



**CENTRO DE FÍSICA**  
Universidad Central del Ecuador

# Praxis

Revista del  
Centro de Física-UCE

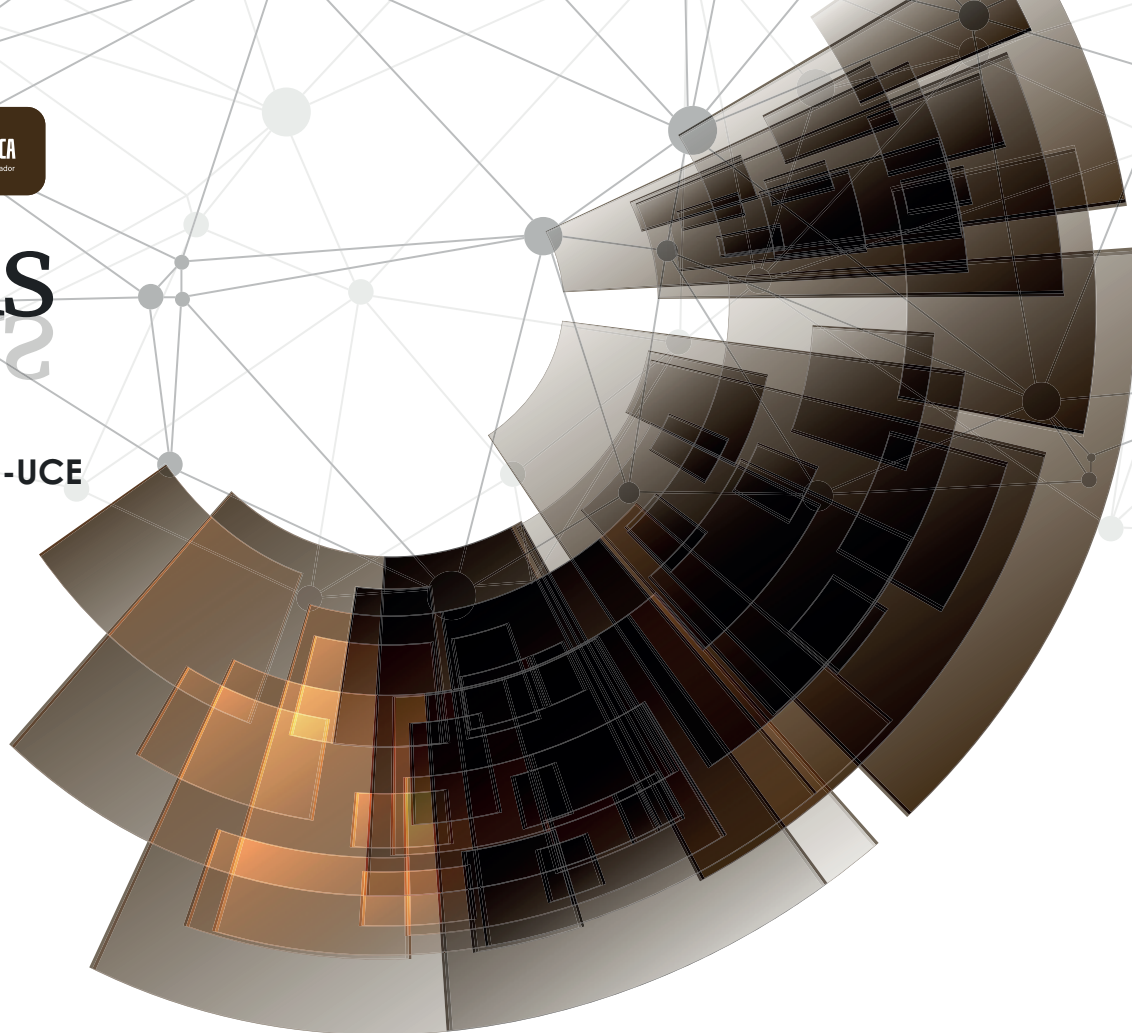
Número 5

Quito - Ecuador  
Diciembre-2024



# Praxis

Revista del  
Centro de Física-UCE



## CONSEJO EDITORIAL

### EDITOR EN JEFE

- MSc. Ricardo Defas – Universidad Central del Ecuador, rddefas@uce.edu.ec

### EDITOR ACADÉMICO

- Ing. Sebastián Guerrero – Universidad Central del Ecuador, saguerrero@uce.edu.ec

### EDITORES DE SECCIÓN

- MSc. Jorge Oswaldo Chimarro Alvear – Universidad Central del Ecuador, jochimarro@uce.edu.ec
- MSc. Luis Santiago Poma Lojano – Universidad Central del Ecuador, lspoma@uce.edu.ec
- Ing. Washington Patricio Lomas Arciniega – Universidad Central del Ecuador, wplomas@uce.edu.ec
- Ing. Felipe Josué Lima Alvear – Universidad Central del Ecuador, fjlima@uce.edu.ec
- Ing. Everzon Feiner Domínguez Castillo – Universidad Central del Ecuador, efdominguez@uce.edu.ec
- Lic. Jorge Guachamín – Universidad Central del Ecuador, joguachamin@uce.edu.ec

### REVISORES INTERNOS Y EXTERNOS

- Mtro. Jonathan David López Lugo – Universidad Nacional Autónoma de México, jdlopez@pceim.unam.mx
- MSc. Verónica del Rocío Cuasquer Gualoto – Instituto Superior Universitario Sucre, vcuasquer@tecnologicosucre.edu.ec
- MSc. Jonathan Joel Sánchez – Universidad Central del Ecuador, jjsanchezj1@uce.edu.ec



Diagramación y Maquetación  
Centro de Física  
Universidad Central del Ecuador

Av. América - Ciudadela Universitaria CP: 170521, Quito - Ecuador.

# INTRODUCCIÓN

"La ciencia no es más que un refinamiento del pensamiento cotidiano." – **Albert Einstein**

Inspirados por estas palabras, el **Centro de Física** de la **Universidad Central del Ecuador** se enorgullece en presentar la 5ta edición de la revista **Praxis**, un espacio dedicado a la exploración y difusión del conocimiento en Física. Bajo la dirección del MSc. Jaime Pazmiño y con el respaldo de un equipo altamente calificado, el Centro reafirma su compromiso de ofrecer herramientas educativas y recursos innovadores para fortalecer la enseñanza y el aprendizaje de la Física en los niveles medio y superior.

En esta edición, **Praxis** incluye un artículo especial, titulado **"Innovación en la Física: Evento del Centro de Física"**, que pone en relieve los proyectos de investigación, desarrollo e innovación **(I+D+i)** impulsados por el Centro de Física. Estos proyectos fueron presentados durante un encuentro académico que reunió a investigadores, docentes y estudiantes de la Universidad Central del Ecuador, consolidando al Centro como un espacio clave para el intercambio científico y la colaboración interdisciplinaria.

Además, los lectores podrán disfrutar de una selección de artículos que combinan tradición y modernidad, explorando tanto los fundamentos históricos de la Física como propuestas innovadoras para la enseñanza y hallazgos científicos que desafían los paradigmas actuales:

1. **Aplicación del Enfoque CDR en la enseñanza de la física experimental**, una metodología que conecta el aprendizaje activo con la reflexión crítica en el aula.
2. **Principio de Arquímedes (guía práctica de laboratorio)**, un valioso recurso educativo para experimentar con principios fundamentales de la física de fluidos.
3. **"Más Allá del Cielo: La Revelación de Galileo"**, una fascinante revisión histórica que celebra los aportes del padre de la astronomía moderna.
4. **Encuentran una partícula que es más rápida que la luz**, un análisis de un descubrimiento que podría redefinir los límites de la física contemporánea.
5. **Análisis de video como recurso didáctico para la enseñanza de Física experimental clásica**, una propuesta que utiliza herramientas digitales para facilitar la comprensión de fenómenos dinámicos.
6. **Propuesta innovadora: Kits educativos para la enseñanza de la física**, una iniciativa que lleva la experimentación científica al alcance de todos.

Esta edición refuerza la visión de **Praxis** de conectar la Física con la vida cotidiana, mostrando cómo sus principios se manifiestan en contextos históricos, pedagógicos y tecnológicos. Más allá de ser una revista, **Praxis** es un puente que invita a estudiantes, docentes e investigadores a sumergirse en el fascinante mundo de la ciencia, inspirando tanto el aprendizaje como el descubrimiento.

Les invitamos a pensar, cuestionar y explorar los límites del conocimiento a través de los artículos que hemos preparado con dedicación.



