

Programa del XXXI 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

Dra. Martha Alicia Palomino Ovando
Directora 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, 2024

Printed and made in Mexico, 2024

Índice general

Presentación.....	1
Comités	3
Programa general.....	5
Resúmenes	
Conferencias.....	9
Minicursos.....	12
Ponencias de los participantes.....	18
Ponencias orales.....	26
Ponencias de carteles	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 completa de mayo.

Con sus 30 ediciones anteriores realizadas anualmente (excepto en el año 2020, cancelada por la emergencia sanitaria relacionada con COVID), 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 30 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 y la Vicerrectoría de Investigación y Estudios de Posgrado de la BUAP. 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 XXXI edición del taller sea de provecho para todos los asistentes presenciales y virtuales y que cumpla con sus expectativas.

Atentamente

Comité Organizador

Puebla, Puebla, mayo de 2024

Comités

Comité Organizador

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

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

Patricia Mendoza Méndez
Carmen del Pilar Suarez Rodríguez
Rosa Martínez Mastranzo
Judith Sánchez Tepal
Maria de Lourdes Robles Elvira
Paula Reyes Freudenthal
Aisha Kaori Roca Pérez
Andrea Iedani Gutiérrez Carrada
Brianna Xochitl Ortiz
Andrés David Gómez Ramírez

Apoyo Logístico

Patricia Mendoza Méndez
Fermín Osorio Martínez



XXXI TALLER INTERNACIONAL

New Trends in Physics Teaching

Del 23 al 26 de Mayo 2024

CONFERENCISTAS



Josip Slisko
BUAP, México



Michael Jackson
New Mexico
Institute of Mining
and Technology



**Mario Humberto
Ramírez DÍa**
CICATA, IPN

TALLERISTAS



Alfredo X. Sánchez
University of Delaware



Laura María Buteler
Universidad Nacional
de Córdoba



Zdenka Koupilova
Charles University



Jitka Houfková
Charles University



Luis Villaseñor
CIEC, BUAP



Adrián Corona Cruz
FCFM, CIEC, BUAP



Lorenzo Díaz Cruz
CIEC, FCFM, BUAP



**José Luis
Flores Guerrero**
CIEC, BUAP



Santa Tejeda
Monterrey

Consulta la página:
www.fcfm.buap.mx/taller



BUAP

Facultad de Ciencias
Físico Matemáticas

Programa General

Facultad de Ciencias Físico Matemáticas BUAP

Auditorio “Joaquín Ancona Albertos”

FM3/Auditorio 102

Jueves, 23 de mayo de 2024

Horario	Actividad
12:00 – 12:20	Inauguración del taller (Presencial)
12:30 – 13:30	C00. Conferencia Inaugural Josip Slisko (Benemérita Universidad Autónoma de Puebla) <i>Fomentando el pensamiento creativo en el aprendizaje de la física</i>
13:30 – 16:00	Receso
16:00 – 17:00	Mini-curso 1. Alfredo X. Sánchez (University of Delaware), Sesión 1 (virtual) <i>Implementación de métodos de aprendizaje activo: desafíos y estrategias</i> Moderador: Gregorio Rogelio Cruz Reyes
17:15 – 18:15	Mini-curso 2. Laura María Buteler (Universidad Nacional de Córdoba), Sesión 1 <i>Aprendiendo desde nuestras instituciones: un ejemplo durante la resolución de un problema de física</i> Moderador: Olivia Hernández Cruz
18:30 – 19:45	Física Nocturna 1 Zdenka Koupilova (Charles University) <i>Teaching microworld physics is not to be feared!</i> Moderador y traductor: Mario Iván Martínez Hernández

Viernes, 24 de mayo de 2024

Horario	Actividad
10:00 – 11:00	Mini-curso 3. Jitka Houfková (Charles University), Sesión 1 <i>Integrating Physics Experiments into Stories: From Preschool to High School</i> Moderador y traductor: Gabriel Kantún Montiel
11:15 – 12:15	C01. Conferencia 1 Michael Jackson (New Mexico Institute of Mining and Technology) <i>The Effective Practices for Physics Programs (EP3) Initiative</i> Moderador y traductor: Oscar Mario Martínez Bravo
12:30 – 13:30	Mini-curso 4. Sesión 1, organizado por CIIEC Luis Villaseñor (CIIEC-BUAP) <i>Adquisición y Análisis de Datos en Experimentos Didácticos</i>
13:30 – 16:00	Receso
16:00 – 17:00	Mini-curso 4. Sesión 2, organizado por CIIEC Adrián Corona Cruz y Josip Slisko (FCFM, CIIEC-BUAP) <i>Exploración de los fenómenos de ingravidez: ¿Qué ventajas podría dar un drón en caída libre controlada?</i>
17:15 – 18:15	Mini-curso 1. Alfredo X. Sánchez (University of Delaware), Sesión 2 (virtual) <i>Implementación de métodos de aprendizaje activo: desafíos y estrategias</i> Moderador: Gregorio Rogelio Cruz Reyes
18:30 – 19:45	Física Nocturna 2 Zdenka Koupilova Charles University) <i>Teaching microworld physics is not to be feared!</i> Moderador y traductor: Mario Iván Martínez Hernández

Sábado, 25 de mayo de 2024

Horario	Actividad
10:00 – 11:00	Mini-curso 4. Sesión 3, organizado por CIEC <i>Parte 1</i> Lorenzo Díaz Cruz (CIEC, FCFM-BUAP) <i>Implicaciones de conservación de la energía en física de partículas</i> <i>Parte 2</i> José Luis Flores Guerrero (CIEC, BUAP) <i>Explorando el Pulso con Fotopletismografía: Aplicaciones en la Enseñanza de Física</i>
11:15 – 12:15	Mini-curso 2. Laura María Buteler (Universidad Nacional de Córdoba), Sesión 2 <i>Aprendiendo desde nuestras instituciones: un ejemplo durante la resolución de un problema de física</i>
12:30 – 13:30	Mini-curso 5. Santa Tejeda (Tec de Monterrey), Sesión 1 <i>Aprendiendo física con la herramienta de inteligencia artificial ChatGPT</i>
13:30 – 16:00	Receso
16:00 – 17:00	C02. Conferencia 2 Michael Jackson (New Mexico Institute of Mining and Technology) <i>Create an engaging learning environment using strategies from the Effective Practices for Physics Programs (EP3) Initiative</i> Moderador y traductor: Oscar Mario Martínez Bravo
17:15 – 18:45	<i>Ponencias orales de los participantes</i>
19:00 – 20:00	<i>Ponencia de carteles</i>
20:00 – 21:30	<i>Convivencia de los participantes</i>

Domingo, 26 de mayo de 2024

Horario	Actividad
10:00 – 11:00	Mini-curso 3. Jitka Houfková (<i>Charles University</i>), Sesión 1 <i>Integrating Physics Experiments into Stories: From Preschool to High School</i> Moderador y traductor: Gabriel Kantún Montiel
11:15 – 12:15	Mini-curso 5. Santa Tejada (<i>Tec de Monterrey</i>), Sesión 2 <i>Aprendiendo física con la herramienta de inteligencia artificial ChatGPT</i>
12:30 – 13:30	C03. Conferencia 3 Mario Humberto Ramírez Díaz (<i>CICATA, IPN</i>) <i>El pensamiento físico que desarrollan los niños en la educación preescolar</i>
13:45 – 14:15	Ceremonia de clausura

RESÚMENES

CONFERENCIAS

[C00]

FOMENTANDO EL PENSAMIENTO CREATIVO EN EL APRENDIZAJE DE LA FÍSICA

Josip Slisko

Facultad de Ciencias Físico Matemáticas

Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, Puebla, México

El uso, personal y colectivo, del pensamiento creativo es necesario para resolver los problemas complejos que enfrenta y enfrentará la humanidad. A pesar de tal enorme importancia social, en los libros de texto de física es casi imposible encontrar las formulaciones de problemas cuyas soluciones ilustran y fomentan la creatividad.

