

Programa del XXXII Taller Internacional “New Trends in Physics Teaching”



Facultad de Ciencias Físico Matemáticas
Benemérita Universidad Autónoma de Puebla

Benemérita Universidad Autónoma de Puebla
Dra. María Lilia Cedillo Ramírez
Rectora

Dr. Gabriel Kantún Montiel
Director de la Facultad de Ciencias Físico Matemáticas

Dr. Josip Slisko Ignjatov
Presidente del Comité Organizador

© Benemérita Universidad Autónoma de Puebla.

Encargados de la elaboración del programa: Cesar Eduardo Mora Ley y Adrián Corona Cruz

Diseño y edición: Honorina Ruiz Estrada y Rosa Martínez Mastranzo

Diseño de portada: Dirección de Comunicación Institucional, BUAP

Impreso y hecho en México, 2025

Printed and made in Mexico, 2025

Índice general

Presentación.....	1
Comités.....	3
Programa general.....	5
Resúmenes	
Conferencias.....	10
Mini-cursos.....	14
Ponencias de los participantes	
Ponencias Orales.....	20
Ponencias en Modalidad Virtual.....	24
Ponencias en Modalidad Cartel	25
Resúmenes Ponencias Orales.....	27
Resúmenes Ponencias en Modalidad Virtual.....	48
Resúmenes Ponencias en Modalidad Cartel.....	52

Presentación

La primera edición del Taller Internacional “*Nuevas tendencias en la enseñanza de la física*” se realizó en agosto del año **1993** y las posteriores ediciones se llevaban anualmente. Después de detectar problemas con las fechas “flotantes”, se decidió organizar el taller siempre en la última semana de mayo.

Con sus 31 ediciones anteriores realizadas anualmente (excepto en el año 2020), el taller es el evento académico en la enseñanza de la física con **la trayectoria más larga** a nivel mundial.

Los elementos constituyentes de **la misión del taller** son los siguientes:

- Informar a los docentes interesados sobre las nuevas tendencias en la enseñanza de la física;
- Promover la aplicación de los resultados de la investigación educativa en el diseño, la implementación y el rediseño de los cursos de física;
- Crear múltiples oportunidades para el intercambio de las experiencias didácticas entre los maestros de física de diferentes niveles educativos;
- Ser un foro en el que se discutan las propuestas de colaboración entre los cuerpos académicos relacionados con la investigación educativa en la enseñanza de la física.

A lo largo de los 31 años anteriores, **alrededor de 100 de los investigadores y educadores más destacados en la enseñanza de la física** han participado como ponentes invitados internacionales. A modo de ejemplo, mencionamos a Lilian C. McDermott, Priscilla Laws (dos veces), Eric Mazur (dos veces), Ton de Jong (dos veces), Laurence Viennot, Robert Beichner, Richard Hake, Clifford Swartz, Gorazd Planinsic (varias veces), Eugenia Etkina (dos veces), Dewey I. Dykstra (muchas veces), Stamatis Vokos (dos veces), Richard Hake, Clifford Swartz, Paul Hewitt, Eugene Hecht, Fred Goldberg Brian Jones, Chris Chiaverina, David Sokoloff, Ron Thornton, David Meltzer (dos veces),

Kerry Parker, Leos Dvorak, Julio Benegas, José Otero, José María Oliva, Francisco Javier Palacios y Rafael García-Molina.

Como en cada edición se inscriben, en promedio, alrededor de 100 maestros de física a la fecha, el taller ha impactado directamente la práctica docente de más de **2,000 maestros** e, indirectamente, el aprendizaje de física de más de **150,000 alumnos**.

Las informaciones y las reseñas sobre el taller se han publicado en revistas como son “*Boletín de la Sociedad Mexicana de Física*” (México), “*Eureka*” (España) y “*Physics Education*” (Reino Unido). La última revista es una de las dos más importantes dedicadas a la enseñanza de la física.

El taller es una actividad del Cuerpo Académico “*Aprendizaje y Enseñanza de la Ciencia*” de la Facultad de Ciencias Físico Matemáticas de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. Agradecemos el apoyo financiero proporcionado por la Facultad de Ciencias Físico Matemáticas. Nuestro agradecimiento debemos, también, a la División de Enseñanza de la Sociedad Mexicana de Física y al Centro Interdisciplinario de la Investigación y la Enseñanza de las Ciencias de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla.

Deseamos que esta XXXII edición del taller sea de provecho para todos los asistentes presenciales y que cumpla con sus expectativas.

Atentamente

Comité Organizador

Puebla, Puebla, mayo de 2025

Comités

Comité Organizador

- Presidente: Josip Slisko Ignjatov
- Coordinación Académica: Cesar Eduardo Mora Ley y Adrián Corona Cruz
- Coordinación Ejecutiva: Honorina Ruíz Estrada
- Coordinación de Tecnología: Mónica Macías Pérez

Consejo Consultivo Internacional

- Stamatis Vokos (Coordinador), California Polytechnic State University, San Luis Obispo, USA
- Bayram Akarsu, Berry College, Georgia, USA
- Dewey Dykstra, Universidad Estatal de Boise, EUA
- Giorgio Häusermann, El Jardín de la Ciencia, Ascona, Suiza
- Marika Kapanadze, Universidad Estatal de Ilia, Georgia
- Marina Miner-Bolotin, University Columbia, Vancouver, Canada
- Martín Monteiro, Universidad ORT, Uruguay
- Gorazd Planinsic, Universidad de Ljubljana, Eslovenia
- Fatih Tasar, Georgia State University, USA

Miembros del Comité Organizador

Carmen del Pilar Suárez Rodríguez
Patricia Mendoza Méndez
Oscar Mario Rodríguez Bravo
Gregorio Rogelio Cruz Reyes
José Antonio Juárez López
Karen Araceli Alarcón Castillo
Sofía Alejandra Cabezas Preza
Stephani Vianey Francisco Limón
Andrea Iedani Gutiérrez Carrada
Rosa Martínez Mastranzo
Anyra Muñoz Zenteno
María de Lourdes Robles Elvira
Armando Sánchez Cuevas

Apoyo Logístico

Fermín Osorio Martínez y Andrea Iedani Gutiérrez Carrada

XXXII TALLER INTERNACIONAL NEW TRENDS IN PHYSICS TEACHING.

NUEVAS
TENDENCIAS
INTERNACIONALES
DE LA FÍSICA

22 al 25 de mayo de 2025

CONFERENCIAS



JOSIP

Sliško

FCFM, BUAP, México



JASMINA

Balukovic

Druga gimnazija, Sarajevo,
Bosnia and Herzegovina



CÉSAR

Eduardo Mora Ley

CICATA, IPN, México



LUIS MANUEL

Villaseñor Cendejas

Profesor visitante del CIEEC

MINICURSOS



CHRISTOPHER
J. Moore

UNIVERSITY OF
NEBRASKA, USA



ENRIQUE

Andrés Coleoni

UNIVERSIDAD NACIONAL
DE CÓRDOBA, ARGENTINA



OLGA LUCÍA

Castiblanco Abril

UNIVERSIDAD DISTRITAL
FRANCISCO JOSÉ DE CALDAS,
COLOMBIA



CARLOS

Arguedas Matarrita

UNIVERSIDAD ESTATAL
A DISTANCIA, COSTA RICA



DANIEL FERNANDO

Bovolenta Ovigli

UNIVERSIDAD FEDERAL
DE TRIANGULO MINEIRO, BRASIL

www.fcfm.buap.mx/taller

BUAP.

Facultad de Ciencias
Físico Matemáticas

Programa General

Auditorio “José María Morelos y Pavón” de la Facultad de Derecho, Edificio: DER1-101

Jueves, 22 de mayo de 2025

Horario	Actividad
12:00 – 12:20	Inauguración del taller (Presencial)
12:30 – 13:30	CI. Conferencia Inaugural Josip Slisko (FCFM, BUAP, México) <i>La física de los globos: Muchas oportunidades para el aprendizaje activo y divertido</i> Moderador: Gregorio Rogelio Cruz Reyes
13:30 – 16:00	Receso
16:00 – 17:00	MC1. Olga Lucia Castiblanco Abril (Universidad Distrital Francisco José de Caldas, Colombia), Sesión 1 <i>El abordaje fenomenológico como base de procesos de matematización de la física</i> Moderadora: Anyra Muñoz Zenteno
17:15 – 18:15	MC2. Daniel Fernando Bovolenta Ovigli (Universidad Federal de Triangulo Mineiro, Brasil), Sesión 1 <i>Divulgación científica en la Enseñanza de la Física: Diferentes lenguajes y diferentes contextos</i> Moderadora: Anyra Muñoz Zenteno
18:30 – 19:45	Física Nocturna 1 Christopher J. Moore (University of Nebraska, USA) <i>Experience Kinematics: Using Real Data to Understand Motion.</i> Moderador y Traductor: Oscar Mario Rodríguez Bravo

Auditorio "Joaquín Ancona Albertos" de la Facultad de Ciencias Físico-Matemáticas Edificio: FM3-111

Viernes, 23 de mayo de 2025

Horario	Actividad
12:30 – 13:30	<p>MC4. Enrique Andrés Coleoni (<i>Universidad Nacional de Córdoba, Argentina</i>), Sesión 1 <i>La importancia de equivocarse, o el valioso papel de los errores para el aprendizaje de la física</i></p> <p>Moderador: Gregorio Rogelio Cruz Reyes</p>
13:30 – 16:00	Receso
16:00 – 17:00	<p>C1. Conferencia 1 Luis Manuel Villaseñor Cendejas (<i>CIEC, BUAP, México</i>) <i>Detectando Rayos Cósmicos desde tu escuela</i></p> <p>Moderadora: Anyra Muñoz Zenteno</p>
17:15 – 18:15	<p>C2. Conferencia 2 César Eduardo Mora Ley (<i>CICATA, IPN, México</i>) <i>Análisis de registros semióticos trádicos para la enseñanza de los conceptos de Física: Algunas aplicaciones en Mecánica Clásica</i></p> <p>Moderadora: Anyra Muñoz Zenteno</p>
18:30 – 19:45	<p>Física Nocturna 2 Christopher J. Moore (<i>University of Nebraska, USA</i>) <i>It's Not Just Algebra: Assessing Student Thinking in Physics Problem-Solving</i></p> <p>Moderadora: Anyra Muñoz Zenteno Traductora: Brianna Xochitl Ortíz</p>

Auditorio "Joaquín Ancona Albertos" de la Facultad de Ciencias Físico-Matemáticas, Edificio: FM3-111

Sábado, 24 de mayo de 2025

Horario	Actividad
10:00 – 11:00	<p>MC1. Olga Lucia Castiblanco Abril (Universidad Distrital Francisco José de Caldas, Colombia), Sesión 2 <i>La modelación de fenómenos físicos más allá de las ecuaciones</i></p> <p>Moderadora: Anyra Muñoz Zenteno</p>
11:15 – 12:15	<p>MC3. Carlos Arguedas Matarrita (Universidad Estatal a Distancia, Costa Rica), Sesión 1 <i>Enseñar Física con Laboratorios Remotos</i></p> <p>Moderadora: Anyra Muñoz Zenteno</p>
12:30 – 13:30	<p>MC4. Enrique Andrés Coleoni (Universidad Nacional de Córdoba, Argentina), Sesión 2 <i>La importancia de equivocarse, o el valioso papel de los errores para el aprendizaje de la física</i></p> <p>Moderadora: Anyra Muñoz Zenteno</p>
13:30 – 16:00	Receso
16:00 – 17:00	<p>C3. Conferencia 3 Jasmina Balukovic (Druga gimnazija, Sarajevo, Bosnia and Herzegovina)</p> <p><i>Importance of physics curriculum in secondary education: The case of Bosnia and Herzegovina</i></p> <p>Moderadora: Sofía Alejandra Cabezas Preza Traductora: Brianna Xochitl</p>

17:15 – 18:45	<i>Ponencias orales de los participantes (presenciales y virtuales)</i> Moderadores: César Eduardo Mora Ley, Carmen del Pilar Suárez Rodríguez, Martha Patricia Velasco Romero, Claudia Ethel Figueroa Suárez, Anyra Muñoz Zenteno
19:00 – 20:00	<i>Ponencia de carteles</i>
20:00 – 21:30	<i>Convivencia de los participantes</i>

Auditorio "Joaquín Ancona Albertos" de la Facultad de Ciencias Físico-Matemáticas Edificio: FM3-111

Domingo, 25 de mayo de 2025

Horario	Actividad
10:00 – 11:00	<i>MC3. Carlos Arguedas Matarrita (Universidad Estatal a Distancia, Costa Rica), Sesión 2</i> <i>Enseñar Física con Laboratorios Remotos</i> Moderadora: Sofia Alejandra Cabezas Preza
11:15 – 12:15	<i>MC2. Daniel Fernando Bovolenta Ovigli (Universidad Federal de Triangulo Mineiro, Brasil), Sesión 2</i> <i>Divulgación científica en la Enseñanza de la Física: Diferentes lenguajes y diferentes contextos</i> Moderadora: Sofia Alejandra Cabezas Preza
12:15 – 13:15	Ceremonia de clausura

RESÚMENES

CONFERENCIAS

[CI]

LA FÍSICA DE LOS GLOBOS: MUCHAS OPORTUNIDADES PARA EL APRENDIZAJE ACTIVO Y DIVERTIDO

Josip Slisko

Facultad de Ciencias Físico Matemáticas

Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, Puebla, México

Los globos son artefactos baratos que permiten demostrar una gran cantidad de diferentes fenómenos físicos. Eso los hace idóneos para diseñar muchas secuencias del aprendizaje activo y divertido de física. El primer paso en el aprendizaje activo es formular, justificar y discutir las ideas que se tienen sobre el fenómeno físico en cuestión.

