y programas que se benefician de ellos. Por eso, la urgente necesidad de mejorar y actualizar estos laboratorios.

### 3.2. Antecedentes

Ya se ha labrado un camino importante en la mejora de los laboratorios con el desarrollo de los manuales de laboratorio de Física I y Física Fundamental I, por las siguientes razones:

1. El uso de guías de laboratorio completas y estructuradas que siguen tres procesos pedagógicos:
  - **Teoría:** los fundamentos teórico-físicos del experimento.
  - **Preinforme:** cuestionario antes de empezar el laboratorio.
  - **Informe:** reporte de la práctica durante la clase.
2. La propuesta metodológica incluye el uso de software especializado para el análisis de datos experimentales.
3. Se usan herramientas virtuales, como la plataforma virtual “moodle”, para la realización de los cuestionarios de los preinformes por parte de los estudiantes.
4. Se están implementando exámenes virtuales de dos horas de duración y de carácter individual, que los estudiantes deben resolver durante el laboratorio a fin de obtener resultados que permita apreciar el avance de los alumnos en su formación.
5. Se sigue la misma metodología en el laboratorio de física II. Pero la guía de laboratorio de Física II necesita ser actualizada.

Ya sentadas las bases, resta con seguir la misma metodología en los laboratorios posteriores: Física Fundamental II y Física III.

## 4. Objetivos

### 4.1. General

- Mejorar, Actualizar y Hacer los Laboratorios de Física II, Física Fundamental II y Física III del Programa de Física de la Universidad de Nariño

## 4.2. Específico

#	Objetivo Específico	Resultado Esperado
1	Escoger experimentos básicos de termodinámica, conseguir los equipos y diseñar las prácticas.	Incluir estas prácticas en la guía de laboratorio de física II.
2	Redactar las prácticas de laboratorio de termodinámica escogidas.	Actualizar la guía de laboratorio de Física II.
3	Seleccionar experimentos básicos de: óptica, ondas y acústica, campo eléctrico, magnético y corriente eléctrica.	Incluir estos experimentos en la Guía de Laboratorio de Física Fundamental II
4	Conseguir los equipos y diseñar de las prácticas de los experimentos anteriores	Incluir estos experimentos en la Guía de Laboratorio de Física Fundamental II
5	Escribir y redactar cada uno de los experimentos anteriores escogidos	Realizar el manual de laboratorio de física fundamental II
6	Seleccionar experimentos básicos de: aparatos eléctricos, resistividad, circuitos, campos eléctricos y magnéticos.	Incluir estos experimentos en la Guía de Laboratorio de Física III
7	Conseguir los equipos y diseñar las prácticas de los experimentos anteriores	Incluir estos experimentos en la Guía de Laboratorio de Física III
8	Escribir y redactar cada uno de los experimentos anteriores escogidos.	Realizar el manual de laboratorio de física III

## 5. Justificación

La justificación de realizar este proyecto se debe a lo siguiente:

1. Los laboratorios de Física Fundamental II y Física III no tienen una guía de laboratorio. Pretendo seguir con la metodología aplicada en los manuales de física I y física fundamental I para la realización de estas guías.
2. La Guía de Laboratorio de Física II está desactualizada. No incluye prácticas de termodinámica. Surge entonces la necesidad de diseñar y redactar experimentos en esta área.
3. Los laboratorios de Física Fundamental II, Física II y Física III no tienen (o escasean) los equipos de laboratorio para hacer las prácticas. Es por eso que con este proyecto se pretende buscar recursos, diseñar y adaptar equipos para suplir las necesidades y poder realizar los experimentos.
4. Pretendemos usar las metodologías virtuales como el moodle que facilitan la enseñanza-aprendizaje, la realización individual de evaluaciones rápidas y confiables, que permiten medir la habilidades y conocimientos adquiridos por cada estudiante.
5. Y también lograr que los estudiantes puedan acceder a software especializado y potente como el ROOT para el análisis de datos experimentales, ajuste de curvas, interpretación de parámetros y modelamiento de fenómenos físicos.

## 6. Metodología

La metodología que voy a implementar en cada laboratorio va a ser el siguiente:

### 1. Laboratorio de Física II:

- a) Hacer una revisión del estado del laboratorio en cuanto a equipos y experimentos disponibles, y el estado de los mismos. Mirar los recursos con que se cuenta, equipos dañados, obsoletos, repuestos, para su reutilización. Examinar el espacio disponible, el cableado eléctrico, el estado de las mesas, y en fin, la calidad en el que se encuentra el laboratorio.
- b) De acuerdo a los equipos disponibles, escoger experimentos básicos de termodinámica y diseñar las prácticas.
- c) Redactar las prácticas de laboratorio de termodinámica escogidas.
- d) En caso de que falten prácticas, se buscan recursos económicos para la consecución de equipos, diseñar y redactar los experimentos faltantes.
- e) Anexar las prácticas a la Guía de Laboratorio de Física II.