En esta conferencia se presentan ejemplos de los problemas numéricos y del diseño experimental que se pueden resolver usando diferentes procedimientos.

El uso sistemático de tales problemas en la enseñanza permite erradicar la falsa creencia de los estudiantes: para cada problema de física existe solamente una manera de resolverlo, ya vista sea en el libro de texto o en el pizarrón.

Tal creencia es el mayor obstáculo para desarrollar en los estudiantes el pensamiento creativo mediante la búsqueda espontánea de diferentes soluciones para un mismo problema de física.

[C01]

THE EFFECTIVE PRACTICES FOR PHYSICS PROGRAMS (EP3) INITIATIVE

*Michael Jackson,
New Mexico Institute of Mining and Technology*

The Effective Practices for Physics Programs (EP3) initiative (EP3guide.org) is a collaborative effort between the American Physical Society and the American Association of Physics Teachers designed to assist departments improve through continued self-reflection while drawing on practices deemed effective, as demonstrated either through research or by community practice. This presentation will start with a brief overview of the EP3 initiative that includes a review of the EP3 Guide's content and the philosophy used to develop it. Following this overview, we will discuss tips and strategies for how to use the Guide's content to achieve the goals that matter most to you that includes creating an inclusive learning environment for your students.

This material is based upon work supported by the APS, the APS Innovation Fund, and the National Science Foundation under Grant Nos. 1738311, 1747563, 1821372, and 2033894. Any opinions, findings, and conclusions or recommendations expressed in this material are those of the author(s) and do not necessarily reflect the views of the National Science Foundation, AAPT, or APS.

[C02]

CREATE AN ENGAGING LEARNING ENVIRONMENT USING STRATEGIES FROM THE EFFECTIVE PRACTICES FOR PHYSICS PROGRAMS (EP3) INITIATIVE

*Michael Jackson,
New Mexico Institute of Mining and Technology*

Multiple studies have demonstrated research-based instructional practices effectively engage students in their learning, promote reasoning, and improve student success and retention. The EP3 Guide is a one-stop shop of information designed to provide high-level guidance and strategies that can assist faculty and departments create a welcoming and engaging learning environment for students. In this presentation, we will highlight

the strategies found in this resource (EP3guide.org) using several types of instructional techniques that could be adopted for your classroom.

This material is based upon work supported by the APS, the APS Innovation Fund, and the National Science Foundation under Grant Nos. 1738311, 1747563, 1821372, and 2033894. Any opinions, findings, and conclusions or recommendations expressed in this material are those of the author(s) and do not necessarily reflect the views of the National Science Foundation, AAPT, or APS.

[C03]

EL PENSAMIENTO FÍSICO QUE DESARROLLAN LOS NIÑOS EN LA EDUCACIÓN PREESCOLAR

*Mario Humberto Ramírez Díaz,
Instituto Politécnico Nacional, México*

Los niños, particularmente en el preescolar, son científicos por naturaleza y están en la mejor edad para iniciar su formación en ciencias. La Nueva Escuela Mexicana propone el desarrollo de campo formativo “Saberes y pensamiento científico”, cuyo objetivo es la comprensión y explicación de los fenómenos y procesos naturales tales como el cuerpo humano, los seres vivos, la materia, la energía, la salud, el medio ambiente y la tecnología, desde la perspectiva de diversos saberes y en su relación con lo social, articulando el desarrollo del pensamiento matemático a este fin. En este sentido, la física parece ser una disciplina ideal para desarrollar este campo formativo, por lo que es válido preguntar ¿de qué forma los niños en edad preescolar desarrollan el pensamiento físico?

Si entendemos el pensamiento físico como una forma de pensar crítica y analítica que se basa en la observación, la experimentación y el razonamiento lógico para comprender el mundo físico y que se caracteriza por las siguientes: 1) Enfoque en el mundo físico, 2) Observación y experimentación, 3) Razonamiento lógico, 4) Uso de las matemáticas, 5) Búsqueda de explicaciones causales; y 6) Enfoque en la precisión y la objetividad, entre otros, entonces es claro que aporta al desarrollo de Saberes y pensamiento científico en la edad preescolar.

En esta plática presentaremos evidencia experimental obtenida directamente en el preescolar sobre el desarrollo de pensamiento físico en los niños, y el aporte que puede hacer la física educativa para aumentar este desarrollo desde el campo formativo de Saberes y pensamiento científico que pide la Nueva Escuela Mexicana.

MINI-CURSOS

[MC 1]

IMPLEMENTACIÓN DE MÉTODOS DE APRENDIZAJE ACTIVO: DESAFÍOS Y ESTRATEGIAS

*David Alfredo X. Sánchez
University of Delaware*

Hay amplia evidencia de que la instrucción basada en métodos de aprendizaje activo es más efectiva que los métodos tradicionales de enseñanza basados en clases magistrales. Al mismo tiempo, reformar un curso para fomentar el aprendizaje activo implica una inversión significativa de tiempo, esfuerzo y recursos, debido a las múltiples tareas que este proceso requiere, incluyendo: escoger y preparar métodos y materiales que se ajusten al contexto y requerimientos de la institución educativa; capacitar a los instructores y asistentes de instrucción; y evaluar la efectividad de los cambios, entre otras.

En estas sesiones, exploraremos algunos de los desafíos que pueden encontrarse al momento de hacer reformas a nuestros cursos para incorporar aprendizaje activo, y algunas estrategias para facilitar la implementación de estas reformas. Consideraremos las actividades que los estudiantes realizarán, los materiales didácticos que se usarán, y la organización y estructura de la clase para usar los materiales y actividades de manera más efectiva. Además, discutiremos sobre cómo motivar a estudiantes, otros profesores, decanos y autoridades para que respalden estos cambios.

Sesión 1: materiales didácticos y actividades – diseño de objetivos de enseñanza, selección de materiales y actividades, preparación a los instructores.

Sesión 2: cambios a la estructura de la clase – clase magistral, discusiones, uso de asistentes de enseñanza.

Sesión 1

APRENDIENDO DESDE NUESTRAS INSTITUCIONES: UN EJEMPLO DURANTE LA RESOLUCIÓN DE UN PROBLEMA DE FÍSICA

Laura María Buteler
Universidad Nacional de Córdoba

En este encuentro trabajaremos juntos para experimentar “in situ” una experiencia de aprendizaje a partir de las intuiciones que emergen en el intento de resolver un problema de física. Para ello resolveremos colectivamente un problema. El problema elegido y la metodología utilizada durante el taller, nos permitirán arribar a algunas conclusiones sobre cómo plantear “buenas” prácticas de aprendizaje durante la resolución de un problema. Entendemos por “buenas” prácticas, aquellas que inician desde de las intuiciones de los aprendices y que, en consecuencia, motivan e involucran a los estudiantes en su propio aprendizaje. El objetivo general de la propuesta es que los asistentes al taller puedan resignificar las intuiciones físicas de los estudiantes y su relación con las prácticas de resolución de problemas, cuestionando ciertos aspectos y revalorizando otros.