En la conferencia, voy a presentar una selección de tales secuencias que han tenido mayor éxito en mi práctica docente en los últimos 25 años. Podré el mayor énfasis a dos tipos secuencias. En el primer tipo, los estudiantes comúnmente revelan su razonamiento superficial sobre los fenómenos físicos. En el segundo tipo los estudiantes suelen mostrar su sorprendente creatividad.

DETECTANDO RAYOS CÓSMICOS DESDE TU ESCUELA

*Luis Manuel Villaseñor Cendejas,
Profesor visitante del CIIEC*

En esta conferencia se describirá el uso de un detector de placas resistivas del tipo mini TRASGO (TRAck reconStructinG bOx) para detectar rayos cósmicos secundarios.

Se describirá el emocionante viaje de descubrimiento de los rayos cósmicos, la evolución de sus métodos de detección y como esto ha contribuido a nuestro entendimiento actual de las partículas elementales que componen nuestro Universo y de las fuerzas que lo rigen.

Se explicará cómo funciona el detector mini TRASGO en forma visual usando una aplicación web que también permite reconstruir en forma sencilla las diferentes trayectorias de los rayos cósmicos secundarios.

Los asistentes aprenderán como emplear esta aplicación web del CIIEC y conocerán los beneficios de los experimentos reales en laboratorios remotos, como una opción real de enseñanza.

ANÁLISIS DE REGISTROS SEMIÓTICOS TRÍADICOS PARA LA ENSEÑANZA DE LOS CONCEPTOS DE FÍSICA: ALGUNAS APLICACIONES EN MECÁNICA CLÁSICA

*César Eduardo Mora Ley,
CICATA, IPN, México*

Las gráficas en física se pueden usar para interpretar datos complejos y para resumir conjuntos grandes de información mientras se pueden seguir teniendo cosas pendientes por resolver. La diferencia central entre un experto y un novato en resolución de problemas científicos es que los novatos tienen menos habilidad para construir o usar representaciones científicas. Es por eso que se puede ver a las gráficas como un segundo lenguaje. Por otra parte, los registros semióticos triádicos son una propuesta de Mosquera y Londoño (2021) para construir conocimiento desde perspectivas inferencialistas del signo. Se componen de un referente (realidad, fenómeno, objeto), vehículo (representaciones, registros semióticos) y sentido (interpretación). Estos registros permiten la comprensión de los fenómenos desde una perspectiva inferencialista de la realidad a partir de la construcción de conocimientos aprovechando las relaciones semióticas que existen entre los componentes de la representación triádica: el referente, el vehículo y el sentido. La construcción del conocimiento comienza en el referente o realidad desde nuestros sentidos a través de los registros semióticos. Una manera de mostrar la comprensión es a través de los procesos de reconocimiento de las relaciones de los registros, utilizando estos como herramientas para argumentar sobre la realidad y resolver problemas. En esta conferencia nos enfocamos a mostrar los registros semióticos triádicos para movimiento rectilíneo uniforme y para movimiento uniformemente acelerado como ejemplos de aplicación de la semiótica en Mecánica Clásica.

IMPORTANCE OF PHYSICS CURRICULUM IN SECONDARY EDUCATION: THE CASE OF BOSNIA AND HERZEGOVINA

*Jasmina Balukovic,
Druga gimnazija, Sarajevo, Bosnia and Herzegovina*

One of the key educational roles of a modern school is reflected in the development of natural and scientific literacy among all ages. Studying physics provides a good basis for understanding other areas of natural and technical sciences, which means that teaching physics directly contributes to the development of competencies for performing a wide range of occupations. Through the teaching of physics, we can also effectively develop awareness of the enormous potential of the scientific method and its systematic application in solving problems, including the problems we encounter in everyday life. In this, a special role belongs to the experimental method, the implementation of which allows us to carry out significant educational activities. For example, through independent planning of experiments, systematicity and creativity are developed, through their implementation perseverance, precision, and responsibility, and through data processing and analysis, habits of critical reflection are developed in everyday life, which frees blind belief in established scientific paradigms. Finally, it is worth pointing out that the study of physics potentially contributes to the solution of key problems of humanity, such as the problem of global warming, the problem of the limitation of certain energy resources, and environmental pollution.¹

This presentation will show, through various examples, how all of the above can be implemented in the classroom.

Keywords Learning outcomes-based curriculum, lifelong learning, classroom activities

¹<https://kurikulum.ks.gov.ba/bs/elementi?predmet=Fizika>

MINI-CURSOS

[MC1]

Sesión 1

EL ABORDAJE FENOMENOLÓGICO COMO BASE DE PROCESOS DE MATEMATIZACIÓN DE LA FÍSICA

Olga Lucía Castiblanco Abril
Universidad Distrital Francisco José de Caldas, Colombia

Para introducir un tema en la física se suele empezar afirmando que la Física está en todas partes, lo cual debería hacerla fácil de ver, y en seguida se presentan los modelos explicativos exclusivamente a base de ecuaciones, lo cual la hace imposible de ver. Esta incoherencia hace que los estudiantes se sientan excluidos de cualquier posibilidad de comprensión de la ciencia porque asumen que ni pueden ver tan natural a los fenómenos, como se esperaría, ni pueden comprender los niveles de abstracción desarrollados para su explicación. Por ello, es necesaria una deconstrucción del significado de matematizar los fenómenos naturales. Lo primero es orientar a los estudiantes para la identificación de las condiciones que debe cumplir un hecho que ocurre en la naturaleza a fin de caracterizarlo como fenómeno natural. En esta perspectiva, se trata de propiciar ambientes que ubiquen al estudiante como observador de la naturaleza y le eduquen en criterios de análisis de los hechos que ocurren para que pueda sacar sus propias conclusiones, generar sus propias preguntas, asombrarse y deleitarse al superar el sentido común, entre otras habilidades.

Sesión 2

LA OBSEVABILIDAD DE LOS SISTEMAS FÍSICOS COMO ESTRATEGIA DE MATEMATIZACIÓN DE LA FÍSICA

Matematizar significa organizar un lenguaje y un conjunto de ideas que le permitan al estudiante comunicar lo que observa, dialogar con pares sobre sus formas de analizar los hechos, construir consensos para saber si frente a un mismo hecho se pueden sacar las mismas conclusiones. Esto implica que aprenda a diferenciar "el observador" de lo "observado" y de lo "observable" frente a un hecho natural, lo cual debe ocurrir independientemente de la condición diversa de los estudiantes y de su nivel educativo.

Para constituirse como observador es necesario definir criterios de observación, del mismo modo para delimitar un sistema a ser observado se debe tener caracterizado un fenómeno con preguntas sobre su funcionamiento, y para construir un observable, es necesario el debate, la construcción de lenguaje científico y la búsqueda de consensos. Acá se deben propiciar ambientes que permitan la identificación consciente de cómo caracterizar un fenómeno en torno a variables dependientes e independientes, parámetros y constantes universales. Para ello se deben elaborar los recursos de apoyo necesarios para la interacción en el aula, a partir de tipologías de experimentación, literatura y tecnologías.

LA MODELACION DE FENÓMENOS FÍSICOS MÁS ALLÁ DE LAS ECUACIONES

Se trata propiciar ambientes para que los estudiantes construyan explicaciones y desarrollen líneas argumentativas sobre un conjunto de hechos observados en el comportamiento de la naturaleza. Se requiere que el profesor desarrolle su pensamiento didáctico-científico para organizar nuevas formas de tratamiento del contenido y así pueda orientar la modelación de los fenómenos naturales por parte de los estudiantes. Esto implica aprender a idealizar sistemas, determinar los aspectos más relevantes del fenómeno, desarrollar un lenguaje científico compuesto por diversas formas de representación, sostener diálogos constructivos, entre otras habilidades que formarán su pensamiento científico, el cual a su vez podrá aplicar no solamente para observar los fenómenos naturales sino también en el mundo de la vida.

[MC2]

DIVULGACIÓN CIENTÍFICA EN LA ENSEÑANZA DE LA FÍSICA: DIFERENTES LENGUAJES Y DIFERENTES CONTEXTOS

Daniel Fernando Bovolenta Ovigli
Universidad Federal de Triangulo Mineiro, Brasil

Este mini-curso propone explorar cómo la divulgación científica puede ser una herramienta potente en la enseñanza de la Física, adaptándose a diferentes lenguajes y contextos para hacer los conceptos más accesibles y atractivos, especialmente en tiempos de negacionismo científico y noticias falsas.

Trabajaremos formas de comunicar la ciencia de manera comprometida, teniendo en cuenta la diversidad de públicos y algunos lenguajes posibles.

A través de ejemplos prácticos y discusiones interactivas, los participantes serán desafiados a pensar en nuevas aproximaciones para hacer la enseñanza de la Física más dinámica y atractiva, utilizando desde recursos visuales hasta narrativas y medios digitales.

[MC3]

ENSEÑAR FÍSICA CON LABORATORIOS REMOTOS

Carlos Arguedas Matarrita
Universidad Estatal a Distancia, Costa Rica

La educación está experimentando transformaciones significativas. En particular, la enseñanza de las ciencias naturales y la física en particular se ve desafiada por la necesidad de mantener actividades experimentales en entornos digitales.

Este mini-curso se centra en el uso de Laboratorios Remotos como una alternativa superior. Estos dispositivos permiten a los profesores y estudiantes llevar a cabo prácticas reales a distancia. Durante el taller, los participantes tendrán la oportunidad de explorar diferentes laboratorios y analizar su potencial uso educativo.

Para participar en este mini-curso se requiere que el participante cuente con una computadora con acceso a Internet.

LA IMPORTANCIA DE EQUIVOCARSE, O EL VALIOSO PAPEL DE LOS ERRORES PARA EL APRENDIZAJE DE LA FÍSICA

Enrique Andrés Coleoni

Universidad Nacional de Córdoba, Argentina

Los entornos de trabajo interactivo habilitan naturalmente la participación de los estudiantes, y de este modo se sitúan como potencialmente fructíferos para el aprendizaje significativo. El aprendizaje conceptual y la resolución de problemas tienen vínculos estrechos. La segunda es un escenario fructífero para que ocurra el primero.

Si bien hay consenso generalizado en que las clases participativas pueden ser más efectivas para el aprendizaje de la física, a menudo ese valor del entorno participativo se ve amenazado cuando las respuestas “correctas” cobran relevancia por encima del proceso de contrastar y consensuar ideas. De hecho, en cuanto a su valor para el aprendizaje, las ideas consensuadas por quienes aprenden pueden resultar tanto o más valiosas que las ideas “correctas”.

El mini-curso propone una vivencia experiencial, trasladable a diferentes entornos educativos, que desafía el valor implícito de las ideas correctas/incorrectas para el aprendizaje. Aspiro a poder generar un entorno que invite a las y los participantes a involucrarse en una experiencia de aprendizaje para pensar la enseñanza. Una vivencia que pueda servir como recuerdo para anclar la idea de que el conocimiento que llevamos al aula, como profesores, tiene huellas de aquello que nos pasa como estudiantes, y que esas huellas son de naturaleza cognitiva y también emocional.

EXPERIENCE KINEMATICS: USING REAL DATA TO UNDERSTAND MOTION

Christopher J. Moore
University of Nebraska, USA

Experience Kinematics: Using Real Data to Understand Motion

Long trails terminated by heavy rocks called “sailing stones” were discovered along smooth valley floors in Nevada, California, and the surface of Mars. How are these heavy rocks moving across what seems to be desert? In this workshop, you'll learn what productive representations your students can use to assist them in bridging phenomena, words, pictures, and mathematics in kinematics.

Can your students solve complex kinematics problems using pictures, graphs, and deep understanding? They will.

Can they use real data from recently published journal articles to answer authentic questions in kinematics? They will.

Can you assess them based on their performance with real data, instead of rote algebra? You will.

It's Not Just Algebra: Assessing Student Thinking in Physics Problem-Solving

Good problem-solving in physics is more than algebraic manipulation. Students can learn and be assessed on problem-solving through multiple avenues, including graphs, representations, and more. Through group activities and discussion, attendees will learn what productive representations students can use to assist them in bridging phenomena, words, pictures, and mathematics in the context of kinematics, force, and energy.

For example, we will discuss activities and assessments where students solve complex kinematics and energy problems using pictures, graphs, and real data.

Based on research on expert-like problem-solving, the framework attendees will work through takes a three-dimensional approach, requiring science practices and crosscutting concepts that go deeper than the rote algebraic manipulation often aligned with “using mathematics,” and will include examples of assignments, student work, and assessment rubrics.