SECCIÓN 1  
**ACTUALIDAD**

## Innovación en la Física: Evento del Centro de Física <sup>1</sup>

En un esfuerzo por difundir y visibilizar el trabajo académico e investigativo que se desarrolla en el Centro de Física de la Universidad Central del Ecuador, se llevó a cabo un importante evento en el Centro de Información Integral del mismo campus. Este encuentro académico, enfocado en la presentación de proyectos en investigación, desarrollo e innovación (I+D+i), reunió a docentes, autoridades de la institución e invitados especiales interesados en la ciencia (con un enfoque principal en la física y sus diferentes ramas) y la tecnología aplicada a la educación.

El evento comenzó con una ceremonia inaugural que destacó el compromiso del Centro de Física con la investigación y la educación de calidad. Con palabras de bienvenida del MSc. Jaime Pazmiño, Director del Centro de Física, y de otros representantes académicos, se subrayó la importancia de la ciencia como motor de cambio en la sociedad. El MSc. Jaime Pazmiño enfatizó el papel de la institución en la creación de recursos educativos accesibles, la implementación de tecnología y la divulgación científica. La Dra. Katherine Zurita, Vicerrectora de Investigación, Doctorados e Innovación reconoció el esfuerzo de la universidad por desarrollar proyectos innovadores y relevantes, que no solo benefician a la comunidad universitaria, sino que también impacten positivamente en la sociedad ecuatoriana.

### Organización del Evento

El evento estuvo organizado en bloques temáticos, cada uno enfocado en un aspecto particular de la investigación y la innovación en física. Los proyectos se presentaron de forma clara y didáctica, destacando tanto los fundamentos teóricos como los avances prácticos alcanzados por el Centro de Física. A continuación, se detallan cada una de las temáticas abordadas:



### • Innovación Académica

La primera exposición, a cargo del MSc. Jonathan Sánchez, se centró en los proyectos de innovación académica, una de las áreas clave de desarrollo en el Centro de Física. En esta intervención, se destacaron herramientas digitales y metodologías pedagógicas diseñadas para facilitar el aprendizaje de la física, un campo que históricamente ha representado un desafío tanto para estudiantes como para docentes. Según Sánchez, la innovación académica es un proceso constante que requiere adaptación y creatividad para responder a los cambios tecnológicos y a las necesidades de los estudiantes.

### • Tecnologías Educativas

La segunda exposición, presentada por el Ingeniero Luis Domínguez, abordó los proyectos de tecnologías educativas desarrollados en el Centro de Física. Domínguez destacó que una de las

<sup>1</sup> Autor: Ing. Washington Patricio Lomas Arciniega

prioridades del centro es la virtualización de recursos educativos, especialmente en un contexto donde el aprendizaje a distancia y la digitalización se han vuelto esenciales. Entre los proyectos presentados se encuentra la plataforma FISLAB, uno de los proyectos emblemáticos del Centro de Física. FISLAB permite a los estudiantes acceder a material didáctico, participar en clases interactivas y realizar experimentos de forma virtual. La presentación destacó el esfuerzo del centro por integrar tecnologías de vanguardia en el currículo de física, mejorando la accesibilidad y la eficacia de la enseñanza. Además, Domínguez enfatizó que el objetivo es facilitar el acceso a estos recursos no solo a nivel universitario, sino en todos los niveles educativos, fomentando así una mayor democratización del conocimiento.

- **Proyectos de Robótica**

Esta presentación, a cargo del Técnico de Laboratorio MSc. Washington Lomas (coordinador del área), destacó el impacto educativo y tecnológico de este proyecto en el desarrollo académico. Con el apoyo del MSc. Jorge Chimarro, Vanesa Chaluiza y Jonathan Sánchez, el equipo colabora en uno de los proyectos más destacados: Kits Educativos, cuyo objetivo principal es diseñar e implementar prototipos electrónicos de bajo costo para enseñar conceptos de física mediante la experimentación. Estos kits, contruidos con materiales accesibles en el mercado ecuatoriano, ofrecen una alternativa asequible y práctica frente a los costosos equipos comerciales, que a menudo requieren repuestos importados.

Los kits incluyen guías detalladas y manuales diseñados para facilitar su uso, fomentando el aprendizaje autónomo en los estudiantes y promoviendo la comprensión de fenómenos físicos. Los avances del proyecto han sido presentados en conferencias nacionales e internacionales y se han

plasmado en artículos científicos relevantes. Actualmente, se evalúa la posibilidad de registrar la propiedad intelectual de estos diseños en colaboración con el Centro de Apoyo a la Tecnología e Innovación (CATI-UCE), lo que podría posicionar a la Universidad Central del Ecuador como líder en innovación educativa.

Otro proyecto presentado fue el Dendrómetro, desarrollado por el equipo conformado por los MSc. Jorge Chimarro y Washington Lomas, en colaboración con el Instituto Nacional de Investigaciones Agropecuarias (INIAP). Este dispositivo permite monitorear el crecimiento y las necesidades hídricas de las plantas de cacao, midiendo con precisión variaciones en el diámetro del tronco. Los datos obtenidos son cruciales para optimizar el riego y detectar condiciones de estrés hídrico, contribuyendo al desarrollo del sector agrícola a través de la tecnología.



- **Divulgación Científica y Vinculación**

El MSc. Ricardo Defas estuvo a cargo de la exposición sobre los proyectos de divulgación científica, vinculación y publicaciones del Centro de Física. Durante su intervención, destacó la importancia de

acercar la ciencia a la sociedad, y subrayó que la divulgación es fundamental para romper las barreras que suelen alejar a la población del conocimiento científico. Además, señaló que uno de los principales retos de la divulgación científica es lograr que la física sea comprensible y atractiva para audiencias diversas. Para ello, explicó que el Centro de Física ha trabajado en desarrollar contenido interactivo y visual que facilite esta comunicación, utilizando como medio a la revista Praxis.

En este contexto, Defas mencionó que el próximo objetivo es la indexación de la revista en el catálogo de revistas académicas y científicas Latindex. Para alcanzar este propósito, se lanzará una nueva versión de la publicación, denominada Praxis Scientia, la cual cumplirá con los requisitos establecidos por los indicadores necesarios para su indexación.

- **Metodologías en el Laboratorio**

Finalmente, la Magister Elsa Arequipa abordó las metodologías de enseñanza implementadas en los laboratorios del Centro de Física. Explicó que el objetivo principal es ofrecer a los estudiantes un espacio seguro y equipado para realizar experimentos que complementen los conocimientos teóricos aprendidos en clase. Estas metodologías buscan promover la experimentación y el análisis crítico, habilidades esenciales en la formación de futuros científicos.

Durante su presentación, destacó que el laboratorio de física es un espacio de aprendizaje integral donde los estudiantes no solo adquieren conocimientos técnicos, sino también habilidades prácticas y de trabajo en equipo. Además, Arequipa recalcó el valioso apoyo del Taller del Centro de Física en la producción de equipos de laboratorio. Estos equipos, elaborados principalmente por el señor Edwin Pilaluisa, han demostrado ser útiles, versátiles y

robustos, siendo fundamentales para las actividades del Centro durante varios años.

## **Intermedios Musicales y Clausura**

Además de las exposiciones científicas, el evento contó con intermedios musicales que aportaron un toque cultural y relajante a la jornada. El Maestro Campo Elías Peñafiel deleitó a los asistentes con interpretaciones de Rumba flamenca y Czardas de V. Monti, creando un ambiente ameno y festivo. Estos intermedios ofrecieron a los asistentes una pausa para disfrutar, reflexionar y recargar energías antes de retomar las presentaciones.

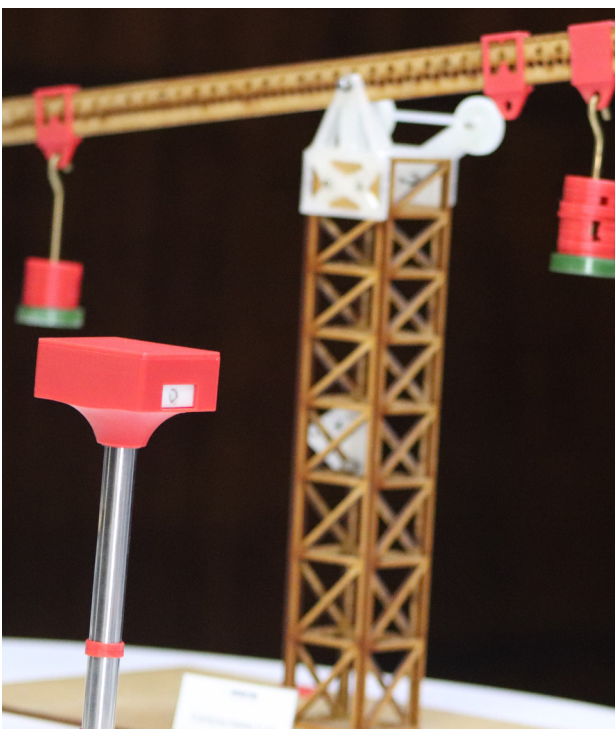
La jornada concluyó con un emotivo discurso de despedida a cargo del MSc. Jaime Pazmiño, quien expresó su sincero agradecimiento a todos los participantes y asistentes al evento. En su intervención, destacó la importancia de la colaboración interdisciplinaria y la necesidad de promover espacios de encuentro donde docentes e investigadores puedan compartir ideas y aprendizajes. Asimismo, extendió su reconocimiento a las autoridades de la universidad por su constante apoyo a los proyectos de investigación y a las iniciativas de innovación educativa.