Los objetivos específicos que apuntalan este objetivo general son:

1. Que los asistentes sean capaces de analizar el rol del conocimiento intuitivo de física durante el aprendizaje a través de la resolución de un problema.
2. Que los asistentes sean capaces de comparar y contrastar el aprendizaje durante la tarea de resolución como actividad individual y como actividad colectiva.
3. Que los asistentes sean capaces de advertir el rol del problema elegido y de su presentación para lograr los dos objetivos anteriores.
4. Que los asistentes sean capaces de reconocer los distintos roles que el docente puede asumir durante esta práctica.

El valor del encuentro no residirá en la exposición de un contenido de física o de su didáctica, sino en las propias conclusiones de los participantes a partir de la actividad experimentada. También se espera que esta vivencia ayude a los asistentes a reconsiderar sus prácticas de enseñanza, revalorizando las intuiciones de los estudiantes y el aprendizaje a partir de ellas durante la resolución de problemas en física.

Destinatarios: docentes de física de todos los niveles (secundario, superior, universitario) interesados en la educación.

[MC 3]

INTEGRATING PHYSICS EXPERIMENTS INTO STORIES: FROM PRESCHOOL TO HIGH SCHOOL

Jitka Houfková
jitka.houfkova@matfyz.cuni.cz
Charles University

It is never too early to start getting children interested in science. Early exposure to science fosters children's curiosity and lays the groundwork for future scientific exploration. Therefore, in this lecture we will explore a diverse range of simple physics hands-on experiments tailored for preschoolers and primary school children, demonstrating how these simple yet captivating activities lay the foundation for deeper scientific inquiry. Additionally, we will showcase how these experiments can be integrated into the high school curriculum, serving as catalysts for further exploration and understanding.

Furthermore, we will examine the art of storytelling as a powerful tool for enhancing the educational experience. Classic fairy tales in which we reimagine problem-solving through physics experiments rather than magic, as well as stories specially devised to link selected experiments, will help us to create immersive learning environments that captivate young minds and ignite their curiosity about the wonders of physics.

Participants will experience these experiments firsthand with clear instructions and material requirements, along with strategies for fostering future explorations. All the selected experiments can be carried out with readily available materials, many of which are commonly found in students' daily lives. In addition, participants will receive tips on resources created by the international teaching community from which they can draw further inspiration.

Minicurso dictado por el CIIEC de la BUAP

Sesión 1

ADQUISICIÓN Y ANÁLISIS DE DATOS EN EXPERIMENTOS DIDÁCTICOS

Luis Villaseñor (CIIEC de la BUAP)

Se presentan varios experimentos didácticos, basados en electrónica de adquisición de datos de bajo costo y en software de comunicaciones moderno, basado en HTML/JavaScript y en WebSockets que permiten la comunicación WIFI bidireccional entre el navegador de uno o varios usuarios y un microcontrolador que controla los experimentos y a la vez actúa como servidor de datos. Los experimentos que se detallan son la medición del tiempo de vida media de los muones de la radiación cósmica, la distribución de la llave en criptografía cuántica, y la construcción y uso de un espectroscopio de bajo costo, entre otros.

Sesión 2

EXPLORACIÓN DE LOS FENÓMENOS DE INGRAVIDEZ: ¿QUÉ VENTAJAS PODRÍA DAR UN DRÓN EN CAÍDA LIBRE CONTROLADA?

Adrián Corona Cruz y Josip Slisko (FCFM, CIIEC-BUAP)

Los fenómenos de ingravidez se han explorado usualmente en los satélites artificiales y las torres de caída libre. En esta ponencia breve se presentan las ideas básicas del diseño de un drón en caída libre controlada y las posibles ventajas que daría su uso para (1) la investigación científica de los fenómenos ingravidez y para (2) la promoción el pensamiento creativo de los estudiantes sobre los mismos fenómenos.

Sesión 3, parte 1

**IMPLICACIONES DE CONSERVACIÓN DE LA ENERGÍA EN
FÍSICA DE PARTÍCULAS**

Lorenzo Diaz Cruz (CIIEC, FCFM, BUAP)

En esta plática se revisa el concepto de energía y su ley de conservación. Luego se revisa la historia del decaimiento beta y cómo se observó un déficit de energía. Para explicar dicha anomalía el físico Wolfgang Pauli propuso que debía existir una partícula adicional, el llamado “neutrino”.

Sesión 3, parte 2

**EXPLORANDO EL PULSO CON FOTOPLETISMOGRAFÍA:
APLICACIONES EN LA ENSEÑANZA DE FÍSICA**

José Luis Flores Guerrero (CIIEC, BUAP)

El objetivo de este taller es presentar el uso de la fotopletismografía para medir el pulso y cómo integrar esta tecnología en la enseñanza de temas de física, explorando su relación con conceptos fundamentales como la mecánica de fluidos y la ondulatoria.

TEACHING MICROWORLD PHYSICS IS NOT TO BE FEARED!

Zdenka Koupilova

Charles University, Prague, Czech Republic

Many teachers have a respect for, or even a slight fear of, topics related to microworld physics. Some feel that there are not enough suitable materials. They also feel that experiments in this area cannot be included in secondary school lessons because they require expensive equipment, and the results are too difficult for students to understand. Another strong reason is that they have no experience of learning this topic in an appropriate way during their attention to secondary school.

On the other hand, technologies based on these principles have already become an integral part of everyone's daily life, and therefore the basic ideas of quantum behaviour should really be familiar to most students, as they will certainly be part of their lives.

The workshop will focus on experiments and activities that are suitable for secondary school students, that can be carried out with easily available tools, and that demonstrate in an appropriate way the laws that apply at small scales. In addition to the experiments, there will be a discussion on how to approach the topic at this level.

The workshop is based on the author's many years of experience in teaching and popularising topics in quantum, atomic, nuclear and particle physics.