PONENCIAS DE LOS PARTICIPANTES

Sábado, 24 de mayo de 2025

PONENCIAS ORALES

SESIÓN A1
FM4/101

Moderadora: Martha Patricia Velasco Romero

HORA	TÍTULO Y AUTOR
17:15-17:30	A1.1 DISEÑO Y PLANEACIÓN DE UN TALLER CON ÉNFASIS EN TRANSFORMACIÓN DE LA ENERGÍA PARA EL DESARROLLO DE COMPETENCIAS STEAM <i>Lujambio Chávez Mariana, Escobar Moreno Fabiola, Castrejon Mendoza Gilberto</i>
17:30-17:45	A1.2 COMPRENSIÓN DEL CONCEPTO DE FUERZA EN ESTUDIANTES DE BACHILLERATO MEDIANTE LA APLICACIÓN DEL FORCE CONCEPT INVENTORY (FCI) <i>Sofía Trejo Maldonado; José Luis Santana Fajardo; Liliana Vázquez Mercado; María Elena Rodríguez Pérez</i>
17:45-18:00	A1.3 FÁBULAS Y EXPERIMENTOS: ESTRATEGIAS PARA LA ALFABETIZACIÓN CIENTÍFICA EN LA INFANCIA <i>Fabiola Escobar Moreno, José Gilberto Castrejón Mendoza, Jesús Alberto Flores Cruz</i>
18:00-18:15	A1.4 FACILITANDO EL APRENDIZAJE DE FÍSICA A TRAVÉS DE LA ENSEÑANZA ENTRE ESTUDIANTES <i>Laura Muñoz Salazar, Jonathan Gregorio Escobedo Guevara, César Abraham Sireno Ojeda</i>
18:15-18:30	A1.5 APRENDIZAJE DEL TIRO PARABÓLICO Y SU DIDÁCTICA EN FUTURAS PROFESORAS DE TELESECUNDARIA: RESULTADOS PRELIMINARES DE UNA PRUEBA PILOTO

	<i>Erwin Santana Ortega, Alberto Santana Ortega, Óscar Nelson López López</i>
18:30-18:45	A1.6 CIENCIAS Y CULTURA: UNA PERSPECTIVA DESDE LA AFROCENTRICIDAD PARA LA ENSEÑANZA DE CIENCIAS NATURALES <i>Ma. Gabriela Pereira Nunes dos Santos, Anna M. Canavarro Benite y José Luis Flores Guerrero</i>

SESIÓN A2

FM4/102

Moderadora: **Claudia Ethel Figueroa Suárez**

HORA	TÍTULO Y AUTOR
17:15-17:30	A2.1 DIFICULTADES EN LA REALIZACION DE EXPERIMENTOS CASEROS DE OPTICA: UNA PROPUESTE CONSTRUCTIVISTA PARA NIVELES MEDIO Y SUPERIOR <i>Daed Citlalli González Benavidez</i>
17:30-17:45	A2.2 LA LATA FLOTA EN AGUA Y SE HUNDE EN ACEITE: ¿CÓMO PREDICEN Y EXPLICAN LOS ESTUDIANTES SU COMPORTAMIENTO AL FLOTAR ENTRE EL ACEITE Y AGUA? <i>Gutiérrez-Carrada Andrea Iedani, Slisko Ignjatov Josip , González-Fernández Belinka</i>
17:45-18:00	A2.3 DE TIKTOK AL AULA: REDES SOCIALES COMO HERRAMIENTA INNOVADORA EN LA ENSEÑANZA DE LA FÍSICA <i>María Fernanda García Cárdenas, Josip Slisko Ignjatov</i>
18:00-18:15	A2.4 MIDIENDO EL TAMAÑO DE UN PÍXEL CON UN TELEFONO CELULAR <i>José Paredes Jaramillo</i>
18:15-18:30	A2.5 ENSEÑANDO LA ECUACIÓN DE LA CUERDA VIBRANTE USANDO REGISTROS SEMIÓTICOS Y UNA SIMULACIÓN EN EASY JAVA <i>Rubén Sánchez Sánchez, César Mora, Elvia Rosa Ruiz Ledezma</i>
18:30-18:45	A2.6 APRENDIZAJE DE RESISTENCIA Y RESISTIVIDAD EMPLEANDO MEMORIA TÁCTIL

SESIÓN A3
FM4/103

Moderadora: Anyra Muñoz Zenteno

HORA	TÍTULO Y AUTOR
17:15-17:30	A3.1 GUÍA PARA IDENTIFICAR LAS FUERZAS DE UN DIAGRAMA DE CUERPO LIBRE CON APLICACIÓN INTERDICCIPLINARIA A LA BIOMECANICA (CUERPO HUMANO) <i>Bernardina Pinto Iguanero</i>
17:30-17:45	A3.2 SIMULACIÓN DE LA CAÍDA DE OBJETOS DENTRO DE UN ELEVADOR <i>Alejandro González y Hernández y Cesar E. Mora Ley</i>
17:45-18:00	A3.3 FÍSICA EN LA MILPA: EXPLORACIONES CIENTÍFICAS CON NIÑAS Y JÓVENES EN CONTEXTOS RURALES E INDÍGENAS <i>Carmen del Pilar Suárez Rodríguez, Patricia Mendoza Méndez, Vianey Azucena Mayorga Muñoz</i>
18:00-18:15	A3.4 LA VELA BAJO EL AGUA: UNA ALTERNATIVA EFECTIVA AL EXPERIMENTO TRADICIONAL SOBRE QUE EL AIRE OCUPA ESPACIO <i>David Israel Pacheco Romero, Josip Slisko Ignjatov</i>
18:15-18:30	A3.5 INGRAVIDEZ EN CAÍDA LIBRE USANDO UN RECIPIENTE DE PLÁSTICO, UN GLOBO Y UNA PESA: UNA SECUENCIA DE FOTOGRAFÍAS Y VIDEOS CON TRES POSIBLES CONFIGURACIONES QUE DEMUESTRAN ESTE EFECTO <i>Sofía Alejandra Cabezas Preza y Josip Slisko</i>
18:30-18:45	A3.6 DISEÑO DE UNA PLATAFORMA EDUCATIVA INTERACTIVA PARA EL APRENDIZAJE DEL ELECTROMAGNETISMO <i>Daniel Sánchez Guzmán, Erika Cervantes Juárez, M. Belén Vásquez Vásquez</i>

SESIÓN A4
FM4/104

Moderador: César Eduardo Mora Ley

HORA	TÍTULO Y AUTOR
17:15-17:30	A4.1 HERRAMIENTAS DIDÁCTICAS PARA LA ENSEÑANZA DE LA FÍSICA DEL BALLET <i>Pamela Abigail García Santana, Angélica Ponce Domínguez, Ricardo Agustín Serrano</i>
17:30-17:45	A4.2 TRANSFORMANDO LA ABSTRACCIÓN EN REALIDAD: MODELOS 3D PARA COORDENADAS NO CARTESIANAS, CENTRO DE MASA Y MOMENTO ANGULAR EN LA ENSEÑANZA DE LA FÍSICA <i>Angélica Ponce Domínguez, Pamela Abigail García Santana, Ricardo Agustín Serrano, Marco Antonio Morales Sánchez</i>
17:45-18:00	A4.3 DETECTIVES CÓSMICOS: DESCUBRIENDO EL LÍMITE UNIVERSAL DE LA VELOCIDAD <i>José Pablo Flores Saldaña</i>
18:00-18:15	A4.4 CÁLCULO DE LA CONSTANTE DE PLANCK A PARTIR DE LA RELACIÓN CORRIENTE-VOLTAJE DE UN LED Y SU ESPECTRO DE EMISIÓN DE LUZ <i>J López-Ortiz, C Martínez-Hipatl</i>
18:15-18:30	A4.5 LA GAMIFICACIÓN COMO ESTRATEGIA DE APRENDIZAJE EN EL NIVEL MEDIO SUPERIOR PARA LA ASIGNATURA DE FÍSICA <i>Ana Karen Burgos Carrillo1, María del Rosario Pastrana Sánchez1, Margarita Amaro Aranda</i>
18:30 –18:45	A4.6 DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UN DRONE PARA REALIZAR EXPERIMENTOS EN MICROGRAVEDAD <i>Adrián Corona y Josip Slisko</i>

PONENCIAS EN MODALIDAD VIRTUAL

<https://us02web.zoom.us/j/86501649593?pwd=fUAh3fswFsWmCYfq77dzjijNa1JD4q.1>

ID de reunión: 865 0164 9593 Código de acceso: 614103

Moderadora: Carmen del Pilar Suárez Rodríguez

HORA	TÍTULO Y AUTOR
17:15-17:30	A4.1 ENSEÑANZA DE LA FÍSICA DESDE UNA PERSPECTIVA SOCIOCULTURAL <i>Johan Alejandro Martínez Castillo, Nehemías Moreno Martínez, Cesar E. Mora Ley</i>
17:30-17:45	A4.2 MÁS ALLÁ DEL AULA: ENSEÑANZA DE LA FÍSICA A TRAVÉS DEL DISEÑO DE DESHIDRATADORES COMO PROYECTO STEM EN CONTEXTOS RURALES Y URBANOS <i>Fátima María Isabel de los Santos García, Carmen del Pilar Suárez Rodríguez</i>
17:45-18:00	A4.3 NUEVAS TENDENCIAS DE LA ENSEÑANZA DE LA FÍSICA EN LA EDUCACIÓN BÁSICA EN MÉXICO: LOS RETOS COGNITIVOS Y LOS PROYECTOS INTEGRADORES <i>Ana Rosa Barrón Hernández, Nelly Alejandra Baca Baca, Mario Humberto Ramírez Díaz</i>
18:00-18:15	A4.4 INSTRUMENTOS PARA EVALUAR LA COMPRENSIÓN DE LA ÓPTICA EN ESTUDIANTES: ENTRE LO ESTANDARIZADO Y LO SITUADO <i>Emma Vianey García Ramírez, Carmen del Pilar Suárez Rodríguez</i>
18:15-18:30	A4.5 APRENDER CON PRESIÓN: UN PROTOTIPO DIDÁCTICO PARA LA COMPRENSIÓN DEL FLUJO DE FLUIDOS DESDE UN ENFOQUE STEM <i>Sara Lizeth González Hernández, Carmen del Pilar Suárez Rodríguez</i>

PONENCIAS EN MODALIDAD CARTEL

Explanada de la Facultad de Ciencias Físico-Matemáticas

Sábado, 24 de mayo de 2025

HORA: 19:00-20:00

TÍTULO Y AUTOR

C1. INTERVENCIÓN DE ENSEÑANZA DE LA SEGUNDA LEY DE LA TERMODINÁMICA A TRAVÉS DEL CICLO KOLB EMPLEANDO SIMULADORES EN MODALIDADES VIRTUAL Y PRESENCIAL

*Alberto Francisco Sandino Hernández, Elvia Rosa Ruíz Ledezma,
Rubén Sánchez Sánchez*

C2. PROTOTIPOS SOSTENIBLES COMO EXPERIENCIA DE APRENDIZAJE ENRIQUECEDORA EN FÍSICA

*Laura Muñoz Salazar, Martha Patricia Jiménez Villanueva, Mauro
Alfredo Enciso Galaz*

C3. PROTOTIPO ROBÓTICO EDUCATIVO PARA LA EXPLORACIÓN STEM

*Bryan Adrián Martínez Pérez, Laura Muñoz Salazar, Ernesto
Ulises Hernández Martínez*

C4. UN ANÁLISIS A LOS CONTENIDOS DEL LIBRO DE CIENCIAS II, PARA EL ESTUDIO DE LOS RESULTADOS DE LA PRUEBA ENLACE-B 2012 DEL ESTADO VERACRUZ

*Brenda Patricia González Angel, María del Rosario Pastrana
Sánchez*

C5. VALIDACIÓN Y MEJORA DE UN TEST CONCEPTUAL PARA LA ENSEÑANZA DE LA CINEMÁTICA DE MECANISMOS PLANARES EN INGENIERÍA

*Ximena Velasco Ponce y Loranca, Daniel Sánchez Guzmán,
Ricardo García Salcedo*

C6. GRAVEDAD Y CENTRO DE MASA PARA NIÑOS EN CONTEXTOS DE ALTA MARGINALIDAD USANDO UNA SIMULACIÓN

*Ernesto García Del Ángel, Carolina García Tobón, Olivia
Hernández Cruz*

**C7. CLASES INTERACTIVAS DEMOSTRATIVAS SOBRE
LA PRIMERA LEY DE NEWTON A NIVEL
PREPARATORIA: SIMULACIONES PHET Y
EXPERIMENTACIÓN**

*Paula Reyes Freudenthal, Olivia Hernández Cruz, Honorina Ruiz
Estrada*

**C8. LABORATORIOS CONCEPTUALES DE
EXPLORACIÓN OPERATIVA Y EL USO DE LA
HISTORIA Y FILOSOFÍA DE LA CIENCIA PARA LA
COMPRENSIÓN DE LA PRIMERA LEY DE NEWTON EN
ESTUDIANTES DE BACHILLERATO**

*Ricardo Marcos Vélez Martínez, José Gilberto Castrejón Mendoza,
Fabiola Escobar Moreno, Miguel Olvera Aldana*

**C9. CHALLENGES IN STEM INTEGRATION AT THE
SECONDARY LEVEL IN SURINAME**

*Cindy Leeflang, Cesar E. Mora Ley, Carmen del Pilar Suárez
Rodríguez*

**C10. MODELACIÓN DE LA TEMPERATURA AMBIENTE
Y SU APLICACIÓN EN LEY DE ENFRIAMIENTO DE
NEWTON**

Pablo Enrique Moreira Galván

**C11. USO DE LA IA EN LA CONSTRUCCIÓN DE UN
MÓVIL CON MRUA**

Rogelio Paredes Jaramillo

RESÚMENES

Ponencias Orales Sábado 25 de mayo (17:15-18:45)

Sesión A1

[A1.1]

DISEÑO Y PLANEACIÓN DE UN TALLER CON ÉNFASIS EN TRANSFORMACIÓN DE LA ENERGÍA PARA EL DESARROLLO DE COMPETENCIAS STEAM

Lujambio Chávez Mariana¹, ²Escobar Moreno Fabiola, ²Castrejon Mendoza Gilberto
¹Universidad Autónoma de Querétaro, ²Instituto Politécnico Nacional