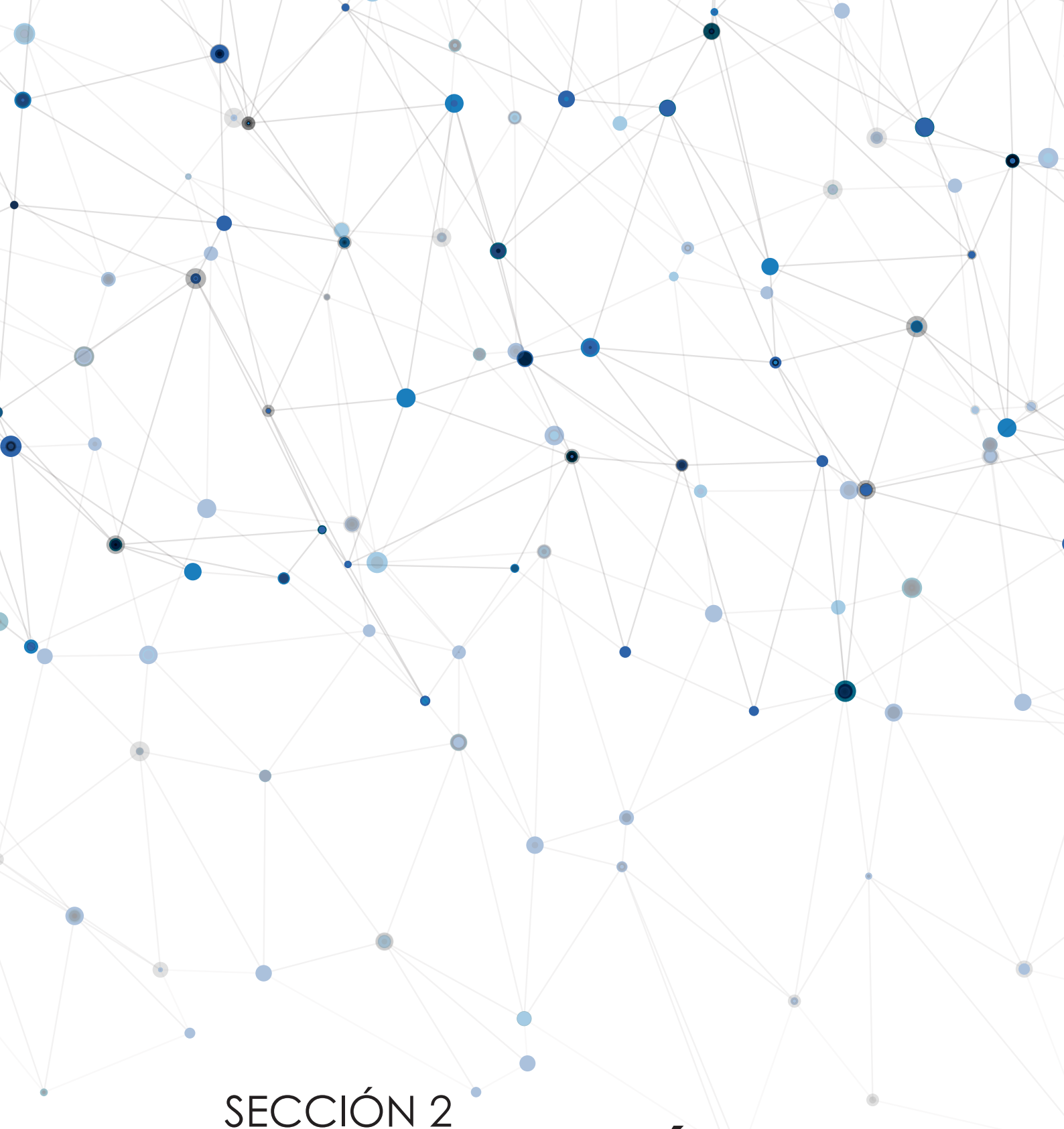


## Impacto y Conclusión

Este evento organizado por el Centro de Física, no solo brindó una oportunidad para presentar los proyectos de investigación y desarrollo, sino que también promovió el diálogo y la colaboración entre diferentes actores de la comunidad académica. Esta iniciativa, reflejó el compromiso del Centro con la formación de profesionales competentes y con una visión crítica y creativa.

La jornada concluyó con una visión inspiradora sobre el papel de la ciencia en la transformación de la sociedad, y el compromiso de la Universidad Central del Ecuador de continuar fomentando la innovación y la excelencia académica. Los asistentes se marcharon motivados, con una renovada comprensión del impacto de la física y la tecnología en la solución de problemas y la mejora de la calidad de vida. Este evento reafirmó el papel fundamental de la universidad como un espacio de investigación, aprendizaje y cambio social, demostrando que la ciencia y la educación son pilares esenciales para el desarrollo sostenible y el bienestar de la sociedad ecuatoriana.





SECCIÓN 2  
**ENSEÑANDO FÍSICA**

# APLICACIÓN DEL ENFOQUE CDR (CONTEXTUALIZACIÓN, DESCONTEXTUALIZACIÓN Y RECONTEXTUALIZACIÓN) EN LA ENSEÑANZA DE LA FÍSICA EXPERIMENTAL <sup>2</sup>

## Resumen

La enseñanza en física experimental se topa con el desafío de convertir conceptos abstractos en vivencias relevantes para los estudiantes. Un enfoque de Contextualización, Descontextualización y Recontextualización (CDR) es una de las tácticas pedagógicas que ha adquirido relevancia en este campo. Este artículo analiza la manera en que este método posibilita a los estudiantes obtener y utilizar conocimientos físicos a través de un proceso que abarca desde la comprensión en entornos próximos hasta la transmisión y adaptación en circunstancias más complejas. Se examinan las ventajas de esta metodología en el aprendizaje profundo y la habilidad de los estudiantes para utilizar conceptos físicos en diferentes contextos, poniendo especial atención en la física experimental.

## Introducción

La enseñanza de la física experimental en la educación secundaria y universitaria se topa con el desafío de transformar conceptos como la cinemática, la dinámica y el electromagnetismo, entre otros, en conocimientos relevantes y prácticos. Para conseguirlo, los profesores buscan métodos de enseñanza que habiliten a los estudiantes no solo a comprender los conceptos teóricos, sino también a implementarlos en contextos prácticos. En este escenario, el método CDR emerge como una técnica eficaz para orientar a los estudiantes desde el saber contextualizado en su realidad, hasta la abstracción teórica y, finalmente, la implementación de estos saberes en contextos novedosos. En un entorno educativo donde los estudiantes frecuentemente tienen problemas para implementar saberes abstractos en contextos reales, este método promueve un aprendizaje profundo y transferible, crucial para su desarrollo científico y profesional. Este artículo argumenta que el método CDR no solo potencia la comprensión conceptual, sino que también fomenta habilidades críticas y adaptativas, lo que lo hace un instrumento esencial para modificar la enseñanza y el

aprendizaje de la física experimental.

## El Enfoque CDR en los Procesos de Enseñanza-Aprendizaje

De acuerdo con varios autores, el proceso de aprendizaje efectivo en ciencias exige que los estudiantes sean capaces de aplicar sus saberes a contextos variados y reales. (Pérez et al., 2017). El enfoque CDR es una estrategia que facilita esta transferencia mediante tres etapas:

- **Contextualización:** Los conceptos son introducidos en un entorno familiar o próximo para los estudiantes, asistiéndoles en la creación de vínculos entre el contenido y su experiencia diaria. Esta etapa inicial tiene como objetivo despertar el interés de los estudiantes al vincular el saber teórico con contextos que les resultan relevantes. (Morales & Rodríguez, 2019).
- **Descontextualización:** En esta etapa, las ideas se distancian del contexto inicial para ser examinadas en un grado teórico. En este lugar, los estudiantes obtienen un entendimiento más amplio y general del concepto, independiente de cualquier circunstancia particular. Es una etapa crucial para que el aprendizaje se asimile como saber que puede ser transmitido y puesto en práctica en diversos contextos. (González et al., 2020).
- **Recontextualización:** Finalmente, los conocimientos obtenidos en la etapa de descontextualización se utilizan en nuevos contextos, posibilitando que los estudiantes demuestren su entendimiento y capacidad para aplicar los conceptos en diversas circunstancias. Esta etapa reta a los estudiantes a trasladar y ajustar su saber en entornos variados y, a veces, más complicados. (López, 2018).