PONENCIAS DE LOS PARTICIPANTES

PONENCIAS ORALES

Coordinación General de Ponencias Orales: Cesar Eduardo Mora Ley

Sábado, 25 de mayo de 2024

SESIÓN A1

FM4/101

Moderadora: Paula Reyes Freudenthal

HORA	TÍTULO Y AUTOR
17:15-17:30	A1.1 COMPRENSIÓN DE LA ESTÁTICA DE FLUIDOS DE PROFESORES EN FORMACIÓN <i>Suárez, Oscar Jardey, Montenegro-Mora, Luis Alberto, Muñoz-Burbano, Zulman Estella</i>
17:30-17:45	A1.2 VALIDACIÓN DE UNA ACTIVIDAD TECNOLÓGICA ESCOLAR PARA LA ENSEÑANZA DEL PRINCIPIO DE ARQUÍMEDES <i>Claudia Johanna Pinto Moreno, Sandra Catalina Sánchez Gutiérrez, Oscar Jardey Suárez</i>
17:45-18:00	A1.3 VISUALIZACIÓN Y ESPACIO FORMA EN LA PROBLEMÁTICA DE SOLUCIÓN DE PROBLEMAS DE LA FÍSICA <i>Miguel Olvera Aldana, José Gilberto Castrejón, Mario Humberto Ramírez Díaz, Arturo Moran De la Cruz</i>
18:00-18:15	A1.4 PROPUESTA DE FORMACIÓN DOCENTE: PROMOVER EL APRENDIZAJE DEL TIRO PARABÓLICO Y SU DIDÁCTICA EN FUTURAS PROFESORAS DE TELESECUNDARIA A TRAVÉS DEL TRABAJO CON PROYECTOS <i>Erwin Santana Ortega, Alberto Santana Ortega y Oscar Nelson López</i>
18:15-18:30	A1.5 FERIA DE ASTRONOMÍA PARA NIÑOS DE EDUCACIÓN PRIMARIA: NUESTRA FAMILIA SOLAR <i>Angélica Piedad García Benítez, Argelia Sol-Haret Báez Barrios, y Soraida Cristina Zúñiga Martínez</i>

SESIÓN A2

FM4/102

Moderador: Andrés David Gómez Ramírez

HORA	TÍTULO Y AUTOR
17:15-17:30	A2.1 LA REFLEXIÓN FILOSÓFICA COMO ESTRATEGIA PARA LA ENSEÑANZA DE LA DUALIDAD ONDA – PARTÍCULA: MODIFICACIONES EN EL PENSAMIENTO CRÍTICO <i>Jesús Diego Tuero-O'Donnell Zulaica, Gilberto Castrejón</i>
17:30-17:45	A2.2 CONTEXTUALIZANDO LA ENSEÑANZA DE LA FÍSICA CON LAB4U Y STEAM <i>Mariana Lujambio Chávez, Dulce Gabriela Rivera Sánchez, Giovanni Marín Ortiz</i>
17:45-18:00	A2.3 NUEVAS SIMULACIONES INTERACTIVAS PHET: FLOTABILIDAD Y FLOTABILIDAD: BÁSICO <i>Diana Berenice López Tavares</i>
18:00-18:15	A2.4 REPOSITORIO ABIERTO DE ACTIVIDADES DIDÁCTICAS BASADAS EN LA INDAGACIÓN QUE INTEGRAN SIMULACIONES PHET <i>Diana Berenice López Tavares</i>
18:15-18:30	A2.5 LA INFOGRAFÍA, RECURSO PARA ACERCAR LA CIENCIA A LOS JÓVENES, EJEMPLIFICADO CON EL TEMA DE LUMINISCENCIA <i>Melisa Aguirre, Natalia Romero, Karla Soto, Allison Silva, Brenda Medellín, Jessica Domínguez, Silvia Maffey</i>

SESIÓN A3

FM4/103

Moderadora: Aisha Kaori Roca Pérez

HORA	TÍTULO Y AUTOR
17:15-17:30	A3.1 USO DE SENSOR DE TEMPERATURA PARA COMPROBAR LA LEY DE ENFRIAMIENTO DE NEWTON <i>Pablo Enrique Moreira Galván</i>
17:30-17:45	A3.2 ENSEÑANZA DIDÁCTICA DE LA RESISTIVIDAD EN CONDUCTORES ELÉCTRICOS <i>José Daniel Sacramento Solano</i>
17:45-18:00	A3.3 ESTIMACIÓN DE LONGITUD DE ONDA POR MEDIO DE UN DISCO DE AIRY Y UTILIZANDO UNA CÁMARA DE INTELIGENCIA ARTIFICIAL <i>Uriel Rivera-Ortega</i>
18:00-18:15	A3.4 PENSAMIENTO COMPUTACIONAL + ARDUINO: LA FÓRMULA PERFECTA PARA UNA FÍSICA INTERACTIVA <i>Hugo Domínguez Beltrán, Laura Muñoz Salazar, Martha Patricia Jiménez Villanueva</i>
18:15-18:30	A3.5 LA ENSEÑANZA DE LA DENSIDAD DE MASA A NIVEL PREESCOLAR <i>Aisha Kaori Roca Pérez, Olivia Hernández Cruz, Patricia Mendoza Méndez</i>
18:30-18:45	A3.6 MÁS ALLÁ DE LA TEORÍA: IMPULSANDO LAS COMPETENCIAS DIGITALES CON ARDUINO EN LAS CLASES DE MECÁNICA Y ELECTROMAGNETISMO <i>Laura Muñoz Salazar, Martha Patricia Jiménez Villanueva, Hugo Domínguez Beltrán</i>

SESIÓN A4

FM4/104

Moderadora: María de Lourdes Robles Elvira

HORA	TÍTULO Y AUTOR
17:15-17:30	A4.1 SECUENCIA DIDÁCTICA DE TÉCNICA MONTECARLO PARA CALCULAR LA INCERTIDUMBRE DE ECUACIONES TÍPICAS DE FÍSICA FORENSE <i>V. Torres Zúñiga</i>
17:30-17:45	A4.2 LOS SENSORES EN LA ENSEÑANZA DE LA FÍSICA EN SECUNDARIA: UNA PROPUESTA METODOLÓGICA PARA LA ENSEÑANZA DE CONCEPTOS BÁSICOS DE SONIDO MEDIANTE HERRAMIENTAS TECNOLÓGICAS <i>Andrés Mauricio Cruz Rodríguez, César Mora</i>
17:45-18:00	A4.3 EXPERIENCIAS Y APRENDIZAJES CON EL TALLER “BURBUJAS REBOTANTES” EN LA DIVULGACIÓN CIENTÍFICA <i>M. L. Robles Elvira, J. Retama Pérez, P. Mendoza Méndez, H. Ruiz Estrada</i>
18:00-18:15	A4.4 PROPUESTA DE ESTUDIO CON REGISTROS SEMIÓTICOS TRIÁDICOS APOYADOS CON SIMULACIÓN DEL COMPORTAMIENTO DE GASES IDEALES EN EL NIVEL MEDIO SUPERIOR <i>Rubén Sánchez Sánchez, César Eduardo Mora Ley, Elvia Rosa Ruiz Ledezma</i>
18:15-18:30	A4.5 EVALUACIÓN INTERACTIVA CON CHATBOTS PARA POTENCIAR LA RETROALIMENTACIÓN EN EL NUEVO MARCO CURRICULAR COMÚN <i>Pérez Fajardo Marco Antonio, Ramón Cabrera Eldai, Muñoz Servín Erika, Orozco Colín Asunción</i>