El presente trabajo tiene la finalidad de presentar el diseño y planeación de un taller STEAM centrado en el desarrollo de competencias para estudiantes de sexto semestre de la Escuela de Bachilleres de la Universidad Autónoma de Querétaro. La planeación del taller parte de una perspectiva constructivista del aprendizaje y articula la enseñanza de la física con metodologías activas, creatividad, trabajo colaborativo y resolución de problemas en contextos significativos bajo el enfoque STEAM (Ciencia, Tecnología, Ingeniería, Arte y Matemáticas). Durante la etapa de planeación, se establecieron los objetivos del taller considerando las competencias científicas establecidas en el currículo y se creó un marco de competencias STEAM compuesto por tres dimensiones complementarias: conocimiento, habilidades y actitudes, distribuidas en diez categorías. A partir de este marco, se diseñaron secuencias didácticas que integran los principios del enfoque STEAM, incorporando actividades experimentales, análisis de fenómenos cotidianos y espacios de reflexión grupal en torno al tema de transformación de la energía. Además, se elaboraron instrumentos de evaluación formativa y sumativa para valorar el desempeño del estudiantado, tanto en aspectos conceptuales como procedimentales y actitudinales. Como posibles resultados, se anticipa una mejora en el desarrollo de competencias científicas, especialmente en la aplicación de conceptos físicos relacionados con la transformación de la energía, y una mayor motivación por aprender física, derivada de la participación activa en actividades experimentales y colaborativas. En cuanto a las conclusiones, se plantea que el taller STEAM diseñado

desde una perspectiva constructivista puede constituir una estrategia pedagógica eficaz para promover aprendizajes interdisciplinarios y funcionales en el área de la física

[A1.2]

COMPRENSIÓN DEL CONCEPTO DE FUERZA EN ESTUDIANTES DE BACHILLERATO MEDIANTE LA APLICACIÓN DEL FORCE CONCEPT INVENTORY (FCI)

*Sofía Trejo Maldonado¹; José Luis Santana Fajardo²; Liliana Vázquez Mercado³;
María Elena Rodríguez Pérez⁴*

*^{1, 2 y 3}Departamento de Física, Centro Universitario de Ciencias Exactas e Ingenierías,
Universidad de Guadalajara, México*

*⁴Centro de Estudios e Investigaciones en Comportamiento, Centro Universitario de
Ciencias Biológico Agropecuarias, Universidad de Guadalajara, México*

Esta investigación tiene el propósito de conocer el dominio del concepto de fuerza en estudiantes de bachillerato próximos a ingresar a licenciatura. Se aplicó la versión en español del Force Concept Inventory 1 (FCI), que abarca seis temas de la mecánica newtoniana, los resultados se analizaron mediante el factor de concentración que permite identificar los temas que presentan mayor dificultad para el alumno y en los que es común que haya concepciones erróneas sobre las leyes de la física. El cuestionario fue distribuido entre 72 escuelas preparatorias del estado de Jalisco y con el objetivo de recibir una cantidad media de respuestas, fueron seleccionadas cinco preparatorias de la zona metropolitana de Guadalajara y cinco regionales que participaron activamente. La selección de la muestra quedó a cargo del personal de las preparatorias, considerando la mayor heterogeneidad posible. Se decidió analizar únicamente las respuestas de alumnos de sexto semestre, dado que cabría esperar un mayor dominio en el área de la física. El resultado del estudio arrojó un bajo rendimiento en todo el cuestionario, con una alta tendencia a que el alumno se debata entre incisos populares incorrectos. Lo anterior puede deberse a factores como: las ideas preconcebidas de los estudiantes provenientes de la comprensión incorrecta de los fenómenos físicos, la falta de interacción alumno-profesor que permita erradicarlas y el posible desinterés en la ciencia física por parte de los alumnos. De manera que se identificó un nivel bajo de dominio del concepto de fuerza por parte de los estudiantes que se cuantificó mediante la aplicación del FCI y su posterior análisis con el factor de concentración.

FÁBULAS Y EXPERIMENTOS: ESTRATEGIAS PARA LA ALFABETIZACIÓN CIENTÍFICA EN LA INFANCIA

Fabiola Escobar Moreno¹, José Gilberto Castrejón Mendoza², Jesús Alberto Flores Cruz³

CICATA Legaria del Instituto Politécnico Nacional, México

La alfabetización científica es fundamental para el desarrollo de ciudadanos con habilidades como la toma de decisiones informadas y racionales. No obstante, el proceso de alfabetización científica no siempre es atractivo y tampoco accesible para los niños. Al respecto, hay conceptos relevantes incluidos en los programas de estudio de nivel básico, como la fuerza, cuyo abordaje no es sencillo para las y los docentes. En este sentido, el uso de enseñanza tradicional en el aula puede no fomentar interés en los estudiantes de nivel básico; esto tiene como consecuencia una pobre alfabetización científica y, por ende, un insipiente desarrollo de vocaciones científicas. En este contexto, la propuesta busca abordar este vacío utilizando fábulas didácticas (diseñadas metodológicamente), apoyadas por ilustraciones generadas con inteligencia artificial, y experimentos de bajo costo para que los niños de 10 años aprendan el concepto fuerza de forma accesible. Primero se diseñan dos fábulas, que abordan el concepto masa y velocidad, y un cuento que aborda el concepto fuerza. Asimismo, tres experimentos de bajo costo para el concepto de masa, velocidad y fuerza. Una vez diseñados los materiales y los experimentos, se indaga con los y las docentes sobre áreas de mejora sobre estas propuestas. Posteriormente, se pilotea la propuesta didáctica con un grupo de niños de 10 años; finalmente, se presentan los resultados del uso de los mencionados materiales (fábulas y guías experimentales).

FACILITANDO EL APRENDIZAJE DE FÍSICA A TRAVÉS DE LA ENSEÑANZA ENTRE ESTUDIANTES

Laura Muñoz Salazar, Jonathan Gregorio Escobedo Guevara, César Abraham Sireno Ojeda
Escuela Superior de Cómputo del Instituto Politécnico Nacional, México.

El mundo laboral de los ingenieros del siglo XXI evoluciona contantemente y exige habilidades cada vez más concretas de las generaciones por venir, una imprescindible consiste en aprender activamente y de forma continua. Este trabajo explora una metodología de aprendizaje activo para estudiantes de ingeniería, integrando prácticas con Arduino en el laboratorio de física. La investigación, de corte cualitativo y transversal, se centró en documentar las ventajas del método para fortalecer la comprensión de conceptos fundamentales y desarrollar habilidades esenciales como el pensamiento crítico, las competencias digitales y el trabajo en equipo. Se diseñó y aplicó una secuencia didáctica, donde los estudiantes, de primer semestre de Ingeniería en Inteligencia Artificial, cursando física realizan prácticas con montajes construidos con Arduino y programas *ad hoc*, ambos diseñados por estudiantes de nivel avanzado de la misma carrera, quienes también asesoran a los estudiantes durante la intervención. Se utilizaron instrumentos de observación y recogida de opinión, para analizar la percepción de los estudiantes y el aprendizaje adquirido. Los resultados evidenciaron que los alumnos lograron adquirir conocimientos fundamentales sobre el manejo de Arduino y su interfaz además de la comprensión de conceptos y variables físicas involucradas. También, mostraron una notable motivación e interés por explorar diversos aspectos del entorno electrónico y la programación. Al analizar las habilidades identificadas por estudiantes de Ingeniería en IA que han utilizado Arduino, se observó que las competencias más desarrolladas o puestas en práctica son las tecnológicas, la creatividad y la resolución de problemas. Por otro lado, habilidades como el pensamiento crítico y la comunicación no son evidentes, lo que señala una oportunidad para mejorar la estrategia pedagógica e integrar de manera explícita actividades que promuevan el desarrollo de estas últimas competencias.

APRENDIZAJE DEL TIRO PARABÓLICO Y SU DIDÁCTICA EN FUTURAS PROFESORAS DE TELESECUNDARIA: RESULTADOS PRELIMINARES DE UNA PRUEBA PILOTO

*Erwin Santana Ortega, Alberto Santana Ortega, Óscar Nelson López López
Escuela Normal Rural “Carmen Serdán”.*

En esta ponencia se presentan avances de una prueba piloto sobre la enseñanza del tiro parabólico, aplicada en dos grupos de Didáctica de la Física. Tras su refinamiento, se implementará con futuras docentes de telesecundaria que estudian en una escuela normal del estado de Puebla. Se exponen características y resultados de una evaluación diagnóstica sobre fundamentos teóricos y matemáticos del movimiento parabólico, junto con la experiencia de usar un simulador de proyectiles. La evaluación diagnóstica consistió en un examen en línea para estudiantes de 4° semestre de la licenciatura en Enseñanza y Aprendizaje en Telesecundaria. Contó con 13 reactivos de opción múltiple, a resolver en 60 minutos. Se evaluaron conocimientos sobre tipos de movimiento, diferencias entre dimensiones y vectores, además de problemas para calcular tiempo, altura y alcance máximo de un proyectil con ángulo de 37° y velocidad inicial de 15 m/s. En esta evaluación, el promedio general fue 4.8 en una escala de 0 a 10. Las preguntas factuales obtuvieron un 80 % de aciertos, pero solo el 50 % identificó diferencias entre movimientos y el 25 % resolvió al menos un problema matemático. En otra de las actividades didácticas de esta prueba piloto, las estudiantes usaron el simulador Movimiento de un Proyectil de PHET Colorado, manipulando rapidez inicial, ángulo de lanzamiento y resistencia del aire. Se les preguntó si había más de un ángulo para impactar en la diana. Algunas creían que solo existía uno, mientras que tres parejas identificaron un ángulo complementario con el mismo resultado. La prueba piloto evidenció la necesidad de mayor exploración y apoyo docente para profundizar en el análisis del tiro parabólico. Resolver problemas mejora la comprensión conceptual, el razonamiento matemático y las estrategias didácticas, permitiendo que futuras docentes fortalezcan sus habilidades y enseñen el fenómeno físico con mayor claridad y efectividad.

CIENCIAS Y CULTURA: UNA PERSPECTIVA DESDE LA AFROCENTRICIDAD PARA LA ENSEÑANZA DE CIENCIAS NATURALES

*Ma. Gabriela Pereira Nunes dos Santos, Anna M. Canavarro Benite y José Luis Flores Guerrero,
Universidade Federal de Goiás/ Brasil y Benemérita Universidad Autónoma de Puebla/México.*

El paradigma de la Afrocentricidad aboga por la importancia de la cultura para los africanos y sus descendentes en la diáspora. Asimismo, este paradigma considera la centralidad de la cultura para su propio pueblo, destacando la importancia de valorar los saberes, las contribuciones y los individuos que las produjeron. Es decir, todos los pueblos han contribuido al desarrollo de las ciencias, aunque los diseños curriculares suelen compartir una perspectiva que excluye el legado de las sociedades tradicionales de la antigüedad, enfatizando a los griegos como punto de partida para todo lo que se conoce en la actualidad. En este sentido, se defiende el papel de la representación en las carreras de las ciencias naturales, presentando contribuciones de individuos cuyas historias han sido borradas por una cultura hegemónica que sigue influyendo, con informaciones muchas veces distorsionadas, en los estudiantes de los espacios formales de educación. Considerando estos presupuestos, el presente trabajo expone un conjunto de actividades realizadas en una preparatoria de la BUAP y en casas de lecturas situadas en la sierra Nororiental del estado de Puebla. El objetivo fue desarrollar y discutir la ejecución de las intervenciones pedagógicas, a partir de una articulación de conceptos de las ciencias naturales y saberes tradicionales, como la elaboración de telares y bordados asociados a mujer africana en Brasil. Se diseñaron y ejecutaron actividades que incorporan narrativas y prácticas culturales, para explorar conceptos como materia y simetría, estableciendo relaciones conceptuales entre ellos desde una perspectiva interdisciplinaria. De este modo, las actividades desarrolladas permitieron abordar contenidos de las ciencias naturales y promovieron la valorización de conocimientos tradicionalmente marginados en los espacios escolares.

Sesión A2

[A2.1]

DIFICULTADES EN LA REALIZACION DE EXPERIMENTOS CASEROS DE OPTICA: UNA PROPUESTE CONSTRUCTIVISTA PARA NIVELES MEDIO Y SUPERIOR

*Daed Citlalli González Benavidez
Facultad de Ciencias Físico Matemáticas BUAP*

La ponencia tiene como objetivo abordar las principales dificultades que surgen al realizar experimentos caseros en específicos temas de óptica con fines educativos, en especial en niveles medio superior y los primeros años de universidad de la carrera en física. Para esto se planea diseñar una clase con enfoque constructivista que estimule la imaginación como el desarrollo de habilidades prácticas en los estudiantes. A partir que experiencias impartiendo estas clases se identificaron obstáculos como la falta de recursos adecuados, la dificultad para obtener resultados observables con materiales cotidianos y la deficiente habilidad para fabricar este tipo de experimentos. Se propone una estrategia didáctica basada en la exploración guiada, la resolución de problemas y construcción de dispositivos sencillos. La propuesta busca en primer lugar superar estas fallas técnicas, pero también promover el aprendizaje activo y significativo, centrado en la creatividad y el pensamiento crítico de los alumnos.

LA LATA FLOTA EN AGUA Y SE HUNDE EN ACEITE: ¿CÓMO PREDICEN Y EXPLICAN LOS ESTUDIANTES SU COMPORTAMIENTO AL FLOTAR ENTRE EL ACEITE Y AGUA?