## Aplicación del Enfoque CDR en la Enseñanza de la Física Experimental

La física experimental, que se basa en gran parte en la implementación práctica de ideas

<sup>2</sup> Autor: Lic. Jorge Guachamin.

teóricas, se aprovecha de manera significativa del enfoque CDR. En el ámbito de la física, este método facilita que los estudiantes no solo adquieran una comprensión teórica, sino también una destreza práctica que les facilita utilizar estos conceptos en contextos reales. A continuación, se expone la manera en que el método CDR puede implementarse en un principio fundamental de la física experimental, como el Movimiento Rectilíneo Uniforme.

### 1. Contextualización en la Enseñanza del MRU

La primera etapa implica situar el MRU en un contexto próximo a los estudiantes. Por ejemplo, el profesor podría presentar la idea mediante un ejemplo diario:

"Imaginen que están viajando en un auto a velocidad constante en una carretera recta. Si el auto se mueve sin acelerar ni frenar, estamos observando un caso de Movimiento Rectilíneo Uniforme."

Esta introducción facilita que los estudiantes vinculan el concepto de MRU con su experiencia cotidiana. La familiaridad con la situación ayuda a reducir la complejidad del concepto y facilita la comprensión inicial, despertando su curiosidad (Vega et al., 2019).

### 2. Descontextualización: Abstracción Teórica

La segunda etapa conlleva la descontextualización del MRU, en la que se transita de la situación específica hacia un análisis teórico. En esta fase, se exponen los fundamentos y las ecuaciones generales del MRU, tal como la ecuación  $d = v \times t$ , donde  $d$  representa la distancia,  $v$  la velocidad y  $t$  el tiempo. Este procedimiento asiste a los estudiantes en la abstracción del concepto, comprendiendo que el MRU se aplica en circunstancias de velocidad constante, independientemente del contexto particular. (Ramírez & Torres, 2021). También se pueden introducir gráficos de posición versus tiempo, lo que permite que los estudiantes visualicen el comportamiento lineal característico del MRU, independientemente de un escenario particular.

### 3. Recontextualización: Aplicación en Nuevas Situaciones

Durante la etapa de recontextualización, el saber abstracto acerca del MRU se implementa en diferentes contextos. Los estudiantes pueden solucionar problemas en los que se presenta el MRU en contextos variados, como el movimiento de un tren a una velocidad constante o un ciclista que conserva una velocidad homogénea. Al aplicar el concepto en contextos variados, los estudiantes demuestran que han adquirido una comprensión sólida y transferible (Navarro, 2020). Este tipo de actividades fomenta la adaptación del conocimiento y mejora la capacidad de los estudiantes para resolver problemas en situaciones reales y nuevas.

### Beneficios del Enfoque CDR en la Enseñanza de la Física

El método CDR proporciona múltiples ventajas en la enseñanza de la física experimental. Al vincular los conceptos teóricos con vivencias prácticas, contribuye a disminuir la percepción de complejidad que los estudiantes a menudo poseen sobre la física. Además, promueve un aprendizaje significativo y transferible, lo que permite a los estudiantes aplicar los conocimientos a situaciones diversas (Hernández & Castillo, 2019).

Investigaciones recientes han evidenciado que los estudiantes que aprenden con el método CDR adquieren una mayor habilidad para resolver problemas y exhiben una retención de conceptos más alta a largo plazo. (Sánchez et al., 2022). Por ejemplo, estudios han demostrado que los alumnos que adquieren conocimientos a través de este método aumentan en un 30% su habilidad para solucionar problemas aplicados, en contraste con aquellos que emplean técnicas convencionales. Además, las experiencias cualitativas de los profesores resaltan cómo el método promueve la memorización de conceptos a largo plazo y promueve una comprensión más profunda al conectar los temas con vivencias auténticas. Esta información respalda la noción de que el método CDR no solo fomenta un aprendizaje eficaz, sino que también favorece el desarrollo de competencias transferibles fundamentales para los estudiantes (Pérez et al., 2020). Esto es especialmente relevante en

la física experimental, donde la comprensión y aplicación práctica son esenciales.

Si bien el método CDR presenta ventajas evidentes en la enseñanza de la física experimental, su implementación práctica se topa con retos considerables que no pueden ignorarse. Uno de los principales desafíos es la escasez de recursos disponibles en numerosas instituciones educativas, lo que complica la construcción de ambientes de aprendizaje enriquecidos para poner en contexto y reubicar los conceptos. Además, la ausencia de formación específica para los profesores puede ser un obstáculo para aplicar adecuadamente este método, dado que demanda una comprensión detallada de sus fases y su vínculo con los objetivos de aprendizaje.

Otro reto significativo reside en la complejidad de evaluar de forma imparcial el efecto del aprendizaje transferible. Aunque se pueden apreciar progresos cualitativos, la falta de indicadores concretos para medir la habilidad de los estudiantes para utilizar sus conocimientos en nuevos entornos restringe la confirmación de este método como instrumento de enseñanza efectivo. Estos retos resaltan la importancia de estrategias complementarias que respalden la aplicación del enfoque CDR en variados contextos educativos.

### **CDR vs ABP**

Aunque el CDR sigue un camino organizado desde lo diario hasta lo abstracto, el ABP se enfoca en la solución de problemas concretos desde el comienzo, promoviendo la independencia del estudiante. No obstante, el ABP puede resultar menos efectivo en situaciones donde los estudiantes no poseen una base conceptual robusta, mientras que el método CDR ofrece un desarrollo progresivo que fortalece esta base antes de encarar retos más complicados. Este contraste subraya que ambos métodos poseen ventajas diferentes, y su selección debe tener en cuenta las demandas particulares del entorno educativo y de los estudiantes.

### **Conclusión**

La metodología CDR resulta efectiva para la enseñanza en física experimental. Este método no solo simplifica el entendimiento de conceptos abstractos, sino que también brinda a los estudiantes la posibilidad de aplicar y transmitir estos saberes en diversos contextos. Incorporar esta metodología en el aula de física experimental facilita a los estudiantes el desarrollo de habilidades de razonamiento crítico y solución de problemas, favoreciendo una educación más integral y relevante. En un entorno educativo en el que la implementación de la teoría en la práctica es esencial, el método CDR emerge como un recurso didáctico potente para convertir el aprendizaje de la física en una experiencia vivaz y eficaz.

### **Referencias**

- González, R., Morales, J., & Rodríguez, A. (2020). Estrategias pedagógicas para el aprendizaje significativo. Editorial Académica.
- Hernández, S., & Castillo, P. (2019). Didáctica de las ciencias experimentales: Teoría y práctica. Ediciones Universitarias.
- López, C. (2018). Pedagogía y transferencia del conocimiento. Revista Educativa.
- Morales, L., & Rodríguez, J. (2019). Teorías del aprendizaje en física experimental. Universidad de la Educación.
- Navarro, E. (2020). Enseñanza de la física: métodos y prácticas innovadoras. Editorial Ciencia y Sociedad.
- Pérez, M., Vega, N., & Sánchez, O. (2017). Contextualización en la educación científica. Ediciones Académicas



SECCIÓN 3  
**LABORATORIO EN  
ACCIÓN**

# INNOVACIONES EN EL APRENDIZAJE EXPERIMENTAL: PRINCIPIO DE ARQUÍMEDES

## GUÍA PRÁCTICA DE LABORATORIO <sup>3</sup>

### Introducción

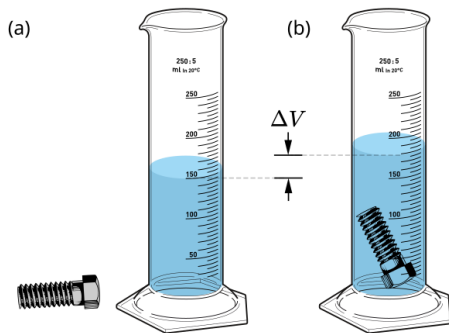
¿Te has puesto a pensar por qué los barcos flotan, o por qué nos sentimos más ligeros al estar dentro del agua? Todas estas situaciones tienen una explicación común: el Principio de Arquímedes.

#### PRINCIPIO DE ARQUÍMEDES

Todo cuerpo sumergido total o parcialmente en un fluido experimenta una fuerza de empuje hacia arriba, equivalente al peso del fluido que desplaza.