SESIÓN A5

FM9/109

Moderadora: Brianna Xochitl Ortiz

HORA	TÍTULO Y AUTOR
17:15-17:30	A5.1 ENSEÑANZA DE LA FÍSICA Y DE LAS CIENCIAS POR MEDIO DE CUENTOS DE DIVULGACIÓN EN CONTEXTOS DE EDUCACIÓN FORMAL Y NO FORMAL <i>Ricardo Pérez Peña</i>
17:30-17:45	A5.2 DEMOSTRAR INGRAVIDEZ EN CAÍDA LIBRE USANDO UN RECIPIENTE DE PLÁSTICO, UN GLOBO Y UNA PESA: LA CATEGORIZACIÓN DE LAS IDEAS CREATIVAS DE LOS ESTUDIANTES <i>Sofía Alejandra Cabezas Preza, Josip Slisko</i>
17:45-18:00	A5.3 STEM OPORTUNIDAD: ENSEÑANZA DE LA FÍSICA <i>Eimmy Rodríguez A., Carmen del Pilar Suárez Rodríguez</i>
18:00-18:15	A5.4 LA FÍSICA DE LOS PULMONES, PROPUESTA DE INTERVENCIÓN DIDÁCTICA EN EL MARCO DEL MODELO 5E <i>Fabiola Escobar Moreno, Clara Mayo Juárez</i>

PONENCIAS DE CARTELES

Explanada de la Facultad de Ciencias Físico-Matemáticas

Sábado, 25 de mayo de 2024

HORA: 19:00-20:00

TÍTULO Y AUTOR
C1. USO DE DESMOS PARA LA SIMULACIÓN DE CAÍDA LIBRE <i>Rogelio Paredes Jaramillo</i>
C2. COMPARACIÓN DE METODOLOGÍAS PEDAGÓGICAS: HOJAS DE CÁLCULO Y GNU-OCTAVE EN LA ENSEÑANZA DE LA CINEMÁTICA DE MECANISMOS PLANOS <i>Ximena Velasco Ponce y Loranca, Daniel Sánchez Guzmán</i>
C3 USO DE INTELIGENCIA ARTIFICIAL EN MODALIDAD CHAT COMO SOPORTE EN EL APRENDIZAJE DE CONCEPTOS DE FÍSICA EN ESTUDIANTES DE INGENIERÍA <i>Erika Cervantes Juárez, Daniel Sánchez Guzmán</i>
C4. EXPLORADORES ESPACIALES DEL SIGLO XXI: MINECRAFT EDUCATION EDITION EMPODERA A LOS ESTUDIANTES DE BACHILLERATO PARA DESCUBRIR EXOPLANETAS. <i>Tovilla Quesada Rubén de Jesús, Carrillo Guevara Geraldo, Maffey García Silvia, García Salcedo Ricardo</i>
C5. LA ENSEÑANZA DE LA PRIMERA LEY DE NEWTON A NIVEL PREPARATORIA UTILIZANDO LAS ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS: SIMULACIONES PHET Y EXPERIMENTACIÓN <i>Paula Reyes Freudenthal, Olivia Hernández Cruz, Honorina Ruiz Estrada</i>
C6. ENSEÑANZA DE FÍSICA EN LA EDUCACIÓN PREESCOLAR BAJO EL ENFOQUE DE LA NUEVA ESCUELA MEXICANA <i>Mario Humberto Ramírez Díaz, Carlos Israel Aguirre Vélez, Karla Susana Hernández Olvera</i>
C7. ESTUDIO DEL USO DE VIDEOS PARA LA FORMACIÓN EN CIENCIAS DE PROFESORES DE NIVEL BÁSICO EN EL MARCO DE LA NUEVA ESCUELA MEXICANA <i>Mario Humberto Ramírez Díaz, Carlos Israel Aguirre Vélez</i>

C8. TECNOLOGÍAS EMERGENTES COMO HERRAMIENTA DIDÁCTICA PARA PROMOVER LA CIENCIA EN NIVEL PREESCOLAR

M. Arellano, A.M. Rizo, R.J. Tovilla, M. Carrillo

C9. LA ACTIVIDAD LÚDICA DETONADOR DEL APRENDIZAJE O LA ENSEÑANZA BASADA EN LA ACTIVIDAD CEREBRAL

Alejandro González y Hernández

C10. EL APRENDIZAJE AUTÓNOMO Y EL APRENDIZAJE AUTORREGULADO, SU RELACIÓN CON EL STEM

Sandra Guerrero, Carmen del Pilar Suárez Rodríguez.

C11. EL ESPEJO INFINITO Y LAS LEYES DE LA REFLEXIÓN

Bernardina Pinto Iguanero

C12. LABORATORIO MOVIL DE USO DIDÁCTICO

Jonathan David Méndez Pineda, David Carrillo Mendoza, Juan Pablo Rodríguez López, Jesús Espino Ordoñez, Isaí García Covarrubias, José Misael Núñez Félix, Hugo Camargo Bartolo, Leonardo Alejandro Félix Mendoza, Rutilio González Rodríguez, Carmen del Pilar Suarez Rodríguez

C13. BAJA SAE® Y EL APRENDIZAJE DE LAS CIENCIAS

Armando Patricio Francisco Reyes, Sara Lizeth González Martínez, Oziel Zamora Martínez, Fernando Martínez Santiago, Martín Hernández Martínez, Carmen del Pilar Suarez Rodríguez

C14. RECIPIENTES DE PARED DELGADA

Alondra Janeth Villeda Valles, Kevin John Meneses Hernández, Carlos Avalos Jerónimo, Rafael García Olguín

C15. FABRICACIÓN DE UN HORNO DESHIDRATADOR

Fátima de los Santos García, Judith Manuel Hernández, Joel de Jesús Lara Monterrubio, Jeimy Ronaldo Benítez Hernández, José Emanuel Hilario Sánchez, Jesús Iván Hernández Hernández, Emanuel De la Cruz Rubio, Carolina Guadalupe Salinas García, Carmen del Pilar Suarez Rodríguez

C16. TALLER PREUNIVERSITARIO PARA EL DESARROLLO TECNOLÓGICO Y LA INNOVACIÓN, INICIANDO ESTUDIANTES DE NIVEL MEDIO SUPERIOR EN EL DESARROLLO TECNOLÓGICO

Ricardo Agustín Serrano, Rafael Cruz José, María Elisabet Varela Chilchoa, Piedad Rosas Yarce

**C17. LOS CONOCIMIENTOS RELEVANTES PARA LA
“CULTURA PRO-NUCLEAR”: SU PRESENCIA EN
ESTUDIANTES DE FÍSICA Y POBLACIÓN GENERAL**

Andrés David Gómez Ramírez, Josip Slisko Ignjatov

**C18. LA MODELACIÓN MATEMÁTICA PARA INCIDIR EN
LAS VOCACIONES CIENTÍFICAS EN LOS ESTUDIANTES
DE NIVEL MEDIO SUPERIOR**

***José Jacobo Oliveros Oliveros, Félix Augusto Aquino Camacho,
María Monserrat Morín Castillo, Yisvy Maday Roque García,
Nahúm Sarmiento Cordero***

RESÚMENES

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

Sesión A1

[A1.1]

COMPRENSIÓN DE LA ESTÁTICA DE FLUIDOS DE PROFESORES EN FORMACIÓN

*Suárez, Oscar Jardey, Montenegro-Mora, Luis Alberto
Muñoz-Burbano, Zulman Estella
Universidad de Nariño, Colombia*