Gutiérrez-Carrada, Andrea Iedani¹, Slisko Ignjatov, Josip¹, González-Fernández, Belinka²

¹*Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, México*

²*Universidad Iberoamericana Puebla, México*

En la enseñanza de la física, fenómenos como la flotación y el hundimiento de objetos permiten identificar cómo estudiantes de distintos niveles educativos construyen explicaciones sobre el mundo natural. Este trabajo presenta un análisis comparativo de las hipótesis y modelos interpretativos generados por estudiantes de primaria, secundaria, preparatoria y universidad al enfrentar una secuencia didáctica centrada en tres experimentos con una lata de Coca-Cola Light, agua y aceite. Participaron estudiantes por nivel, quienes desarrollaron sus explicaciones de manera individual y colaborativa. Se encontraron patrones comunes en las concepciones intuitivas y diferencias significativas en la complejidad de los razonamientos según el nivel educativo. Estos resultados permiten reflexionar sobre el desarrollo progresivo del pensamiento científico y las oportunidades didácticas para la construcción de modelos más acordes con la ciencia formal desde etapas tempranas.

DE TIKTOK AL AULA: REDES SOCIALES COMO HERRAMIENTA INNOVADORA EN LA ENSEÑANZA DE LA FÍSICA

María Fernanda García Cárdenas, Josip Slisko Ignjatov

Facultad de Ciencias Físico-Matemáticas, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla (FCFM-BUAP); México

En la actualidad, las redes sociales no solo transforman la manera en que nos comunicamos, sino también cómo aprendemos y enseñamos. Esta ponencia explora el uso de plataformas digitales como TikTok y Facebook en la enseñanza de la física, a partir de la experiencia de "MariPhysics", un proyecto de divulgación que busca acercar la física a públicos no especializados mediante contenidos breves, accesibles y atractivos. Se analizará cómo los formatos de video corto, el uso de "ganchos" narrativos y el lenguaje cotidiano contribuyen a derribar las barreras percibidas hacia las ciencias exactas, fomentando el interés incluso entre personas sin formación previa en física. También se discutirán las ventajas y limitaciones de trasladar estas estrategias al aula, en el marco de las nuevas tendencias en la enseñanza, como el aprendizaje basado en redes, la microenseñanza y el uso de narrativas transmedia. La ponencia incluirá ejemplos concretos de publicaciones virales, reflexionará sobre el rol del algoritmo en la difusión de contenidos educativos y propondrá recomendaciones para que docentes y divulgadores integren las redes sociales como apoyo didáctico. Finalmente, se abrirá un espacio para debatir cómo equilibrar el rigor académico con la brevedad y el entretenimiento que exigen estos medios, sin perder la esencia formativa de la enseñanza de la física.

MIDIENDO EL TAMAÑO DE UN PÍXEL CON UN TELEFONO CELULAR

José Paredes Jaramillo

Preparatoria. Regional Enrique Cabrera Barroso, BUAP, México

La resolución de la pantalla de los teléfonos celulares es una característica de gran importancia al momento de adquirir un equipo, pero rara vez se explora desde una perspectiva experimental en el aula. En este trabajo se presenta una experiencia

didáctica dirigida a estudiantes del nivel medio superior, en la que se analiza la composición del píxel a partir de sus subpíxeles de color rojo, verde y azul (RGB), así como su combinación para generar otros colores distintos al RGB. Además, se mide el tamaño físico de un píxel en la pantalla de un teléfono celular utilizando la lente de un puntero laser. Posteriormente, se compara el valor experimental con el valor teórico, calculado a partir de la resolución y el tamaño de la pantalla, y se determina el error porcentual. Esta actividad permite abordar conceptos básicos de óptica, al mismo tiempo que fortalece la conexión entre la ciencia y la tecnología cotidiana.

[A2.5]

ENSEÑANDO LA ECUACIÓN DE LA CUERDA VIBRANTE USANDO REGISTROS SEMIÓTICOS Y UNA SIMULACIÓN EN EASY JAVA

Rubén Sánchez Sánchez¹, César Mora¹, Elvia Rosa Ruiz Ledezma²

¹Centro de Investigación en Ciencia Aplicada y Tecnología Avanzada del Instituto Politécnico Nacional. Unidad Legaria.

²CECyT No. 11 Wilfrido Massieu del Instituto Politécnico Nacional

Los registros semióticos son auxiliares didácticos que pueden ser empleados en la educación convenientemente, para llevar un progreso conceptual y analítico de un problema. Duval ya los ha propuesto para la enseñanza de las Matemáticas, con éxito. En el presente trabajo, se muestra una metodología activa de enseñanza para la ecuación de una cuerda vibrante, utilizando registros semióticos, que tomarán en cuenta el avance del estudiante, y serán empleados por él en una actividad didáctica propuesta. La demostración del fenómeno será expuesto en el salón de clase gracias a una simulación preparada en computadora, utilizando una aproximación numérica a partir de sus ecuaciones diferenciales parciales de movimiento. El objetivo de la práctica consiste, en que el estudiante elabore distintos registros semióticos y luego los interrelacione, utilizando la simulación. Permitiendo así un estilo de aprendizaje activo, que esperamos tenga buenos resultados según la ganancia efectiva de Hake y el modelo de Rasch aplicados al caso de estudio.

APRENDIZAJE DE RESISTENCIA Y RESISTIVIDAD EMPLEANDO MEMORIA TÁCTIL

José Daniel Sacramento Solano

*Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, preparatoria Alfonso Calderón
Moreno, ciudad de Puebla México*

La memoria sensorial es la que emplea todos los sentidos para aprender definiciones, actividades, etc. Un tipo de memoria sensorial es la llamada táctil, emplea la piel para poder aprender alguna en particular. Un ejemplo sencillo es deslizar una mano o sus dedos en un vidrio lizo, luego en un vidrio rugoso, el cerebro siente la diferencia entre ambos vidrios. Otro ejemplo es cuando tomamos con los dedos de una mano un alambre de cierto espesor y con la otra mano otro alambre de distinto grosor, el cerebro detecta que cada uno tiene diferente espesor o grosor. El ejemplo anterior se emplea para poder realizar una práctica o dar clase para estimar la resistencia y la resistividad de dos alambres de nicromo de distinto calibre, uno de 0.22 y el otro de 0.35. Dichos alambres son delgados y a simple vista algunas veces no se puede detectar cuál de los dos tiene un área transversal mayor o menor. En este caso se emplea la memoria táctil para poder explicar cuál de los dos tiene mayor o menor resistencia, lo mismo para la resistividad. Para deducir lo anterior, se emplea la ecuación de resistencia de un conductor donde R es la resistencia, ρ es la resistividad, l es la longitud y A es el área transversal del conductor, comúnmente se le llama grosor o espesor.]; se llenan dos tablas una para la resistencia y la otra para la resistividad, los resultados son interesantes y se explican en la presentación.

Sesión A3

[A3.1]

GUÍA PARA IDENTIFICAR LAS FUERZAS DE UN DIAGRAMA DE CUERPO LIBRE CON APLICACIÓN INTERDICCIPLINARIA A LA BIOMECANICA (CUERPO HUMANO)

Bernardina Pinto Iguanero

Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, Preparatoria “Alfonso Calderón Moreno”, México

Un catálogo de fuerzas servirá de referencia para resolver diversos problemas relacionados con las fuerzas y el movimiento, estas fuerzas incluyen la fuerza gravitatoria, normal, tensión, la fricción y la fuerza de tracción, entre otras. Una fuerza sobre un objeto puede producirle una aceleración si se empuja adquiriendo una velocidad al estar siendo acelerado y para determinar la fuerza neta o resultante de interacciones sobre un cuerpo que está sometido a la acción de varias fuerzas, se dibuja un diagrama de cuerpo libre (DCL). Cuando los estudiantes están aprendiendo a dibujar diagramas de cuerpo libre, les resulta complicado identificar las fuerzas que actúan sobre el objeto en particular, por lo que es conveniente centrar su atención en reconocer cada fuerza para evitar considerar fuerzas que no estén actuando en el cuerpo. Relacionar un (DCL) con la biomecánica humana es fundamental para comprender cómo las fuerzas actúan sobre el cuerpo durante el movimiento o en reposo. En biomecánica, se selecciona un segmento corporal y se aísla para analizar las fuerzas que actúan sobre él, igual que en física. La biomecánica humana estudia el movimiento del cuerpo humano aplicando principios de la mecánica clásica, analiza cómo las fuerzas internas (músculos, tendones) y externas (gravedad, fricción, objetos) afectan al cuerpo en reposo o en movimiento para comprender cómo se producen los movimientos corporales, prevenir lesiones en el deporte, trabajo o vida cotidiana, mejorar el rendimiento físico y la rehabilitación, diseñar prótesis, órtesis, calzado, y equipamiento ergonómico, por lo que la biomecánica requiere entender cómo y por qué se mueve el cuerpo, lo que permite tomar mejores decisiones en áreas como la fisioterapia, la medicina deportiva, la educación física y la ingeniería biomédica. La solución de los problemas como una forma alternativa se realiza programando en Excel.

SIMULACIÓN DE LA CAÍDA DE OBJETOS DENTRO DE UN ELEVADOR

*Alejandro González y Hernández y Cesar E. Mora Ley
CICATA Unidad Legaria, Instituto Politécnico Nacional*

CICATA, Instituto Politécnico Nacional. Calzada Legaria 694, 11500, Ciudad de México, México. La caída libre ha sido un eje de pensamiento de la física desde los antiguos griegos. Aristóteles el más grande exponente de este pensamiento de la antigüedad, trata de sistematizar el estudio de la caída de los cuerpos, proponiendo que los cuerpos más pesados caen más rápido que los ligeros. Desde un principio quedó claro que saber cómo y porque caen los cuerpos a la Tierra, no era fácil, y tuvieron que pasar alrededor de 2000 años para que las ideas de Aristóteles se modificaran con los estudios de Galileo sobre este tema. Según Galileo, todos los cuerpos caen al piso con la misma aceleración, independientes de su peso. Medio siglo después, Newton explica como la fuerza de gravedad es la responsable de la caída de los cuerpos y que esta fuerza en las cercanías de la superficie terrestre es constante. Sin embargo, unos 228 años más tarde, Einstein discrepó de las ideas de Newton sobre la gravedad. Su principio sobre la equivalencia entre sistemas con aceleración constante en el vacío y sistemas en un campo uniforme de gravedad quebró la idea newtoniana de la fuerza de gravedad. Para explicar todas estas conceptualizaciones, que son la base, del estudio de la física moderna, es que hemos desarrollado cuatro simulaciones por computadora que visualizan en un ambiente gráfico estas ideas y permiten al estudiante confrontar con él mismo sus propias ideas, así como modificarlas según va avanzando en las simulaciones. La simulación de la caída de un elevador es la última simulación, pero la más cuestionable para el pensamiento del estudiante.

[A3.3]

FÍSICA EN LA MILPA: EXPLORACIONES CIENTÍFICAS CON NIÑAS Y JÓVENES EN CONTEXTOS RURALES E INDÍGENAS

*Carmen del Pilar Suárez Rodríguez, Patricia Mendoza Méndez, Vianey Azucena
Mayorga Muñoz,*

*Coordinación Académica Región Huasteca Sur, Universidad Autónoma de San Luis
Potosí, Tamazunchale, San Luis Potosí, México.*

*Facultad de Ciencias Físico Matemáticas, Benemérita Universidad Autónoma de
Puebla, Ciudad Valles, San Luis Potosí, México.*

Quasar Consultores Sociales, AC, Puebla de Zaragoza, México

Esta propuesta presenta experiencias educativas en comunidades rurales e indígenas del oriente mexicano, donde niñas y jóvenes participan en actividades de ciencia desde una perspectiva territorial, de género e intercultural. A través de talleres participativos, se abordan conceptos de física como luz, energía, calor y movimiento, conectándolos con saberes cotidianos y prácticas productivas locales como el cultivo de café o la elaboración de alimentos. La iniciativa busca repensar la enseñanza de la física desde la apropiación cultural, el juego y el diálogo entre saberes, promoviendo la agencia científica femenina desde edades tempranas. Los primeros hallazgos muestran que cuando la física se vive desde el territorio, florece la curiosidad, la identidad científica y la pertenencia al conocimiento.

[A3.4]

LA VELA BAJO EL AGUA: UNA ALTERNATIVA EFECTIVA AL EXPERIMENTO TRADICIONAL SOBRE QUE EL AIRE OCUPA ESPACIO

David Israel Pacheco Romero, Josip Slisko Ignjatov

*Facultad de Ciencias Físico-Matemáticas, Benemérita Universidad Autónoma de
Puebla, México.*

La enseñanza de la física en niveles básicos suele apoyarse en experimentos para conectar los conceptos con la experiencia cotidiana del alumnado. Sin embargo, algunos de estos experimentos, como el del papel seco en un vaso invertido, generan confusión debido a su ambigüedad observacional y a las limitaciones del lenguaje técnico en

estudiantes jóvenes. En respuesta a esta situación, se implementó una variante denominada “la vela bajo el agua”, diseñada para reforzar el concepto de que el aire ocupa espacio y actúa como barrera ante el agua. El nuevo diseño utiliza una vela encendida dentro de un recipiente transparente con tapa, con o sin orificios. Antes de observar el experimento, se solicita a los estudiantes que formulen predicciones. Posteriormente, observan si la vela se apaga o permanece encendida al sumergir el recipiente en agua. Finalmente, explican lo observado. La implementación se llevó a cabo con alumnos de quinto grado de primaria en un enfoque exploratorio, registrando sus predicciones, observaciones y explicaciones en hojas de trabajo. Los resultados muestran que esta variante facilita una mejor comprensión conceptual al eliminar ambigüedades visuales y estimular la disonancia cognitiva. En la mayoría de los casos, los estudiantes modificaron sus ideas iniciales tras observar que la vela permanecía encendida a pesar de estar bajo el agua. Además, se identificaron errores comunes como la confusión entre “aire” y “oxígeno” o entre presión y vacío, lo cual ofrece oportunidades para intervenir pedagógicamente. Esta experiencia demuestra que una modificación en el diseño experimental puede generar aprendizajes más claros y significativos, promoviendo un pensamiento más cercano al científico en etapas tempranas de formación.