De esta manera, cuando un cuerpo se sumerge en agua, parece tener un peso menor, conocido como "peso aparente", en comparación con su peso real cuando está fuera del fluido. La diferencia entre el peso real y el peso aparente corresponde al empuje ( $E$ ) ejercido por el fluido. Matemáticamente:

$$E = W_{real} - W_{fluido} \quad (1)$$



**Principio de Arquímedes.** Cuando el tornillo entra al agua, desplaza un volumen  $\Delta V$ . El empuje generado es igual al peso del fluido desplazado por ese volumen.

El principio de Arquímedes también se explica por la diferencia de presiones que el fluido ejerce sobre la superficie del objeto sumergido. La presión aumenta con la profundidad, generando una fuerza neta hacia arriba. Esta fuerza, conocida como  $E$ , depende directamente de la densidad del fluido y del volumen del cuerpo sumergido. Matemáticamente, el empuje se expresa

como:

$$E = \delta \cdot g \cdot V \quad (2)$$

Donde,  $E$  es la fuerza de empuje del cuerpo sumergido (N),  $g$  es el valor de la gravedad ( $m/s^2$ ),  $\delta$  es la densidad del fluido ( $Kg/m^3$ ) y  $V$  es el volumen del fluido desplazado ( $m^3$ ).

Un ejemplo práctico de este principio se observa en los peces, que regulan su posición en el agua mediante su vejiga natatoria. Este órgano les permite ajustar el volumen de aire en su interior para equilibrar el empuje con su peso. De manera similar, los submarinos controlan su flotabilidad modificando la cantidad de agua en sus tanques de lastre, lo que altera su densidad y les permite ascender o descender en el agua.

### Experimento: Explorando el Principio de Arquímedes

La guía práctica de laboratorio que se presenta a continuación explora la teoría del Principio de Arquímedes. Utilizando un dinamómetro como herramienta para medir las fuerzas involucradas, el experimento permite obtener el peso de un objeto en el aire y su peso aparente cuando está sumergido en un fluido. Con estos parámetros, y a través de las ecuaciones (1) y (2), es posible determinar el empuje experimentado por el cuerpo e inferir otras propiedades físicas del mismo, como su volumen y densidad.

El uso del dinamómetro en lugar de una balanza permite medir directamente el peso de un objeto sin necesidad de conocer la aceleración de la gravedad. Esta herramienta, junto con otras empleadas en la experimentación, refuerza la comprensión del Principio de Arquímedes, fomenta el pensamiento crítico y conecta la teoría con aplicaciones prácticas en la vida cotidiana.

#### <sup>3</sup> Autores:

- Lic. Jorge Oswaldo Guachamín Aconda
- MSc. Luis Santiago Poma Lojano
- Tg. Luis Fernando Sisa

**Autores:**

- Lic. Jorge Oswaldo Guachamín Aconda
- MSc. Luis Santiago Poma Lojano
- Tg. Luis Fernando Sisa

**TEMA: PRINCIPIO DE ARQUÍMEDES**

**OBJETIVOS**

1. Confirmar la aplicabilidad del Principio de Arquímedes para determinar el volumen y la densidad de diferentes cuerpos de prueba.
2. Verificar la magnitud de la fuerza de empuje que actúa sobre un cuerpo de prueba sumergido en un líquido.

**EQUIPO DE EXPERIMENTACIÓN**

1. Dos cuerpos de inmersión (roca y cilindro metálico)
2. Dinamómetro  $A \pm \text{_____}()$ .
3. Calibrador  $A \pm \text{_____}()$ .
4. Vaso de precipitación
5. Soporte Regulable
6. Material de soporte



Figura 1. Principio de Arquímedes

**FUNDAMENTO CONCEPTUAL**

- Principio de Arquímedes.
- Fuerzas y equilibrio en sistemas inmersos en fluidos.
- Principios de hidrostática.

### PROCEDIMIENTO

1. Armar el equipo de acuerdo con la Figura 1
2. Medir la base, altura y espesor de la roca, registrar en la Tabla 1
3. Encerar el dinamómetro
4. Medir el peso de la roca en el aire ( $F_0$ ). Registrar el valor obtenido en la Tabla 2
5. Llenar el vaso precipitado con agua hasta aproximadamente 3/4 de su capacidad
6. Sumergir el 25% de la roca en el agua. Registrar el valor que marca el dinamómetro en la Tabla 2. Este nuevo valor ( $F_s$ ) representa el peso aparente del cuerpo parcialmente sumergido. Repetir este paso para diferentes profundidades de inmersión (50%, 75% y 100%)
7. Repetir el paso 6 para el segundo cuerpo de prueba (cilindro) y registrar los datos en la Tabla 3

### REGISTRO DE DATOS

Tabla 1: Cuerpo de prueba	Altura (h)	Base (b)	Espesor (r)
	(m)	(m)	(m)
Roca			

Tabla 2: Empuje Roca		$F_0 = \text{_____}$ (N)	
$h$	$F_s$	$E = F_s - F_0$	$V_s$
(%)	(N)	(N)	(m <sup>3</sup> )
25 %	$F_1 =$		
50 %	$F_2 =$		
75 %	$F_3 =$		
100 %	$F_4 =$		

Tabla 3: Empuje Cilindro

$$F_0 = \text{-----} \text{ (N)}$$

$h$	$F_s$	$E = F_0 - F_s$	$V_s$
(%)	(N)	(N)	(m <sup>3</sup> )
25 %	$F_1 =$		
50 %	$F_2 =$		
75 %	$F_3 =$		
100 %	$F_4 =$		

### CUESTIONARIO

1. Para cada cuerpo de prueba, calcular el empuje  $E$  para cada medición utilizando la fórmula  $E = F_0 - F_s$ , donde  $F_0$  es el peso en aire y  $F_s$  es el peso aparente en el agua
2. Para el cubo, determine su volumen sumergido de dos formas i) utilizando el principio de Arquímedes ( $E = \rho_{\text{agua}} * g * V_{\text{sumergido}}$ ) a partir de las mediciones experimentales y ii) usando la fórmula geométrica:  $V = b * h * r$ . Obtenga el porcentaje de error y responda: ¿Estos resultados permiten validar la aplicabilidad del principio de Arquímedes para determinar el volumen de diferentes cuerpos? Considere  $\rho_{\text{agua}} = 1000 \text{ kg/m}^3$  y  $g = 9.81 \text{ m/s}^2$
3. Para cada cuerpo de prueba, calcular su densidad utilizando su peso en el aire y el volumen total obtenido cuando está completamente sumergido. Luego, obtenga el porcentaje de error respecto al valor de densidad teórico
4. Un cuerpo flota cuando está parcialmente sumergido en un líquido. Basándose en el principio de Arquímedes, explique qué condición debe cumplirse para que esto ocurra en términos de densidades y fuerzas
5. ¿Describa algún método para determinar la pureza de una muestra de oro? Describa el procedimiento y los cálculos necesarios

### BIBLIOGRAFÍA

- Blatt, Frank J. (1991) Fundamentos de Física. Tercera edición



SECCIÓN 4

# LA FÍSICA A TRAVÉS DEL TIEMPO

## MÁS ALLÁ DEL CIELO: LA REVELACIÓN DE GALILEO 4



Galileo Galilei (1564 -1642)

Imagina a un hombre de cabello despeinado, observando el cielo nocturno desde una pequeña ventana, vestido con las ropas simples pero gastadas de un académico de su tiempo. En la penumbra de una Italia renacentista, iluminada apenas por lámparas de aceite, este hombre, con la mente inquieta y llena de ideas, busca desentrañar los secretos del cosmos que otros han pasado por alto. Este hombre era Galileo Galilei, y aunque otros ya miraban las estrellas, él estaba decidido a descubrir lo que realmente había más allá.

Era 1609, y en Holanda se había creado un dispositivo revolucionario: el telescopio. Este instrumento, compuesto por un tubo con lentes en sus extremos, permitía acercar objetos distantes al ojo humano, revelando detalles que de otra manera pasarían desapercibidos. Aunque el diseño original era rudimentario y de alcance

limitado, despertó la curiosidad de Galileo.

Al enterarse de este invento, vio una oportunidad única: no solo reproducirlo, sino perfeccionarlo para desentrañar los misterios del cielo con mayor precisión. En un periodo de 4 a 6 meses de trabajo intensivo, Galileo incrementó su capacidad de magnificación de tres veces (3x) a ocho veces (8x) y posteriormente a veinte veces (20x), transformándolo en una herramienta indispensable para la exploración astronómica (Deganutti, 2024).