La mecánica de fluidos es un área de la física con significativos avances científicos, que posibilita la enseñanza de las ciencias en los diferentes niveles educativos. El objetivo de este trabajo es establecer la progresión de la comprensión de la estática de líquidos en la medida que se avanza en el desarrollo de la secuencia didáctica “estudiando los fluidos (líquidos)”. Las actividades se fundamentan en el aprendizaje activo. Los tópicos de física estudiados son: la noción de densidad, presión, principios de Pascal y Arquímedes. Entre los instrumentos se incluye una secuencia didáctica basada en el aprendizaje activo, el aprendizaje basado en proyectos y un autorreporte tipo Knowledge and Prior Study Inventory. La metodología es mixta. El procesamiento de la información implica dos ejercicios: de observación en el desarrollo de la secuencia didáctica y la comprobación de la variación de la comprensión las nociones de la estática de líquidos estudiada. El estudiantado que participó de la investigación cursan la segunda asignatura de física general, en un programa de ciencias naturales en una universidad pública al sur de Colombia. Los resultados indican que el estudiantado mejora su comprensión en la medida que incrementa su interacción con el saber disciplinar a través de las actividades propuestas en la secuencia didáctica y en especial con el desarrollo del proyecto y el desarrollo de problemas de lápiz y papel. A manera de reflexión final, para avanzar en la comprensión científica de los tópicos en estudio,

resulta pertinente promover el aprendizaje activo y los problemas de lápiz y papel en contextos específicos que impliquen hacer artefactos e interactuar con el saber.

[A1.2]

VALIDACIÓN DE UNA ACTIVIDAD TECNOLÓGICA ESCOLAR PARA LA ENSEÑANZA DEL PRINCIPIO DE ARQUÍMEDES

*Claudia Johanna Pinto Moreno¹, Sandra Catalina Sánchez Gutiérrez², Oscar
Jardey Suárez³
Universidad de Nariño, Colombia*

La tecnología es una mediación en la enseñanza de la física, las Actividades Tecnológicas Escolares (ATE) son una forma de organizar las actividades de enseñanza. El objetivo de este trabajo es validar a través de jueces una ATE para la enseñanza del principio de Arquímedes a estudiantes de educación media de un colegio público en Bogotá, Colombia. Las ATE promueven habilidades tecnológicas, fortalecen la creatividad, la colaboración y el pensamiento crítico. La ATE se compone de 3 momentos: “el reto”, “construyendo el submarino” y “asumiendo roles”. En el momento del “reto” se propone un contexto motivador, el momento “construyendo” se centra en el diseño y construcción del artefacto “submarino” y “asumiendo roles” el estudiantado socializa su actividad con fundamento en el hacer del artefacto y en el principio físico de la fuerza flotación. La metodología para la validación de la ATE se hace a partir de una rúbrica con 12 preguntas organizadas en dos componentes (comunicativo; pedagógico y didáctico) y el índice a Aiken. La valoración de cada pregunta se hace entre 1 (totalmente en desacuerdo) y 5 (totalmente de acuerdo). Los resultados señalan que el componente comunicativo tiene 86% y el pedagógico y didáctico 92%, para un promedio ponderado de 91% en el

¹ Maestría en Educación Tecnología. Universidad Distrital Francisco José de Caldas Grupo Didactec. cjpintom@udistrital.edu.co.

² Maestría en Educación Tecnología. Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Grupo Didactec. scsanchezg@udistrital.edu.co.

³ Grupo Didactec. Universidad Distrital Francisco José de Caldas - Universidad de Nariño. osjuares@udenar.edu.co

índice de Aiken. A manera de reflexión, la validación por parte de los jueces enriquece y favorece la pertinencia de la ATE como una mediación en la enseñanza de la física, en particular del principio de Arquímedes.

[A1.3]

VISUALIZACIÓN Y ESPACIO FORMA EN LA PROBLEMÁTICA DE SOLUCIÓN DE PROBLEMAS DE LA FÍSICA

*Miguel Olvera Aldana, José Gilberto Castrejón, Mario Humberto Ramírez
Díaz, Arturo Moran De la Cruz.
Instituto Politécnico Nacional, México*

La visualización y el espacio-forma son aspectos fundamentales en la resolución de problemas de física. La capacidad de imaginar y comprender cómo se relacionan los objetos en el espacio es crucial para abordar problemas físicos complejos. Desde la representación de vectores en el espacio hasta la interpretación de sistemas tridimensionales, la visualización y el espacio-forma ayudan a los estudiantes a conceptualizar y resolver problemas físicos de manera efectiva. Esta habilidad facilita la comprensión de conceptos abstractos y la aplicación de principios físicos en diversas situaciones, lo que mejora el proceso de aprendizaje y la resolución de problemas en el estudio de la física.

PROPUESTA DE FORMACIÓN DOCENTE: PROMOVER EL APRENDIZAJE DEL TIRO PARABÓLICO Y SU DIDÁCTICA EN FUTURAS PROFESORAS DE TELESECUNDARIA A TRAVÉS DEL TRABAJO CON PROYECTOS

*Erwin Santana Ortega, Alberto Santana Ortega y Oscar Nelson López
Escuela Normal Rural “Carmen Serdán”, México*

En este trabajo se presenta el diseño de una propuesta didáctica basada en el trabajo con proyectos que está enfocada en favorecer la comprensión del tiro parabólico y la didáctica que subyace en la enseñanza de este fenómeno físico durante el proceso de formación de profesoras de telesecundaria. Como producto de la revisión de literatura, esta propuesta didáctica está fundamentada en dos referentes teóricos importantes: (1) Los criterios del auténtico Aprendizaje Basado en Proyectos y (2) el Modelo de Instrucción de las 5E. En la propuesta didáctica se considera como punto de partida una situación lúdica, el juego de baloncesto. Con esta experiencia del mundo real se busca contextualizar a los estudiante al transitar en un ciclo investigativo mediante el que puedan determinar cuáles son los métodos precisos para calcular la fuerza y el ángulo de elevación requerida en un brazo mecánico –construido con materiales económicos– capaz de realizar y encestar tiros de tres, de dos y de un punto en una cancha –techada– reglamentaria de baloncesto, así como determinar cuáles son los factores que afectan la trayectoria del balón en condiciones reales. Como productos finales se espera que las futuras docentes de telesecundaria presenten un video en el que se documente el proceso de construcción del brazo mecánico, que organicen una feria científica en donde se muestre la eficiencia de sus constructos y difundan los resultados de sus investigaciones a través de un póster científico. Así, el objetivo de esta ponencia es describir detalladamente las actividades didácticas que se proponen para que las futuras profesoras puedan aprender los conceptos físico-matemáticos (e.g., ecuaciones cinemáticas para el movimiento de proyectiles) que subyacen al tiro parabólico, así como la didáctica implicada durante el estudio de este fenómeno

físico (e.g., los materiales para construir el brazo mecánico) al trabajar con proyectos.