[A3.5]

INGRAVIDEZ EN CAÍDA LIBRE USANDO UN RECIPIENTE DE PLÁSTICO, UN GLOBO Y UNA PESA: UNA SECUENCIA DE FOTOGRAFÍAS Y VIDEOS CON TRES POSIBLES CONFIGURACIONES QUE DEMUESTRAN ESTE EFECTO

Sofía Alejandra Cabezas Preza y Josip Slisko
Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, México

A fin de demostrar la ingravidez en caída libre, se grabaron varios videos, en cámara lenta, de un sistema, formado por un globo, una pesa y un recipiente de plástico, que cae libremente. En la ponencia se presentarán con comentarios conceptuales los videos y las secuencias fotográficas, obtenidas a partir de dichos videos, de tres configuraciones distintas del sistema anteriormente mencionado, descritas a continuación. Primera configuración: El globo es inflado dentro del recipiente de tal manera que, al amarrar el globo a la pesa, está que quede colgando por fuera del recipiente. Segunda configuración: El globo se infla para después ser amarrado a la pesa, luego se introduce la pesa para que quede colgando dentro del recipiente. Tercera configuración: El globo se infla para

que quede contenido totalmente dentro del recipiente, luego se coloca la pesa encima del globo.

[A3.6]

DISEÑO DE UNA PLATAFORMA EDUCATIVA INTERACTIVA PARA EL APRENDIZAJE DEL ELECTROMAGNETISMO

*Daniel Sánchez Guzmán, Erika Cervantes Juárez, M. Belén Vásquez Vázquez,
Maricarmen Ramírez García*

Entre las asignaturas con mayor índice de reprobación en ingeniería, se encuentran por mencionar algunos ejemplos, aquellas relacionadas con matemáticas y física en sus diferentes enfoques y niveles. Particularmente, el electromagnetismo es una de ellas y se han identificado tasas de reprobación de hasta el 65%. Esta situación afecta a una gran parte de la población e incluso puede provocar rezago académico, desmotivación y deserción escolar. Ante esta problemática, se propone el desarrollo de una plataforma digital para el aprendizaje autónomo del electromagnetismo, diseñada para atender las necesidades de estudiantes en situación de riesgo académico. Dicha plataforma, incluye recursos didácticos, videos, simulaciones interactivas, ejercicios, prácticas virtuales y totalmente experimentales que se pueden reproducir con material de fácil acceso, así como con el apoyo de inteligencia artificial, lo cual permitirá que los estudiantes puedan avanzar a su propio ritmo. Este material tiene como propuesta generar un ambiente de aprendizaje completo en un entorno digital pero que incluye la correcta interpretación de modelos matemáticos, comprensión del fenómeno físico y su correlación. A su vez, esto ofrece la posibilidad de reforzar conceptos fundamentales y abordar los errores comunes que conducen a la reprobación, así como apoyar a estudiantes que deben presentar exámenes extraordinarios o de recuperación, por lo que puede utilizarse como material de apoyo o de aprendizaje totalmente autónomo ya que cuenta con evaluaciones que permiten el seguimiento del estudiante y su desempeño, así como el monitoreo de sus avances. El objetivo principal es reducir el índice de reprobación y fomentar una comprensión de los fenómenos electromagnéticos, promoviendo el desarrollo de competencias clave en ciencias básicas a través de una estrategia didáctica flexible, accesible y basada en la tecnología educativa.

Sesión A4

[A4.1]

HERRAMIENTAS DIDÁCTICAS PARA LA ENSEÑANZA DE LA FÍSICA DEL BALLET

Pamela Abigail García Santana, Angélica Ponce Domínguez, Ricardo Agustín Serrano

Facultad de Ciencias Físico Matemáticas, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla.

El presente trabajo propone el uso de herramientas didácticas innovadoras para acercar la física a estudiantes de ballet, rompiendo la percepción común de la disciplina como compleja y ajena al arte. El trabajo se enfocó en diseñar y ejecutar dos conferencias orientadas a bailarinas de distintos rangos de edad, con dos objetivos principales: primero, que al comprender los principios físicos detrás de su práctica artística, las bailarinas mejoraran su técnica y desarrollaran una mayor conciencia corporal; segundo, transformar la imagen negativa que muchas personas tienen hacia la física, mostrándola como una herramienta cercana y presente en sus actividades cotidianas. La primera conferencia estuvo dirigida a bailarinas adolescentes y adultas, donde se abordaron conceptos de conservación del momento angular y dinámica del equilibrio, utilizando tanto demostraciones experimentales en vivo como modelos 3D para visualizar de manera tangible los fenómenos físicos implicados en el ballet. En esta sesión se aplicaron dos encuestas: una inicial para explorar sus percepciones previas sobre la física y sus conocimientos específicos respecto a la física del ballet; y una posterior, donde se evaluó el cambio en sus actitudes y comprensión. Los resultados mostraron que una proporción considerable de las participantes reportaron una visión más positiva hacia la física y manifestaron interés en seguir explorando su relación con el ballet. La segunda conferencia fue adaptada para bailarinas infantiles, donde se priorizó una experiencia lúdica basada en experimentación práctica con objetos y modelos impresos en 3D. El análisis en este caso fue cualitativo, observando altos niveles de entusiasmo y curiosidad durante la sesión. Esta experiencia buscó sembrar una semilla positiva hacia la física desde edades tempranas, vinculándola directamente con una actividad que les apasiona.

TRANSFORMANDO LA ABSTRACCIÓN EN REALIDAD: MODELOS 3D PARA COORDENADAS NO CARTESIANAS, CENTRO DE MASA Y MOMENTO ANGULAR EN LA ENSEÑANZA DE LA FÍSICA

*Angélica Ponce Domínguez¹, Pamela Abigail García Santana¹,
Ricardo Agustín Serrano¹, Marco Antonio Morales Sánchez²*

¹Facultad de Ciencias Físico Matemáticas, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla.

²Facultad de Ingeniería Química, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla.

La enseñanza de conceptos como coordenadas cilíndricas, esféricas, centro de masa y momento angular enfrenta un desafío persistente: la brecha entre la teoría matemática y la visualización espacial que es de importancia en las disciplinas STEM. Los estudiantes suelen recurrir a representaciones bidimensionales o descripciones verbales que, si bien son útiles, limitan la internalización de sistemas tridimensionales y dinámicos que se acercan más a la vida real. Este trabajo propone resolver esta problemática mediante el diseño e implementación de modelos impresos en 3D interactivos, para convertir abstracciones en experiencias tangibles. El objetivo central es evaluar cómo estos modelos mejoran la comprensión de tres conceptos clave de mecánica en estudiantes universitarios: la transición entre sistemas de coordenadas (cartesianas, cilíndricas, esféricas), la determinación del centro de masa, y la conservación del momento angular en sistemas rotacionales. Para ello, se emplea una metodología comparativa con dos grupos: uno experimental, que utiliza modelos 3D personalizados, y otro de control, con métodos más tradicionales (presentaciones digitales). Ambos grupos resuelven un mismo problema práctico antes y después de la intervención, acompañado de preguntas conceptuales que miden su capacidad para visualizar y aplicar los principios físicos. Los resultados preliminares sugieren una mejora en la precisión de cálculos espaciales y un aumento en la claridad conceptual entre el grupo experimental, destacando cómo la manipulación física reduce errores comunes, como la omisión de componentes vectoriales o la incomprensión de la física involucrada. Adicionalmente, los estudiantes reportaron mayor confianza al relacionar ecuaciones con fenómenos reales tras usar los modelos. Este trabajo valida la utilidad de la impresión 3D en educación STEM como herramienta pedagógica innovadora.

[A4.3]

DETECTIVES CÓSMICOS: DESCUBRIENDO EL LÍMITE UNIVERSAL DE LA VELOCIDAD

*José Pablo Flores Saldaña,
Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, México.*

México Se explora la posibilidad de explicar la invariancia de la velocidad de la luz a jóvenes de entre 12 y 15 años empleando el concepto de campo y el principio de relatividad. Para ello, se diseña una clase de hora y media donde los estudiantes participan activamente en diversas experiencias de aprendizaje que ilustran el concepto de campo, así como el de sistema de referencia. A lo largo de la sesión, se toman en cuenta las ideas previas de los estudiantes sobre las velocidades y distancias en el cosmos, así como la naturaleza de los campos, con el propósito de indagar en cómo estos conceptos cambian después de la clase. Este proceso se acompaña de una evaluación formativa que permite observar cómo evoluciona su comprensión cuando se enfrentan a las nuevas experiencias y razonamientos.

[A4.4]

CÁLCULO DE LA CONSTANTE DE PLANCK A PARTIR DE LA RELACIÓN CORRIENTE-VOLTAJE DE UN LED Y SU ESPECTRO DE EMISIÓN DE LUZ

*J López-Ortiz, C Martínez-Hipatl
Bachillerato 5 de mayo, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. Av. del
Trabajo No. 6,
San Juan Bautista, Cuautlancingo, Puebla. C.P. 72700.*

La constante de Planck (h) es una cantidad fundamental para la física cuántica, se utiliza para calcular la energía de los fotones, electrones, entre otros fenómenos cuánticos. En la literatura se han reportado muchos experimentos que permiten calcular su valor, en algunos se utiliza el efecto fotoeléctrico empleando diodos emisores de luz (LED) o lámparas de mercurio. En esta investigación, se analiza hasta qué punto la caracterización espectral de la luz emitida por un LED y de la relación corriente-voltaje mejora la exactitud en el cálculo de la constante de Planck, con respecto a utilizar la longitud de onda y voltaje de umbral especificada en la hoja de datos del fabricante del

LED. De los resultados obtenidos se determinó la constante de Planck con un error de 3.07% respecto al valor aceptado. Se halló también que con la modelización propuesta y utilizando los resultados experimentales se reduce en un 87% el error de su valor, comparado con el cálculo de la constante utilizando los datos proporcionados por el fabricante.

[A4.5]

LA GAMIFICACIÓN COMO ESTRATEGIA DE APRENDIZAJE EN EL NIVEL MEDIO SUPERIOR PARA LA ASIGNATURA DE FÍSICA

*Ana Karen Burgos Carrillo¹, María del Rosario Pastrana Sánchez¹,
Margarita Amaro Aranda²*

*Facultad de Ciencias Físico Matemáticas¹, Facultad de Ciencias de la Electrónica²,
BUAP PUEBLA, MEX.*

Se encontró que la forma actual de enseñar la materia de Física en el nivel Medio Superior presenta bajo aprovechamiento en el aprendizaje de los alumnos, por lo que se requiere buscar nuevos métodos de enseñanza que motiven y mejoren el aprendizaje de la Física. En este trabajo se aplicó una encuesta a 63 alumnos de la preparatoria Lic. Benito Juárez García de la BUAP, en el área de ingenierías y ciencias exactas, para un análisis sobre la percepción de la asignatura de Física, la cual resultó ser de interés para los estudiantes. La encuesta mostró que el 70% de los estudiantes perciben que la aplicación de la Física en la vida diaria es muy importante. También, el 11% de los alumnos opinan que la física es complicada y difícil de entender, el 13% que es demasiada teoría que resulta aburrida y tediosa, el 30% que es contextualizada y motiva a aprender. La forma de enseñar tradicional se debe renovar con nuevas estrategias de enseñanza, que ayuden al estudiante a transformar su conocimiento, en un aprendizaje significativo. Estudios recientes consideran que el método de gamificación es una herramienta apropiada para la Educación, que ha dado resultados en otras áreas como: matemáticas, lengua extranjera, ingenierías, literatura, etc. En este caso se aplicó el método de la Gamificación en la materia de Física I, implementando algunas actividades en el tema de dinámica en un grupo al que se le llamó experimental. Obteniendo como resultado un 60% de mejora en la calificación global del grupo al cual se le aplicó la estrategia, comparado con el 33% de mejora del grupo con enseñanza tradicional. Lo que muestra que el método aplicado es una herramienta que contribuye a un mejor aprovechamiento de la materia de Física.

DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE UN DRONE PARA REALIZAR EXPERIMENTOS EN MICROGRAVEDAD

Adrián Corona y Josip Slisko

Centro de Interdisciplinario de Investigación y Enseñanza de la Ciencia, Facultad de Ciencias Físico Matemáticas, Puebla, México

El tema de fenómenos físicos realizados en ingravidez, no ha estado alcance de ser implicado en los programas de enseñanza de las ciencias básicas, como la física, la biología, en temas como la combustión, el comportamiento de los fluidos, etc. A nivel de investigación, se ha hecho uso de aviones en caída, se han construido edificios, o se han realizado experimentos estaciones espaciales, que implica dinero y tiempo. El desarrollo tecnológico ha permitido implementar sistemas que están permitiendo ser investigados, y muestran fenómenos que están cambiando la visión de los investigadores. Como una alternativa desde 2016 se está desarrollando la implementación de drones diseñados a propósito. De nuestra parte estamos desarrollando de un drone con el potencial de realizar experimentos en microgravedad. Actualmente, se diseña y prueba el control de vuelo del drone, para volar en condiciones de gravedad cero. Este trabajo está siendo económicamente apoyado por el Centro Interdisciplinario de Investigación y de Enseñanza de la Ciencia que dirige el Dr. Humberto Salazar.