Con su telescopio perfeccionado en mano, Galileo dirigió su mirada al cielo, ansioso por probar su creación. Lo que vio lo dejó boquiabierto: Júpiter, el gigante gaseoso, no estaba solo; ¡tenía lunas! Cuatro pequeños puntos brillantes que se movían alrededor del planeta, cambiando de posición cada noche. Estos eran Io, Europa, Ganímedes y Calisto, conocidas hoy como las lunas de Galileo. El descubrimiento fue asombroso, porque hasta ese momento se creía que todo en el espacio giraba alrededor de la Tierra. Pero estas lunas demostraban lo contrario: no todo giraba alrededor de nosotros. (Noain Maura, 2016).



Ilustración elaborada por Galileo sobre las fases lunares

Con cada nuevo descubrimiento, Galileo enfrentaba no solo desafíos técnicos, sino también sociales. Por un lado, había quienes aseguraban que su telescopio «engañaba a los ojos», y que lo que veía no podía ser real. Por otro lado, sus ideas resultaban peligrosas para la época. Galileo apoyaba la teoría de Copérnico, según la cual el Sol era el centro del universo, una noción que contradecía las enseñanzas de la Iglesia Católica, que sostenía que la Tierra era el centro de todo. Muchos lo tildaron de loco, y más tarde incluso sería juzgado por defender estas ideas.

Pero volvamos a su telescopio. Un día, Galileo apuntó hacia Venus y descubrió algo aún más fascinante al igual que nuestra Luna, Venus tenía fases. Esto significaba que también giraba alrededor del Sol, confirmando nuevamente que Copérnico estaba en lo cierto. Además, al observar la Luna, notó que no era una esfera perfecta, como muchos creían, sino que tenía montañas, valles y un paisaje mucho más terrenal (Hernández Villalobos, 2022).

Sin embargo, lograr estos descubrimientos no fue sencillo. Noche tras noche, Galileo trabajó sin descanso con la vista agotada de mirar por su telescopio, mientras enfrentaba críticas de otros científicos y líderes religiosos. A pesar de todas las adversidades, Galileo nunca se rindió. Creyó en lo que veía y confió en su ingenio.

De hecho, gracias a su trabajo pionero, los telescopios modernos han evolucionado hasta ser instrumentos de precisión, capaces de observar el cosmos con una claridad asombrosa. Equipados con lentes de alta definición, sensores electrónicos y la capacidad de capturar imágenes a distancias y resoluciones inimaginables para Galileo, estos telescopios nos permiten explorar el universo con un nivel de detalle que antes era impensable.



Las fases lunares tomadas con un telescopio moderno

Estudiar la vida de Galileo nos deja aprendizajes valiosos: su curiosidad insaciable nos inspira a cuestionar lo establecido, su dedicación resalta la importancia de experimentar para confrontar nuestras ideas, y su valentía nos recuerda que el conocimiento avanza cuando desafiamos los límites de lo conocido.

## Referencias

- Deganutti, A. (15 de febrero de 2024). El telescopio de Galileo Galilei. Obtenido de Pasaporte al cosmos: <https://pasaportealcosmos.com/telescopios/el-telescopio-de-galileo-galilei/>
- Hernández Villalobos, L. (2022). Las fases de Venus como prueba para argumentar sobre el movimiento de la Tierra: el paradigma newtoniano y la cosmología actual. Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias, 19(3), 320201-320219.
- Noain Maura, M. J. (2016). Galileo y el descubrimiento de los satélites de Júpiter. ArtyHum: Revista Digital de Artes y Humanidades(31), 107-120.



SECCIÓN 5

# **DIVULGACIÓN CIENTÍFICA**

## INNOVACIÓN EN FÍSICA: UN PROYECTO EDUCATIVO PARA EL FUTURO

Guerrero Sebastián <sup>5</sup>  
saguerrero@uce.edu.ec

Defas Ricardo <sup>6</sup>  
rddefas@uce.edu.ec

Pazmiño Jaime <sup>7</sup>  
jpazminom@uce.edu.ec

Universidad Central del Ecuador  
Quito-Ecuador

### RESUMEN

El proceso de enseñanza-aprendizaje privilegia las bases de la física teórica, aunque se desarrollen prácticas experimentales frecuentemente que permiten a los estudiantes desarrollar habilidades para comprender los fenómenos naturales y solucionar problemas de manera lógica y sistemática, se propone en este documento un programa educativo de física dirigido tanto a la educación media como a la superior, bajo la iniciativa "KITFIS". Este programa deberá ser de fácil acceso y bajo costo para los laboratorios, en concordancia con las normativas de la Universidad Central del Ecuador y el Ministerio de Educación, asegurando al mismo tiempo su confiabilidad y portabilidad. El proyecto puede incluir prototipos y materiales reciclables, utilizando materia prima que no requiera un alto presupuesto, y se enfocará en la enseñanza de la física experimental, abarcando temas como la cinética, la dinámica, la óptica, entre otros. La metodología más adecuada para la implementación del proyecto es el Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP), que permite a los estudiantes trabajar de manera interdisciplinaria, es decir que esta metodología integra estrategias para resolver problemas relacionados con los fenómenos físicos que ocurren en la naturaleza, abordando así inquietudes históricas sobre el interés por la física. A través de este proyecto, se busca combinar el aprendizaje didáctico con el enfoque STEAM y REMSI, generando un ambiente de enseñanza que resulte útil y atractivo para los estudiantes de niveles medio y superior. En el siguiente documento se muestra la misión del proyecto y las necesidades que se tienen para su creación y algunas especificaciones que se deben mostrar para obtener resultados favorables para los estudiantes que puedan llegar a manipular los diferentes kits.

**PALABRAS CLAVE:** KITFIS, metodología, enseñanza, física

### 1. Introducción

Tradicionalmente, se ha considerado que la física debe ser explicada de manera teórica, sustentada en principios, fórmulas y leyes que regulan su base matemática. Sin embargo, en la actualidad, la enseñanza de la física puede desempeñar un papel importante en el desarrollo de escenarios que promuevan la aplicación de estrategias experimentales. En este contexto, el laboratorio se considera como un pilar fundamental para la formación de habilidades y métodos de carácter científico.

Uno de los principales desafíos que enfrentan los estudiantes a lo largo del tiempo es el desinterés por aprender física a través de métodos tradicionales, que suelen resultar abrumadores por su carga teórica y práctica. Considerando esta situación, se propone un proyecto educativo que ofrezca a los estudiantes un enfoque atractivo hacia la física, permitiéndoles comprender los fenómenos que se presentan en su vida diaria. Ejemplos de esto incluyen el uso de anteojos, la caída de objetos y el acto de caminar hacia diferentes destinos, todos fenómenos que son objeto de estudio en la física.

En este sentido, se busca implementar, a través de prácticas didácticas, un enfoque pedagógico que fomente el interés y mejore las habilidades en los estudiantes, facilitando así la comprensión de las diversas teorías de la física. De hecho, los estándares

y la nueva propuesta del Ministerio de Educación se centran en construir un pensamiento crítico basado en la observación y la modelación, promoviendo en los estudiantes habilidades de indagación científica y un aprendizaje significativo [1]

La Universidad Central del Ecuador, en colaboración con el Centro de Física, ofrece prácticas de laboratorio experimentales a estudiantes de diversas facultades que incorporan la física en su formación académica. Con este antecedente y como una iniciativa clave, el Centro de Física presenta el proyecto "KITFIS". KITFIS consiste en un conjunto didáctico de prácticas de física experimental, diseñado para facilitar una mejor comprensión de los conceptos teóricos. Este proyecto busca implementar metodologías como el Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) y enfoques educativos como STEAM (Ciencia, Tecnología, Educación, Arte y Matemáticas) y REMSI (Realidad, Modelación y Simulación). El objetivo principal es adaptar los materiales didácticos adecuados para los experimentos, proponiendo nuevas prácticas, experimentos modificados y, sobre todo, un cambio en las metas de aprendizaje durante su ejecución.

Existen diversos factores que dificultan la implementación de la experimentación en la física práctica, entre ellos, el alto costo de los equipos avanzados, la falta de espacios adecuados y la carencia de material didáctico para aplicar distintas estrategias educativas. Por esta razón, el proyecto

KITFIS propone el uso de recursos accesibles, utilizando materiales reciclables o de bajo costo en su fabricación. De este modo, se busca motivar al estudiante a investigar, explorar y abrir nuevas áreas de conocimiento facilitando su comprensión y fortaleciendo su proceso de aprendizaje.

Se pueden desarrollar kits para diversas áreas de estudio, como la cinemática de los cuerpos, reflexión y refracción, circuitos eléctricos, constante de un resorte, fluidos, velocidad del sonido y propagación de ondas, entre otras.