### 2. Laboratorio de Física III:

- a) Hacer una revisión del estado del laboratorio en cuanto a equipos y experimentos disponibles, y el estado de los mismos. Mirar los recursos con que se cuenta, equipos dañados, obsoletos, repuestos, para su reutilización. Examinar el espacio disponible, el cableado eléctrico, el estado de las mesas, y en fin, la calidad en el que se encuentra el laboratorio.
- b) De acuerdo a los equipos disponibles, escoger experimentos básicos de electricidad, circuitos eléctricos, campos eléctricos, magnetismo y electromagnetismo, y diseñar las prácticas.
- c) Redactar las prácticas de los experimentos escogidos.
- d) En caso de que falten prácticas, se buscan recursos económicos para la consecución de equipos, diseñar y redactar los experimentos faltantes.
- e) Realizar la Guía de Laboratorio de Física III.

### 3. Laboratorio de Física Fundamental II:

- a) Hacer una revisión del estado del laboratorio en cuanto a equipos y experimentos disponibles, y el estado de los mismos. Mirar los recursos con que se cuenta, equipos dañados, obsoletos, repuestos, para su reutilización. Examinar el espacio disponible, el cableado eléctrico, el estado de las mesas, y en fin, la calidad en el que se encuentra el laboratorio.
- b) De acuerdo a los equipos disponibles, escoger experimentos básicos de óptica, de electricidad y magnetismo, y diseñar las prácticas.
- c) Redactar las prácticas de los experimentos escogidos.

- d) En caso de que falten prácticas, se buscan recursos económicos para la consecución de equipos, diseñar y redactar los experimentos faltantes.
- e) Realizar la Guía de Laboratorio de Física Fundamental II.

Los recursos económicos pueden provenir de la dirección de laboratorios, del Preuniversitario o de la misma VIPRI a través de proyectos de mayor envergadura; y otras alternativas que se vayan presentando en el camino. Valga decir que este proyecto no tiene acceso directo a los dineros del rubro que le corresponde al Departamento de Física del Preuniversitario. Para acceder a estos dineros, se debe presentar un proyecto independiente justificando su uso.

## 7. Población beneficiada

La población beneficiada con este proyecto corresponde a los estudiantes de física y de servicios, como los programas de ciencia y de ingeniería. Hay que mencionar que los profesores y demás estamentos académicos también van a resultar beneficiados debido a la disponibilidad de recursos pedagógicos para impartir los laboratorios básicos. Los beneficios recibidos van a hacer los siguientes:

1. Disponibilidad de manuales de laboratorio bien estructurados y completos que contienen una teoría para ilustrar el fenómeno experimental a estudiar y los resultados experimentales que se deben obtener; un preinforme para una evaluación corta de conocimientos y habilidades que deben saber los estudiantes antes de abordar el experimento y un informe para ser entregado al final de la práctica.
2. Estimulación para el uso de plataformas virtuales como el moodle que permiten aplicar evaluaciones rápidas y confiables a través de los preinformes, y exámenes que permiten medir los conocimientos y habilidades adquiridas por los estudiantes.
3. Los estudiantes tienen la oportunidad de usar en el laboratorio software libre especializado y potente, como el ROOT, para el análisis de datos experimentales.
4. Se tiene disponible software propio para el cálculo de cantidades físicas con error (propagación de errores).

## 8. Cronograma de actividades

#	Actividad	Objetivo	Mes de Inicio	Duración en Meses	Horas dedicadas
1	Hacer una revisión del estado de los laboratorios	1,3 y 6	1	2	32
2	De acuerdo a los equipos disponibles, escoger experimentos básicos de termodinámica y diseñar las prácticas	1	18	2	32

3	Redactar las prácticas de los experimentos escogidos	2	20	2	32
4	En caso de que falten prácticas, se buscan recursos económicos para la consecución de equipos, diseñar y redactar los experimentos faltantes	1	22	1	16
5	Actualizar la Guía de Laboratorio de Física II	2	23	2	32
6	Escoger experimentos básicos de electricidad, circuitos eléctricos, campos eléctricos, magnetismo y electromagnetismo, y diseñar las prácticas	6	3	1	16
7	Redactar las prácticas de los experimentos escogidos	8	4	3	48
8	En caso de que falten prácticas, se buscan recursos económicos para la consecución de equipos, diseñar y redactar los experimentos faltantes	7	7	2	32
9	Realizar la Guía de Laboratorio de Física III	8	9	1	16
10	De acuerdo a los equipos disponibles, escoger experimentos básicos de óptica, de electricidad y magnetismo, y diseñar las prácticas	3	10	2	32
11	Redactar las prácticas de los experimentos escogidos	5	12	3	48
12	En caso de que falten prácticas, se buscan recursos económicos para la consecución de equipos, diseñar y redactar los experimentos faltantes	4	15	2	32
13	Realizar la Guía de Laboratorio de Física Fundamental II	5	17	1	16
<b>Total horas dedicadas al proyecto:</b>				384	

## 9. Presupuesto

Este proyecto de investigación no cuenta con ningún rubro de investigación. Lo único que se ortoga son cuatro horas de descarga académica. Ningún estamento universitario me garantiza apoyo económico en el caso de que el proyecto sea aprobado. Obviamente, los recursos se pueden conseguir a través de la dirección de laboratorios, de los rubros del Preuniversitario para física a través de propuestas, el sistema de investigaciones de la VIPRI a través de proyectos, y la misma Universidad a través de rubros para los laboratorios, etc. Pero ninguno de estos estamentos me garantiza un apoyo económico.

Debo mencionar que los propios laboratorios cuentan con algunos equipos que pueden ser recuperados para su uso.