Sesión A2

[A2.1]

LA REFLEXIÓN FILOSÓFICA COMO ESTRATEGIA PARA LA ENSEÑANZA DE LA DUALIDAD ONDA–PARTÍCULA: MODIFICACIONES EN EL PENSAMIENTO CRÍTICO

Jesús Diego Tuero-O'Donnell Zulaica¹, Gilberto Castrejón²

¹Universidad Pontificia Bolivariana, Colombia,

²CICATA, Unidad Legaria, IPN, México

Ser capaz de manejar el pensamiento crítico en sus niveles más altos posibilita al estudiante universitario enfrentarse a problemas nuevos y más complejos, con mayores probabilidades de éxito. La escasez de recursos analíticos, argumentativos y de síntesis que suelen mostrar, ocasiona dificultades tan graves en el estudio de sus asignaturas que, en ocasiones, conduce al abandono escolar y, en casos extremos, a cierre de programas académicos completos, por falta de inscripciones. Así, esta investigación pretende fomentar el uso del pensamiento filosófico en estudiantes de ingeniería, matriculados en la asignatura de Ondas y Física Moderna, de la Universidad Pontificia Bolivariana, al estudiar el tema de la dualidad onda – partícula, con el propósito de ir valorando la evolución que presentan en sus niveles de pensamiento crítico, incentivándolos con lecturas de artículos científicos, videos y debates socráticos sobre estos temas, que les lleve a sacar esas destrezas que tienen poco desarrolladas. Para ello, se diseñó una secuencia didáctica de diez sesiones, de cien minutos cada una, centradas en algún tema vinculado a la dualidad onda – partícula, con debates y puesta en práctica de acciones conducentes a desplegar esas habilidades de pensamiento crítico. El estudiante respondió un breve cuestionario, de preguntas abiertas, durante o al final de la sesión, el cual se

analizó cualitativamente para detectar, conforme avanza la secuencia, la evolución en dichas habilidades. Los resultados preliminares, obtenidos tras la implementación de dos pruebas piloto durante 2023, muestran que los estudiantes van incluyendo con más frecuencia argumentos más ricos y fundamentados, aunque la capacidad de síntesis y análisis no refleja aún cambios significativos. Con la próxima validación del cuestionario por expertos, se espera tener a punto la versión definitiva, con la que realizar un análisis cualitativo más profundo que arroje más luz sobre los efectos de esta estrategia.

[A2.2]

CONTEXTUALIZANDO LA ENSEÑANZA DE LA FÍSICA CON LAB4U Y STEAM

MDM Mariana Lujambio Chávez, MTE Dulce Gabriela Rivera Sánchez

Lic. Giovanni Marín Ortiz

Universidad Autónoma de Querétaro, México

El estudio aborda uno de los desafíos perennes en la enseñanza de la física: la falta de contextualización de los conceptos impartidos en las aulas. Estos conocimientos suelen carecer de relevancia, actualidad y atractivo para los estudiantes. En la actualidad, esta desconexión es aún más evidente debido al entorno tecnocientífico en el que crecen los estudiantes, mientras que los ambientes educativos tienden a no integrar esta realidad con los contenidos impartidos. Además, en la Escuela de Bachilleres de la UAQ, el laboratorio de física se imparte como una materia independiente en el último semestre, lo cual desconecta las materias teóricas (física I y física II) de la práctica correspondiente. La intervención se llevó a cabo con un grupo de 37 estudiantes de cuarto y quinto semestre, con el apoyo del programa STEM Américas. Se utilizó la aplicación Lab4U para modelar fenómenos físicos por medio del diseño e implementación de experiencias didácticas experimentales a lo largo de dos semestres, culminando en una visita al parque de atracciones SixFlags para generar experiencias y aprendizajes significativos. El objetivo fue transmitir de manera efectiva conocimientos científicos de Cinemática, Ondas, Óptica y Electrostatica mediante la observación y modelación en Lab4U de

fenómenos físicos. Además, se destacó el papel activo de los estudiantes en el proceso de aprendizaje, al permitirles adoptar y reinterpretar estos conceptos desde su propia experiencia para mejorar su comprensión. Asimismo, se buscó contextualizar el conocimiento en una experiencia lúdica para motivar a los estudiantes, bajo el enfoque educativo STEAM, que fomenta la integración de conocimientos a través de herramientas tecnológicas.

[A2.3]

NUEVAS SIMULACIONES INTERACTIVAS PHET: FLOTABILIDAD Y FLOTABILIDAD: BÁSICO

Diana Berenice López Tavares

PhET Interactive simulations, Universidad de Colorado Boulder, USA

Las simulaciones interactivas PhET son reconocidas a nivel mundial por su diseño de alta calidad, gran interactividad y ser muy intuitivas. En poco tiempo, los estudiantes aprenden a usar una simulación PhET, y con una buena instrucción por parte de los docentes o la actividad didáctica diseñada, los estudiantes pueden lograr un aprendizaje conceptual profundo, el desarrollo de habilidades científicas y actitudes positivas hacia la ciencia y su estudio (motivación). Algo fundamental para lograr este objetivo es el proceso de diseño y desarrollo de la simulación, el cual está basado en investigación educativa, y cuenta con estructuras de “andamiaje implícito”, que ayudan al estudiante en su proceso de aprendizaje. En esta presentación, la diseñadora de simulaciones PhET presentará el proceso creativo de rediseño, investigación y entrevistas con usuarios que se llevaron a cabo para que la simulación obsoleta en versión Flash de Flotabilidad, se modernice y actualice. También se presentarán las características principales de esta simulación, así como sus nuevas funcionalidades, entre las que destacan instrumentos para explorar el principio de Arquímedes de una manera más directa y aplicaciones para experimentar con los principios básicos de los submarinos y los barcos. Debido al alto interés de docentes de educación básica para una versión simplificada de Flotabilidad, además se está desarrollando la simulación de Flotabilidad: Básico, que también será presentada.

REPOSITORIO ABIERTO DE ATIVIDADES DIDACRTICAS BASADAS EN LA INDAGACIÓN QUE INTEGRAN SIMUALCIONES PHET

Diana Berenice López Tavares

PhET Interactive simualtions, Universidad de Colorado Boulder, USA

El diseño de actividades que fomenten un aprendizaje conceptual profundo, el desarrollo de habilidades científicas y actitudes positivas hacia la ciencia no es una tarea sencilla. Para disminuir la carga de responsabilidades de los docentes y también dar a conocer actividades ya validadas y exitosas, PhET tiene un repositorio de actividades abiertas creadas por docentes voluntarios de diferentes partes del mundo, las cuales usan las simulaciones PhET como mediadores didácticos, que son gratuitas, accesibles y trabajan offline. A más de una década de la creación del repositorio, este atraviesa una para aumentar su impacto. Lo más destacable es que se cuenta con un proceso de revisión entre pares de las actividades enviadas a PhET, con una herramienta de evaluación establecida para identificar las actividades que pueden publicarse en el sitio web de PhET, aquellas que sobresalen por su diseño y fomento al desarrollo de habilidades de indagación (llamadas actividades estrella dorada), y las que necesitan ser modificadas. Este proceso se hace de la mano de miembros de la Comunidad de Revisores, que son docentes de diferentes lugares de Latinoamérica. PhET está rediseñando su sitio web para poder presentar el repositorio de actividades de una forma más eficiente. En esta presentación se compartirán las herramientas de evaluación de actividades de PhET, el proceso de evaluación, los mejores ejemplos de actividades estrella dorada para física, y los avances en el rediseño del sitio web de PhET.