Para la Universidad Autónoma de Occidente, en Colombia, prototipos como la colisión de dos cuerpos o el péndulo torsional, son trabajos académicos que se realiza mediante PRACTIC LAB, que es un laboratorio estándar de mecánica relacionado únicamente con proyectos de kits educativos en el área de la enseñanza de la física, donde se implementan criterios de seguridad de acuerdo con el manual de normativas de laboratorio con el objetivo de conservar su mantenimiento, confiabilidad y portabilidad para ser usado en diferentes escenarios y niveles académicos.[2]

En la Universidad Politécnica Salesiana desarrollan Kits de relación científico-tecnológico en electrónica relacionados con la robótica para ser aplicado a la enseñanza de niños entre 10 y 11 años de edad en el Ecuador, cuyo objetivo principal es motivar a los alumnos por medio de las ciencias exactas un aprendizaje de carácter funcional y evolucionar sus cualidades y se inclinan en un futuro por carreras relacionadas a la ciencia y tecnología [3]

De acuerdo a lo descrito se propone en el presente artículo la creación del proyecto KITFIS, cuyo objetivo principal es motivar a los estudiantes de nivel medio y secundario a conseguir habilidades de percepción, de razonamiento, de aprendizaje y sobre todo de interés en la física experimental en temáticas como la Cinemática, Dinámica, Óptica geométrica, Estática y Electricidad.

El propósito que tiene el proyecto es realizar una comparación de fenómenos reales que se incorporan en las horas de clase de forma teórica, para que en la misma clase con un tiempo estimado de 20 minutos pueda ser demostrado mediante el kit educativo la explicación y el fenómeno físico que se lo expone. De este modo, cada docente instructor puede organizar su tiempo para presentar los distintos kits, con el objetivo de incorporar en las horas de clase material didáctico que permita comprobar la teoría expuesta sobre los fenómenos de la naturaleza y aplicar una nueva metodología de enseñanza como la ABP con el enfoque en STEAM y REMSI.

La creación y elaboración de un kit educativo es muy importante en el sector académico, debido a que su implementación asegura una buena calidad educativa y un interés por parte de los estudiantes en seguir adquiriendo conocimientos manipulando materiales y fomentando el aprendizaje dentro del aula de clase, sobre todo en la asignatura de la Física.

## 2. Marco Referencial

Como planteamiento inicial, se destacan las metodologías ABP y STEAM con la importancia del aprendizaje para la creación de kits en el área de la física experimental. Al implementarlos, es fundamental comprender las ventajas de contar con una enseñanza técnico-pedagógica adecuada.

### 2.1 Aprendizaje Basado en Proyectos

Esta metodología se centra completamente en el estudiante, permitiendo la adquisición e integración de nuevos conocimientos. A través de la creación de grupos de trabajo, su objetivo principal es identificar y comprender el proyecto a analizar, con el fin de estimular el aprendizaje. De esta manera, se fomentan habilidades y conductas que facilitan la resolución de problemas experimentales, al tiempo que se promueve la generación de nuevas ideas y pensamientos que destacan la innovación y la creatividad [4]

### 2.2 Enfoque STEAM

El enfoque STEAM (Ciencia, Tecnología, Ingeniería, Arte y Matemáticas) fortalece diversas habilidades al trabajar con metodologías activas, como el Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP). STEAM ofrece ventajas al permitir la transferencia de conocimientos entre distintas materias, lo que lo convierte en una herramienta ideal para enfrentar los desafíos de problemas reales en una sociedad interdisciplinaria. Este enfoque integra diversas perspectivas, como el constructivismo, el holismo, teorías educativas modernas y la alfabetización funcional, facilitando la construcción de conocimientos de manera significativa y colaborativa entre estudiantes y docentes [1]

### 2.3 Enfoque REMSI

El enfoque REMSI (Realidad, Modelación, Simulación) ayuda a los estudiantes a desarrollar habilidades para la resolución de problemas, como el análisis de datos, la deducción, la creación de nuevos modelos matemáticos, y el desarrollo de simulaciones y realidades virtuales. Este enfoque promueve un aprendizaje crítico, cuyo objetivo principal es que el estudiante identifique y considere las variables y

parámetros necesarios para analizar y comprender un fenómeno físico [5].

## 2.4 Estrategias pedagógicas para la enseñanza de la física

Para el diseño y construcción de prototipos se puede comparar una metodología utilizada por Cristina López, de la Universidad Politécnica Salesiana, que es la QFD (Despliegue de la función de calidad), la cual hace referencia a las necesidades y requerimientos de los objetivos que se proponen en su fabricación, es decir propone un aprendizaje basado en proyectos y en la experimentación. Se enfoca en realizar diagramas de caja negra (representación gráfica para describir un proceso únicamente en entradas y salidas), para explicar el módulo y componentes del kit mediante el uso de una aplicación móvil en este caso para su prototipo [3]

En este caso para el proyecto del presente artículo se pretende obtener una enseñanza efectiva en el área de la física experimental, es decir se utiliza un enfoque integrado con metodologías como STEAM y REMSI, que promueven un aprendizaje en el que exista una relación directa y clara entre el marco conceptual y la práctica.

La manipulación del Kit educativo, y el autoaprendizaje que recibe cada estudiante hace relevancia a la metodología STEAM, mientras que la investigación de su fabricación, y cálculos pertinentes que se pueden realizar a partir de su funcionamiento para ser aplicado de manera computacional, se convierte en una metodología REMSI, de tal forma que se cumple con una relación directa para una nueva innovación de estilos de aprendizaje dentro del aula de clase.

De tal manera, se plantean diferentes contextos pedagógicos de orientación para garantizar una correcta conexión con el kit educativo que se va a impartir, asegurando así una experiencia educativa coherente y efectiva.

- **Contexto motivacional:** Las actividades que se realicen en el aula o clase deben ser del agrado del estudiante para motivar a la indagación de conceptos y contenidos.
- **Contexto de asesoramiento:** Se presentan a los estudiantes herramientas que puedan orientar y comprender los métodos de la práctica experimental como pueden ser el manual de uso del prototipo
- **Contexto experimental:** Práctica ejecutada por parte del docente con una explicación sumativa del kit con ayuda de simulaciones que ayuden con el resultado de la misma.

- **Contexto de conocimientos adquiridos:** El estudiante es capaz de explicar a sus pares, de forma verbal los conocimientos adquiridos durante la práctica grupal e individual con la manipulación del kit.
- **Contexto de autoaprendizaje:** Se basa en el conocimiento propiamente adquirido durante la ejecución de la práctica experimental de los contenidos tratados de la física experimental relacionado con temáticas según el plan curricular, orientando a su interés por investigar los fenómenos que lo producen y de esta forma tener un gusto por la asignatura.

## 3. Metodología de la investigación

La enseñanza de la física experimental puede ser más eficiente si se emplean métodos y estrategias que permitan a los estudiantes comparar los conceptos con situaciones de la vida real. Esto implica un aprendizaje técnico-pedagógico activo, en el que los conocimientos se comprendan y apliquen mediante metodologías adecuadas. En este contexto, se propone la creación de un kit portátil de bajo costo que permita abordar distintos problemas de física, como la cinemática, óptica, hidrostática, electricidad, entre otros.

Para la presentación del proyecto "KITFIS", se emplea una metodología mixta que combina enfoques cualitativos y cuantitativos. Esta combinación permite aprovechar las fortalezas de ambos métodos, proporcionando una comprensión más completa y enriquecedora durante la creación y planificación de los kits. En este sentido, se considera la metodología del Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) para desglosar las ventajas que ofrece este enfoque.

Una de las principales ventajas es conseguir con los estudiantes un aprendizaje autónomo que se verifique por un kit educativo, es decir que mediante su manipulación dentro y fuera de clase, pueda entender fenómenos físicos que durante varios años han sido complejos de razonarlos, de esta forma se consigue una habilidad nueva de aprendizaje y una afinidad entre el estudiante y la materia, promoviendo que su nueva metodología de aprendizaje será mediante proyectos de manipulación en este caso kits educativos.

## 4. Propuesta del Proyecto KITFIS

Este es un proyecto innovador propuesto por el Centro de Física de la Universidad Central del Ecuador, dirigido a estudiantes de nivel secundario y universitario. El proyecto está diseñado para ser usado en laboratorios, aulas y hogares, ya que los kits portátiles permiten su uso en cualquier entorno

de trabajo o investigación. El desarrollo del proyecto comenzará durante el periodo 2024-2025, con la creación de prototipos que serán verificados y analizados para asegurar resultados eficientes. Una vez se cumplan los parámetros de funcionalidad, aprendizaje y temática, se lanzará oficialmente.

Se abordarán temáticas como: Cinemática, Dinámica, Estática y Óptica Geométrica, con el objetivo de investigar los fenómenos más relevantes de cada área y desarrollar un kit educativo para su aplicación. Este kit está diseñado para ser utilizado durante las horas de clase, tanto en nivel medio como superior, integrando simultáneamente la enseñanza teórica y práctica. Se propone organizar las clases de manera que, en los últimos 20 minutos, los estudiantes puedan manipular el kit educativo, promoviendo una experiencia interactiva que fomente el autoaprendizaje dentro del aula.