RESÚMENES

Sesión A5: PONENCIAS EN MODALIDAD VIRTUAL

[A5.1]

ENSEÑANZA DE LA FÍSICA DESDE UNA PERSPECTIVA SOCIOCULTURAL

Johan Alejandro Martínez Castillo¹, Nehemías Moreno Martínez¹, Cesar Eduardo Mora Ley²

¹Universidad Autónoma de San Luis Potosí, México; ²CICATA-IPN, México.

Se presenta un avance de investigación en el que se aborda el problema de la enseñanza de la física desde una perspectiva sociocultural. En este avance solo reflexionamos sobre el tratamiento que se realiza en algunos libros de texto para dar luz acerca de esta nueva línea de investigación. Partiendo de un análisis no exhaustivo de dos libros de texto empleados en bachillerato y en los primeros años de ciencias e ingeniería, encontramos que la enseñanza tradicional de la física está centrada en el objeto, esto es, en la descripción de un sistema físico, en la presentación de leyes o principios físicos desde las cuales se deduce alguna fórmula, la resolución de un problema de ejemplo en el que se aplican dichos principios y la fórmula, y la solicitud al estudiante de emular el proceso de resolución. Lo anterior no hace más que excluir al alumno en su persona y a su cultura, dado que se asume que existe un único conocimiento con verdad absoluta (la física escolar), al que muy pocos estudiantes logran acceder. Apoyados en algunos constructos de la Socioepistemología de la Matemática Educativa, describimos cómo es el tratamiento que llevan a cabo los libros de física que se emplean actualmente en el marco de la NEM y, a partir de esto, advertimos algunos aspectos a ser considerados a futuro en nuestra investigación sobre cómo incorporar los aspectos socioculturales en la enseñanza de la física, por ejemplo, considerar como legítimas otras formas de conocimiento, aquellas que pertenecen a las comunidades o grupos; voltear la mirada hacia el quehacer de la gente para entender cómo las personas se apoyan en el conocimiento físico en su cotidiano, qué significados le atribuyen.

[A5.2]

MÁS ALLÁ DEL AULA: ENSEÑANZA DE LA FÍSICA A TRAVÉS DEL DISEÑO DE DESHIDRATADORES COMO PROYECTO STEM EN CONTEXTOS RURALES Y URBANOS

*Fátima María Isabel de los Santos García¹, Carmen del Pilar Suárez Rodríguez²
Facultad de Ciencias, Universidad Autónoma de San Luis Potosí, San Luis Potosí,
México.*

*Coordinación Académica Región Huasteca Sur, Universidad Autónoma de San Luis
Potosí. Tamazunchale, San Luis Potosí, México.*

Este trabajo presenta una experiencia didáctica que vincula la enseñanza de la física con el diseño y construcción de deshidratadores de alimentos, desarrollada con estudiantes de ingeniería de zonas rurales y urbanas de San Luis Potosí, México. A través del enfoque STEM y la metodología Design Thinking, los estudiantes aplicaron conceptos de transferencia de calor, eficiencia energética y modelación matemática para resolver un problema contextualizado: preservar alimentos sin refrigeración. Se analizan diferencias en los diseños, fuentes de energía utilizadas y procesos de aprendizaje, resaltando el desarrollo de habilidades cognitivas, socioemocionales y comunicativas. Esta experiencia muestra cómo la física puede enseñarse desde una perspectiva situada, práctica y comprometida con la sostenibilidad, abriendo oportunidades de innovación en la formación de ingenieros y ciudadanía crítica.

[A5.3]

NUEVAS TENDENCIAS DE LA ENSEÑANZA DE LA FÍSICA EN LA EDUCACIÓN BÁSICA EN MÉXICO: LOS RETOS COGNITIVOS Y LOS PROYECTOS INTEGRADORES

*Ana Rosa Barrón Hernández¹, Nelly Alejandra Baca Baca², Mario Humberto Ramírez
Díaz¹*

¹Instituto Politécnico Nacional, ²Secretaría de Educación Pública

La forma en la que se aprende y enseña la física tiene nuevos aportes en la didáctica, pedagogía y estudios sobre las ciencias (Binar, K. et. Al, 2022). Estas áreas se han enriquecido con investigaciones sobre uso de recursos de enseñanza (Rodríguez, J.,

2022) estrategias de enseñanza-aprendizaje basadas en uso de tecnologías (Asrizal, A. et al, 2023) y comprensión sobre las barreras para el aprendizaje (Sánchez, N., 2016). En México, la nueva escuela mexicana toma como base, los principios de educación inclusiva como estrategia de transformación de su modelo (SEP, 2019; Sánchez, N., 2016) orientado a atender la diversidad de estudiantes, promoviendo relaciones equitativas y justas; flexibilizando el currículo, dando oportunidad a los maestros a hacer ajustes al plan oficial para atender las necesidades e intereses de los alumnos. Promoviendo la formación en conocimientos técnicos, competentes y socialmente comprometidos con la solución de retos locales y globales. En el caso de física, se han creado estrategias como los proyectos integradores, los retos cognitivos que posibilitan plantear estrategias basadas en DUA para el logro de los aprendizajes.

[A5.4]

INSTRUMENTOS PARA EVALUAR LA COMPRESIÓN DE LA ÓPTICA EN ESTUDIANTES: ENTRE LO ESTANDARIZADO Y LO SITUADO

Emma Vianey García Ramírez¹, Carmen del Pilar Suárez Rodríguez²

¹Facultad de Ciencias Físico Matemáticas, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla.

²Coordinación Académica Región Huasteca Sur, Universidad Autónoma de San Luis Potosí, Tamazunchale, San Luis Potosí, México.

Esta charla presenta una revisión crítica y comparativa de los instrumentos más relevantes para medir la comprensión de conceptos de óptica en estudiantes de nivel secundario y universitario introductorio, se analizan instrumentos estandarizados ampliamente utilizados en la investigación educativa, como el Light and Optics Conceptual Evaluation (LOCE), el Optics Concept Inventory (OCI), el Light and Spectroscopy Concept Inventory (LSCI), y el Four-Tier Light Concept Inventory (4TLCI) y INDEES, orientado al diagnóstico de ideas previas en estudiantes rurales. Estos instrumentos han contribuido significativamente a identificar concepciones erróneas persistentes y a evaluar el impacto de intervenciones pedagógicas en la enseñanza de la luz, la visión y los fenómenos ópticos. Así como otras actividades que pueden ser útiles para evaluar el conocimiento de óptica. La charla propone criterios para seleccionar o diseñar instrumentos adecuados según el nivel educativo, el objetivo de la evaluación y el contexto sociocultural del alumnado, con miras a fortalecer procesos de enseñanza de la óptica desde enfoques inclusivos, críticos y basados en evidencia.

APRENDER CON PRESIÓN: UN PROTOTIPO DIDÁCTICO PARA LA COMPRENSIÓN DEL FLUJO DE FLUIDOS DESDE UN ENFOQUE STEM

*Sara Lizeth González Hernández, Carmen del Pilar Suárez Rodríguez
Coordinación Académica Región Huasteca Sur, Universidad Autónoma de San Luis
Potosí, Tamazunchale, San Luis Potosí, México.*

La comprensión del concepto de presión en fluidos representa un desafío persistente en la enseñanza de la mecánica de fluidos, particularmente en contextos educativos con recursos limitados. Esta presentación expone el diseño, fabricación y validación preliminar de un prototipo didáctico. El dispositivo permite visualizar de forma tangible la relación entre presión y flujo, integrando principios fundamentales de la mecánica de fluidos con un enfoque pedagógico basado en STEM (Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas). Este es construido con materiales de bajo costo y tecnología accesible (como impresión 3D y sensores simples), busca facilitar el aprendizaje activo, permitiendo al estudiante manipular variables clave como el tipo de fluido, el diámetro de conductos o la altura de la columna líquida. Se acompaña de una guía didáctica que promueve la indagación, la experimentación y la conexión con aplicaciones reales en ingeniería e incluso fisiología humana.

Este desarrollo surge como respuesta a la ausencia de laboratorios especializados y como una propuesta de innovación educativa para cursos como mecánica de fluidos, sistemas hidráulicos y neumática. Además, el proyecto representa un modelo replicable que fortalece el vínculo entre teoría y práctica, fomenta habilidades de resolución de problemas y abre posibilidades para emprendimientos tecnológicos estudiantiles.

RESÚMENES

Ponencias en Modalidad Cartel

Sábado 25 de mayo (19:00-20:00)

[C1]

INTERVENCIÓN DE ENSEÑANZA DE LA SEGUNDA LEY DE LA TERMODINÁMICA A TRAVÉS DEL CICLO KOLB EMPLEANDO SIMULADORES EN MODALIDADES VIRTUAL Y PRESENCIAL

Alberto Francisco Sandino Hernández^{1, 2}, Elvia Rosa Ruíz Ledezma², Rubén Sánchez Sánchez²

¹CCH Plantel Oriente UNAM, México, ²CICATA Legaria, IPN, México

En este trabajo se presentan los resultados finales de una investigación educativa para determinar el nivel de aprendizaje logrado por estudiantes de bachillerato con respecto a la segunda ley de la Termodinámica. El proyecto de investigación se llevó a cabo en un ambiente virtual durante el mes de mayo de 2022, en la última etapa del confinamiento social debido a la pandemia de COVID-19, posteriormente, se implementó en un ambiente presencial en septiembre de ese mismo año, justo después de la apertura de los centros educativos tras dos años de confinamiento. El método utilizado para recolección de datos fue a través de un cuestionario que se aplicó antes (pretest) y después (postest) de la implementación de una estrategia didáctica basada en enseñanza tradicional para grupos control y en el ciclo Kolb utilizando simuladores para grupos experimentales. Con los resultados obtenidos, se realizó un análisis cuantitativo determinando los factores de ganancia de Hake y de concentración de Bao- Redish, así como el uso del método de Rasch para deducir el nivel de aprendizaje que logran cada grupo de estudiantes y realizar un contraste no solo entre grupo control y experimental sino también entre modalidades tanto en línea como en presencial.

PROTOTIPOS SOSTENIBLES COMO EXPERIENCIA DE APRENDIZAJE ENRIQUECEDORA EN FÍSICA

Laura Muñoz Salazar, Martha Patricia Jiménez Villanueva, Mauro Alfredo Enciso Galaz

Escuela Superior de Cómputo del Instituto Politécnico Nacional, México.

En este trabajo se explora el potencial de introducir la elaboración de prototipos sostenibles como una estrategia pedagógica para enriquecer la experiencia de aprendizaje en la asignatura de Mecánica y Electromagnetismo. Además, se documenta el proceso, para analizar el impacto en el aprendizaje de la física en términos de comprensión conceptual, habilidades de resolución de problemas, motivación y compromiso con los problemas del entorno. Los prototipos se desarrollan mediante un proceso iterativo e incremental y con baja fidelidad debido a las limitaciones de tiempo. El trabajo que lleva al prototipado se realiza en equipos constituidos por estudiantes cursando el primer semestre de la carrera, el cual tiene una duración de 18 semanas de las cuales solo cinco son dedicadas a la construcción y pruebas. Al mismo tiempo, se recolecta información de entrevistas a grupos focales, revisión de documentos, observación directa y exposición del funcionamiento, provenientes de un muestreo estratificado, para detectar si hay cambios positivos en el aprendizaje y desarrollo o fortalecimiento de habilidades. Aun considerando las limitaciones, el ejercicio permitió a los estudiantes aplicar conceptos físicos fundamentales, explorar tecnologías emergentes y comprender la relevancia de la física en la búsqueda de soluciones sostenibles para problemáticas urbanas. La realización de estos proyectos mostró que la integración de desafíos reales y sostenibles en el currículo de física puede fomentar un aprendizaje más profundo, habilidades de pensamiento crítico, motivación y conciencia de las necesidades sociales donde la intervención de un profesionista puede ser de utilidad.

PROTOTIPO ROBÓTICO EDUCATIVO PARA LA EXPLORACIÓN STEM

*Bryan Adrián Martínez Pérez, Laura Muñoz Salazar, Ernesto Ulises Hernández
Martínez*

Escuela Superior de Cómputo del Instituto Politécnico Nacional, México.

El presente proyecto se enfoca en explorar el potencial de los prototipos de aplicación de la física para fomentar el interés en ciencias y tecnología, en estudiantes de Ingeniería en Inteligencia Artificial. Busca identificar cómo una aplicación práctica de principios físicos a través de un robot funcional puede influir en la motivación y la percepción de los jóvenes hacia estas áreas. Para lograr lo anterior se construyó una herramienta de enseñanza tecnológica accesible: un carrito robótico con un brazo mecánico controlado por Bluetooth, cuyo propósito principal fue didáctico. Además de su valor educativo, el prototipo mostró cómo recursos disponibles pueden utilizarse para desarrollar soluciones funcionales que atiendan necesidades sociales, como la asistencia a personas con movilidad reducida. Desde la perspectiva de los estudiantes, el prototipo se plantea como una alternativa tecnológica económica para mejorar la calidad de vida de personas con limitaciones de movimiento. Durante el desarrollo se evaluó la viabilidad técnica y económica del prototipo, considerando aspectos como su precisión, estabilidad y autonomía. Aunque se encuentra en su etapa inicial y de baja fidelidad; se espera que los desarrollos derivados fomenten la inclusión, promuevan la educación tecnológica y contribuyan a los Objetivos de Desarrollo Sostenible aportando soluciones creativas, funcionales y de bajo costo. Finalmente, se realizó un sondeo a estudiantes mediante entrevistas y observación directa para determinar cómo esta herramienta tecnológica impacta en su comprensión de la física, su interés por la robótica y su visión sobre las carreras de ingeniería. Los hallazgos revelaron un impacto favorable en estos tres aspectos.

UN ANÁLISIS A LOS CONTENIDOS DEL LIBRO DE CIENCIAS II, PARA EL ESTUDIO DE LOS RESULTADOS DE LA PRUEBA ENLACE-B 2012 DEL ESTADO VERACRUZ

*Brenda Patricia González Angel, María del Rosario Pastrana Sánchez
Facultad de Ciencias Físico Matemáticas, Benemérita Universidad Autónoma de
Puebla, México.*

La evaluación puede utilizarse como instrumento regulador de la enseñanza y del aprendizaje, al detenerse a mirar los resultados y considerar y analizar los diferentes factores que están incidiendo sobre ellos. En este trabajo se analiza el aprendizaje de la asignatura de Ciencias II con énfasis en Física, del Nivel Secundaria, haciendo una revisión de los objetivos y contenidos curriculares de la asignatura Ciencias II, así como también se examinan la pruebas internacionales y nacionales que evalúan esta asignatura. Posterior a la revisión de los tipos de pruebas, se eligió la que se enfocó primordialmente en la materia de Ciencias II, siendo ésta la evaluación: Exámenes Nacionales del Logro Académico en Centros Escolares (ENLACE) del año 2012. Las preguntas de la prueba se clasificaron por temas y nivel de dificultad para compararlas con el contenido de algunos libros gratuitos de la SEP, con el interés de encontrar factores que influyeron en los resultados obtenidos de la prueba ENLACE-B 2012, del estado de Veracruz. Se resolvieron las preguntas de la prueba utilizando el método Polya y se encontró que los siguientes elementos afectaron los porcentajes de la prueba: desfase en la prueba ENLACE, temas no presentes en los libros de texto, complejidad de algunos reactivos y temas que presentan dificultad en el aprendizaje.

[1] <http://dgece.sev.gob.mx/difusion/enlace/2012/resultados/Basica/>

VALIDACIÓN Y MEJORA DE UN TEST CONCEPTUAL PARA LA ENSEÑANZA DE LA CINEMÁTICA DE MECANISMOS PLANARES EN INGENIERÍA

Ximena Velasco Ponce y Loranca^{1,2}, Daniel Sánchez Guzmán², Ricardo García Salcedo²

¹Instituto Tecnológico de Puebla, México, ²Instituto Politécnico Nacional, México

La carencia de instrumentos validados para evaluar errores conceptuales en cinemática de mecanismos ha motivado el desarrollo de un cuestionario de opción múltiple dirigido a estudiantes de ingeniería mecánica. El presente trabajo tiene como objetivo desarrollar y validar dicho instrumento mediante análisis estadístico y retroalimentación experta. El proceso inició con una evaluación estadística del test original, el cual reveló ítems con discriminación negativa o baja, alta dificultad y una consistencia interna aceptable ($\alpha = 0.76$), aunque con margen de mejora. A partir de los hallazgos, se buscó cómo mejorar la validez y consistencia de un test sobre mecanismos planares mediante una metodología mixta, que combinó ajustes cuantitativos y evaluación cualitativa por siete expertos, quienes identificaron ambigüedades y recomendaron incluir apoyos visuales. Los resultados del primer ciclo reflejaron mejoras en claridad y contextualización de los enunciados; mientras que en el segundo ciclo incorporaron diagramas anotados y especificaciones técnicas. Actualmente, se proyecta una nueva aplicación del test a estudiantes del curso “Mecanismos”, con el fin de realizar una evaluación cuantitativa que permita confirmar la efectividad de las modificaciones implementadas y verificar la consistencia interna del instrumento. Este trabajo no solo proporciona una herramienta válida para la evaluación conceptual en ingeniería mecánica y otras áreas similares de la ingeniería, sino que también presenta un modelo replicable para el diseño y validación de tests conceptuales en el ámbito STEM, destacando la importancia de integrar enfoques cualitativos y cuantitativos en la investigación educativa.

GRAVEDAD Y CENTRO DE MASA PARA NIÑOS EN CONTEXTOS DE ALTA MARGINALIDAD USANDO UNA SIMULACIÓN

Ernesto García Del Ángel¹, Carolina García Tobón², Olivia Hernández Cruz³

¹Facultad de Ciencias Físico Matemáticas, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla.

²Coordinadora Académica Estatal de CONAFE, Puebla, México.

³Centro Avanzado de Pruebas Analíticas No destructivas, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla.

La marginalidad se define como una carencia de oportunidades sociales y a la ausencia de capacidades para adquirirlas que muchas personas en México enfrentan, algunos grupos sociales que sufren esto en nuestro país son pueblos indígenas, personas con discapacidad, mujeres (especialmente aquellas originarias de zonas rurales o indígenas), gente en situación de pobreza, entre otros. Estas personas suelen enfrentar escenarios de elevada vulnerabilidad social cuya mitigación escapa del control personal o familiar. La educación, por lo tanto, es un aspecto en el que también se ven en desventaja al tener poco o nulo acceso a ella y una calidad educativa más baja. Con la intención de reducir esto, se creó la CONAFE, que es una institución que brinda servicios de educación comunitaria a niños, niñas y adolescentes que viven en localidades con alta y muy alta marginación. Uno de los métodos usados por la CONAFE es la “relación tutora”, el cual es un modelo de educación multinivel donde un tutor (docente o alumno) a partir del tema que ha aprendido de manera autónoma con el acompañamiento de otro, ahora apoya a otro compañero en su aprendizaje. En el presente trabajo se muestran los avances en la creación de una hoja de actividades diseñada especialmente para contextos CONAFE, donde se emplea la relación tutora. Se pretende hacer uso de la simulación PhET “mi sistema solar” como herramienta de aprendizaje para enseñar el tema de “gravedad” y “centro de masa”, temas que, al ser utilizados en muchos contextos de la física, ayudarán al niño a fortalecer su pensamiento lógico y su comprensión del mundo físico, brindándole así una estrategia de aprendizaje cuya finalidad sea ofrecer una educación de calidad.

CLASES INTERACTIVAS DEMOSTRATIVAS SOBRE LA PRIMERA LEY DE NEWTON A NIVEL PREPARATORIA: SIMULACIONES PHET Y EXPERIMENTACIÓN

Paula Reyes Freudenthal¹, Olivia Hernández Cruz², Honorina Ruiz Estrada¹

¹Facultad de Ciencias Físico Matemáticas, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, México.

²Centro de Pruebas Analíticas No Destructivas, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, México.

La primera ley de Newton, también conocida como ley de inercia, es una de las tres leyes fundamentales de la mecánica clásica. Esta ley establece que un objeto permanece en reposo o en movimiento rectilíneo uniforme a menos que una fuerza externa actúe sobre él. Constituye una idea esencial para comprender la dinámica de los cuerpos y representa un principio que no requiere formulación matemática, sino un razonamiento físico y conceptual. La primera ley de Newton corrigió la concepción aristotélica errónea de que, para mantener un objeto en movimiento se requiere aplicarle una fuerza constante. Dada la relevancia de esta ley en la formación académica de un físico, en este trabajo se presenta el diseño, aplicación y análisis de dos secuencias didácticas para su enseñanza en estudiantes de la preparatoria Enrique Cabrera Barroso, BUAP. Una de las secuencias se centra en la experimentación y la otra en el uso de simulaciones PhET. Ambas fueron estructuradas bajo el formato de Clase Demostrativa Interactiva, basado en estrategias de aprendizaje activo y en el enfoque constructivista. Las hojas de actividades respondidas por los alumnos participantes fueron evaluadas mediante rúbricas fundamentadas en la taxonomía de Bloom. Se encontró que la secuencia didáctica que utiliza la simulación PhET como herramienta didáctica tuvo mejor recepción por parte de los estudiantes, a comparación de la secuencia didáctica que utiliza la experimentación. También se encontró que utilizando ambas secuencias didácticas algunos de los estudiantes fueron capaces de escribir un enunciado que se aproxima a la primera ley de Newton. Se espera que la presente propuesta promueva la reflexión de alumnos de bachillerato acerca de la primera ley de Newton, y les ayude a reestructurar su conocimiento acerca de esta ley de la mecánica clásica.

LABORATORIOS CONCEPTUALES DE EXPLORACIÓN OPERATIVA Y EL USO DE LA HISTORIA Y FILOSOFÍA DE LA CIENCIA PARA LA COMPRESIÓN DE LA PRIMERA LEY DE NEWTON EN ESTUDIANTES DE BACHILLERATO

*Ricardo Marcos Vélez Martínez, José Gilberto Castrejón Mendoza,
Fabiola Escobar Moreno, Miguel Olvera Aldana
Centro de Investigación en Ciencia y Tecnología Avanzada – Legaría del IPN*

El estudio exploró el resultado de dos test previos a la investigación y al finalizar la misma, estos permitieron comparar, cuantificar y evaluar de manera cuantitativa y cualitativa el razonamiento científico y ganancia conceptual. Se evaluó en qué medida mejora la comprensión de la primera ley de Newton cuando se articula con el enfoque de Laboratorios Conceptuales de Exploración Operativa -laboratorios en aula- por sus siglas en inglés CLOE, la Historia y Filosofía de la Ciencia, como apoyo en la enseñanza en estudiantes de nivel bachillerato. Los resultados cuantitativos mostraron una ligera mejora en la comprensión, ganancia conceptual y razonamiento científico. En cuanto a lo obtenido cualitativamente, se obtuvieron resultados importantes al evaluar y analizar una mejoría en su ganancia conceptual y comprensión de la primera ley de Newton. El análisis de los resultados cualitativos es más significativo, cuando los estudiantes son capaces de expresar sus propias ideas. En conclusión, los resultados sugieren que los estudiantes pueden tener una mejoría en la comprensión de una teoría, si se desarrollan los primeros pasos del razonamiento científico en la experimentación, promoviendo una ganancia conceptual y conectando con el proceso histórico y filosófico de un descubrimiento.

CHALLENGES IN STEM INTEGRATION AT THE SECONDARY LEVEL IN SURINAME

Cindy Leeflang¹, Cesar E. Mora Ley², Carmen del Pilar Suárez Rodríguez³
²Centro de Investigación en Ciencia Aplicada y Tecnología Avanzada Unidad Legaria,

Instituto Politécnico Nacional, México.

³Coordinación Académica Región Huasteca Sur, Universidad Autónoma de San Luis Potosí, Tamazunchale, San Luis Potosí, México.

This poster presents a critical synthesis of five foundational studies, four systematic reviews, and one mixed-methods study addressing the integration of STEM curricula in secondary education. Although none of these studies focus explicitly on Suriname, their findings highlight recurring barriers likely relevant to its context. Key Challenges Identified are institutional rigidity and misaligned policies that hinder curricular innovation, insufficient teacher preparation, particularly in interdisciplinary and problem-based approaches, inadequate assessment practices that fail to capture integrated learning outcomes, chronic resource shortages, including under-equipped infrastructure, limited materials, and funding constraints and the Strategic Pathways Forward are targeted professional development for both teachers and administrators, cross-disciplinary collaboration to foster coherent instructional design, policy reforms that support curriculum integration and sustainable implementation. Suriname's upper secondary schools were not directly studied; this evidence base offers valuable transferable insights. The poster invites educators, administrators, and policymakers to explore how these global lessons might be localized to strengthen STEM integration, advancing a more inclusive, context-sensitive, and sustainable education system.

MODELACIÓN DE LA TEMPERATURA AMBIENTE Y SU APLICACIÓN EN LEY DE ENFRIAMIENTO DE NEWTON

*Pablo Enrique Moreira Galván
Universidad Anáhuac Querétaro, México*

Generalmente en la resolución de la Ley de Enfriamiento de Newton se considera la temperatura ambiente constante, lo cual solo podría pasar en lapsos de tiempo cortos o en condiciones controladas. En este trabajo se propone modelar la temperatura ambiente de diferentes maneras que corresponden a diferentes lapsos de tiempo (función lineal, cuadrática, senoidal, entre otras), con esta información se resuelve la ecuación diferencial asociada con ayuda de un software, obteniendo una la reducción del error en algunos casos del 50% en tiempos prolongados (12, 18, 24 horas) donde el cambio de la temperatura ambiente es notable. Este enfoque evidencia que la temperatura ambiente es una característica se debe tener en cuenta. Este tipo de experimentos fomenta la reflexión por parte de los estudiantes, mejorando el aprendizaje.

USO DE LA IA EN LA CONSTRUCCIÓN DE UN MÓVIL CON MRUA

Rogelio Paredes Jaramillo

*Preparatoria Regional Enrique Cabrera Barroso – Benemérita Universidad
Autónoma de Puebla*

En este trabajo se comparte la experiencia al usar las herramientas de Inteligencia Artificial (IA) Gemini y ChatGPT para construir un móvil con MRUA en la plataforma de Arduino. La construcción inicia con Gemini para explicar el funcionamiento de los componentes físicos, por otra parte, Chat GPT se encarga de escribir los códigos para Arduino bajo la siguiente secuencia: contextualizar objetivo - se recibe respuesta - probar respuesta - retroalimentar o validar. Para cada ciclo se van agregando sensores y se incrementan las funciones hasta tener un móvil con sensor e interfaz de navegación que proporciona una tabla de posición y tiempo para el MRUA. Debe recalcar que estos modelos de IA por si solas, no son capaces de cumplir el objetivo, siempre es necesaria la intervención humana para validar y retroalimentar la IA; pero son excelentes herramientas que ahorran tiempo al revisar documentación y optimizar la programación.

NOTAS



BUAP