## 5. Ventajas del Proyecto KITFIS

El centro de física de la Universidad Central del Ecuador mediante el proyecto KITFIS busca resolver problemas de aprendizaje en los estudiantes, motivando a cada uno de ellos un interés por la investigación y la Física para que sea aplicado en su vida diaria y se pueda crear habilidades significativas como el trabajo en equipo, resolución de problemas, pensamiento estratégico, creatividad, y aprendizaje continuo en sus diferentes áreas de estudio.

La utilización y fabricación de los kits educativos se lo hará con materiales de bajo costo para que sea empleado en diversos entornos como los laboratorios, aulas y los hogares.

El kit educativo permite mejorar las habilidades de los estudiantes, permitiendo una enseñanza en la que la teoría se demuestre a través de la práctica en situaciones de la vida real como los fenómenos físicos que ocurren a diario, como el viajar en un medio transporte, hasta el aplicar una fuerza como el trabajo en cualquier instante del día.

El proyecto tiene como objetivo general crear kits educativos considerando la innovación en la Física experimental que facilite la realización de las prácticas de laboratorios en la educación media y superior considerando un costo considerable de utilización y permita juntar diversas metodologías de enseñanza para su aprendizaje continuo en este caso el ABP con enfoque en STEAM y REMSI, facilitando su nueva innovación educativa para los estudiantes.

## 6. Conclusión

Al revisar estudios bibliográficos sobre la enseñanza de la física y el desarrollo de las habilidades de percepción, se sugiere que la innovación propuesta con este proyecto representará un avance significativo en las investigaciones y prácticas realizadas en el laboratorio.

La aplicación de nuevas innovaciones en metodologías orienta un nuevo estilo de aprendizaje para los estudiantes de nivel medio y superior que no muestran interés por la física experimental, de tal forma un kit educativo puede cambiar la perspectiva de los estudiantes y asegurar un entendimiento y aprendizaje seguro para motivarlos a investigar fenómenos físicos.

El impacto visual de los estudiantes a través de los kits educativos, significa un avance en la enseñanza pedagógica ya que, al tener una presentación llamativa, se interesarán por indagar en investigar varios simuladores que puedan conllevar a tener un resultado de autoaprendizaje favorable para cada alumno, es decir que en su futuro se interesen por la innovación, la ciencia la tecnología y la pedagogía de incluir nuevos estilos de enseñanza.

## REFERENCIAS:

- [1] Ministerio de Educación, "Guía de apoyo para los docentes en la implementación de metodología STEM-STEAM," 2010
- [2] J. Andrés and S. Naranjo, "desarrollo de un kit modular de bajo costo, que facilite la realización de prácticas de física en colegios autónoma de occidente facultad de ingeniería departamento de automática y electrónica programa ingeniería mecatrónica Santiago de Cali 2020," 2075.
- [3] E. Cristina, D. López, D. Josué, G. Carvajal, I. Omar, and Á. Cisneros, "Diseño y construcción de un kit didáctico de experimentación científica-tecnológica para motivar a niños y niñas entre diez y once años por la ciencia y la tecnología."
- [4] L. I. Arturo Castro-Valle, "Aprendizaje basado en proyectos para fortalecer el proceso de enseñanza aprendizaje Ciencias de la Educación Artículo de Investigación," vol. 7, no. 6, pp. 2294–2309, 2022.
- [5] A. Bravo-Bohórquez, L. Jaddy Castañeda-Rodríguez, H. Iovany Hernández-Yomayusa, and L. Alejandro Hernández-Hernández, "Asociación Colombiana de Facultades de ingeniería Itades de ingeniería de Facu de Facu Teaching of mathematics in engineering: Mathematical modeling and contextual mathematics," Marzo, 2016.



SECCIÓN 6

# **VENTANA AL UNIVERSO DE LA FÍSICA**

## ENCUENTRAN UNA PARTÍCULA QUE ES MÁS RÁPIDA QUE LA LUZ <sup>8</sup> más rápido que la luz?

Este hallazgo proviene de un experimento llamado OPERA, realizado por científicos del CERN y el Laboratorio Nacional Gran Sasso en Italia. Las mediciones indican que los neutrinos recorrieron 730 km entre Ginebra e Italia a una velocidad de 300.006 kilómetros por segundo, es decir, 6 kilómetros por segundo más rápido que la luz.

Si este descubrimiento se confirma, podría cambiar nuestra comprensión de las leyes físicas fundamentales (AGENCIAS, 2011). En junio de este año, un estudio conjunto de la Universidad de Varsovia y la Universidad de Oxford ha descubierto un grupo de partículas que aparentemente pueden viajar más rápido que la luz, desafiando así la Teoría de la Relatividad de Einstein. Además, sugieren que estas partículas podrían tener la capacidad de "viajar en el tiempo".



NatGeoES, 2011

Aunque la teoría de Einstein ha sido ampliamente aceptada, esta nueva investigación, publicada en la revista *Physical Review*, podría reabrir el debate sobre las propiedades de la luz y la dinámica del universo. (Paczos et al., 2024)

**¿Cuál es el nuevo elemento que viaja**

Los especialistas de Varsovia y Oxford han estudiado las partículas llamadas taquiones, que podrían moverse más rápido que la luz y viajar hacia atrás en el tiempo.

Este hallazgo sugiere una nueva interpretación de la teoría de la relatividad de Einstein, lo que podría transformar nuestra comprensión del tiempo y el espacio. Aunque se acepta que la luz viaja a aproximadamente 300.000 kilómetros por segundo como un límite fundamental en la física, la existencia de los taquiones ha sido teórica y no se ha podido comprobar empíricamente debido a varios problemas en la investigación. (Descubren una partícula que es más rápida que la luz y que podría viajar en el tiempo, 2024)

Con lo cual se ha propuesto un marco teórico revolucionario que podría integrar la existencia de los taquiones con las leyes de la relatividad especial. Este nuevo enfoque sugiere que, al considerar el estado inicial y final de un sistema, se pueden describir matemáticamente las propiedades de los taquiones de manera coherente, eliminando así muchas de las paradojas que surgían en estudios anteriores.

Andrzej Dragan, físico de Varsovia, comentó que la idea de que el futuro puede influir en el presente, antes considerada poco ortodoxa, ahora se acepta debido a la teoría misma. Este trabajo podría revolucionar las bases de la física y ofrecer una nueva perspectiva sobre el viaje en el tiempo, diferente de la planteada por Einstein en 1905 (Encuentran una partícula que es más rápida que la luz, 2024).

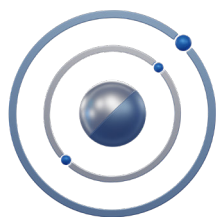
### REFERENCIAS:

- AGENCIAS, R. es / . (2011, septiembre 22). Científicos del CERN descubren unas partículas que viajan más rápido

que la luz. RTVE.es. <https://www.rtve.es/noticias/20110922/cientificos-del-cern-descubren-unas-particulas-viajan-mas-rapido-luz/463418.shtml>

- Descubren una partícula que es más rápida que la luz y que podría viajar en el tiempo. (2024, julio 26). <https://www.cronista.com/informacion-gral/ descubren-una-particula-que-es-mas-rapida-que-la-luz-y-que-podria-viajar-en-el-tiempo/>
- Encuentran una partícula que es más rápida que la luz. (2024, julio 28). LA NACION. <https://www.lanacion.com.ar/ciencia/encuentran-una-particula-que-es-mas-rapida-que-la-luz-nid27072024/>
- @NatGeoES. (2011, septiembre 23). ¿Partículas más veloces que la luz? National Geographic. <https://www.nationalgeographic.es/espacio/particulas-mas-veloces-que-la-luz>
- Paczos, J., Dębski, K., Cedrowski, S., Charzyński, S., Turzyński, K., Ekert, A., & Dragan, A. (2024). Covariant quantum field theory of tachyons. *Physical Review D*, 110(1), 015006. <https://doi.org/10.1103/PhysRevD.110.015006>





**CENTRO DE FÍSICA**

Universidad Central del Ecuador



**CENTRO DE FÍSICA**  
Universidad Central del Ecuador

# Praxis

Dirección: Cdla. Universitaria. Edificio de Servicios Generales. 2do piso. Teléfono: 2526-493 E-mail: [unidad.fisica@uce.edu.ec](mailto:unidad.fisica@uce.edu.ec)

[www.uce.edu.ec](http://www.uce.edu.ec) - [unidadfisica@uce.edu.ec](mailto:unidadfisica@uce.edu.ec)