LA INFOGRAFÍA, RECURSO PARA ACERCAR LA CIENCIA A LOS JÓVENES, EJEMPLIFICADO CON EL TEMA DE LUMINISCENCIA

*Melisa Aguirre, Natalia Romero, Karla Soto, Allison Silva, Brenda Medellín,
Jessica Domínguez y Silvia Maffey
Instituto Politécnico Nacional, México*

En las sociedades contemporáneas, la adquisición de conocimientos científicos, al menos en su nivel básico, se ha convertido en una necesidad imperativa, dada la creciente influencia de la tecnología en la vida cotidiana. Sin embargo, con frecuencia las instituciones educativas no logran cumplir plenamente su rol formativo en estos campos, al no conseguir despertar un genuino interés por la ciencia. Esta situación ha impulsado a los investigadores a buscar de manera continua nuevos enfoques para la enseñanza de disciplinas como la física, la química y las matemáticas, entre otras.

Los resultados de estas investigaciones suelen demorar en producir los efectos deseados debido a diversas barreras, como la resistencia al cambio, la falta de comunicación entre investigadores y educadores, así como otras dificultades inherentes a los sistemas educativos. Por consiguiente, resulta deseable e incluso, necesario, complementar la educación formal escolarizada con estrategias adicionales, siendo la divulgación científica una opción destacada y prometedora como agente motivador y herramienta de apoyo. En la era de la comunicación, se dispone de una amplia gama de recursos y medios para difundir el conocimiento científico, que incluyen documentales, podcasts, redes sociales, conferencias, talleres, museos, entre otros. Entre estos recursos, las infografías destacan por su capacidad para captar la atención del público y estimular el interés en el tema presentado. Las infografías se caracterizan por su capacidad para transmitir información de manera visual y gráfica, lo que las convierte en herramientas sumamente atractivas y efectivas. En este contexto, el presente trabajo presenta una infografía que introduce al espectador al fascinante mundo de la luminiscencia. Esta infografía aborda el concepto de luminiscencia, su clasificación según su origen y proporciona ejemplos representativos de cada tipo, incluyendo la fotoluminiscencia,

bioluminiscencia, termoluminiscencia, electroluminiscencia y
triboluminiscencia.

Sesión A3

[A3.1]

USO DE SENSOR DE TEMPERATURA PARA COMPROBAR LA LEY DE ENFRIAMIENTO DE NEWTON

*Pablo Enrique Moreira Galván,
Universidad Anáhuac, Querétaro, México*

En este trabajo se presenta un estudio teórico-experimental sobre la ley de enfriamiento de Newton, con temperatura variable. En el estudio teórico se resolvió una ecuación diferencial ordinaria lineal la cual permite calcular la temperatura de un objeto a lo largo de un periodo de tiempo. Para la sección experimental del estudio se realizaron dos modelos experimentales, donde se usó un modelo senoidal para la temperatura ambiente y se comparó con la respuesta teórica, después de 22 y 52 horas respectivamente. En el estudio se compararon los resultados experimentales con las soluciones de las ecuaciones diferenciales, en diferentes lapsos de tiempo. El objetivo del presente fomenta la reflexión por parte de los estudiantes y docentes, dando libre camino, a la modificación del modelo de temperatura y otros análogos para el estudio de ecuaciones diferenciales ordinarias y sus aplicaciones.

ENSEÑANZA DIDACTICA DE LA RESISITIVIDAD EN CONDUCTORES ELÉCTRICOS

*José Daniel Sacramento Solano y Bernardina Pinto Iguanero
Preparatoria Alfonso Calderón Moreno BUAP, Puebla, México*

La electricidad es una rama de la física y en general del electromagnetismo, donde se estudian los conceptos de resistencia eléctrica, corriente eléctrica, voltaje, circuitos en serie, circuitos en paralelo, circuitos en mixtos, efecto Joule, etc. La resistencia depende de la resistividad, de la longitud y el área transversal del material conductor, la resistencia es igual al producto de la resistividad y la longitud del material entre el área transversal del mismo. En este trabajo se enseña de manera didáctica y se calcula la resistividad de cuatro alambres. Su estudio se realiza de dos maneras: empleando un simulador marca Phet y de forma experimental en el laboratorio. De la primera representación se explican los conceptos que intervienen en dicho fenómeno físico, se realiza de tal forma que en el simulador se varían cada variable correspondiente y se observa la variación de la ecuación de la resistencia, al mismo tiempo la representación de un conductor varía de acuerdo al parámetro modificado. Luego, se da cierto tiempo para que cada equipo pueda interactuar con el simulador para reafirmar conocimientos. Realizado lo anterior se procede a realizar de forma manual el experimento, tienen que medir con un multímetro la resistencia de cuatro conductores de diferente calibre, también miden con un flexómetro el largo del alambre y después miden el diámetro de cada conductor para que puedan calcular el área transversal del conductor; teniendo los datos anteriores se escriben en una tabla para después hacer el cálculo de la resistividad de cada alambre. Para finalizar la parte experimental se realiza un pequeño análisis sobre la información obtenida y después se contestan algunas preguntas.

ESTIMACIÓN DE LONGITUD DE ONDA POR MEDIO DE UN DISCO DE AIRY Y UTILIZANDO UNA CÁMARA DE INTELIGENCIA ARTIFICIAL

Uriel Rivera-Ortega

Universidad Tecnológica de Puebla, México.

Si una fuente de luz uniforme pasa a través de una abertura circular, se formará un patrón de difracción resultante en la distancia de observación de campo lejano (difracción de Fraunhofer). Este patrón se conoce como patrón Airy y está formado por una serie de anillos brillantes concéntricos que rodean un punto brillante central. La región brillante del centro se conoce como disco de Airy, que contiene alrededor del 84 % de la energía entrante. De la expresión matemática para el disco central se puede obtener la longitud de onda de la fuente mediante

$$\lambda = \frac{dD}{2.44R} ; \quad (1)$$

donde es la longitud de onda de la fuente de luz y son el diámetro de la apertura y el disco de Airy, respectivamente. La distancia entre la apertura y el plano de observación está dada por (para condiciones de campo lejano). Por lo tanto, en este trabajo se presenta un recurso educativo simple y automatizado con el objetivo de determinar la longitud de onda de una fuente láser que utiliza el disco de Airy generado por una apertura circular. Los parámetros indicados en la Ecuación (1) serán determinados automáticamente mediante el uso de un sensor de visión artificial y un sensor de distancia ultrasónico. Este recurso puede aplicarse en laboratorios y aulas de grado o pregrado de Física e Ingeniería con fines educativos, demostrativos o de medición.

PENSAMIENTO COMPUTACIONAL + ARDUINO: LA FÓRMULA PERFECTA PARA UNA FÍSICA INTERACTIVA

Hugo Domínguez Beltrán, Laura Muñoz Salazar, Martha Patricia Jiménez Villanueva

Escuela Superior de Cómputo del Instituto Politécnico Nacional

El perfil del ingeniero del siglo XXI exige un conjunto de habilidades que van más allá del conocimiento teórico tradicional. Los empleadores buscan profesionales capaces de resolver problemas reales de manera creativa, crítica y colaborativa, dentro de un ambiente repleto de herramientas tecnológicas. En este contexto, la educación en ingeniería enfrenta el desafío de adaptarse a estas nuevas demandas. En esta investigación cualitativa se analizó el impacto del uso de Arduino y la metodología de Aprendizaje Basado en Proyectos (ABP) en el aprendizaje del curso de Mecánica y Electromagnetismo de los estudiantes de ingeniería en Inteligencia Artificial, desde la perspectiva del estudiante. Se documentan por medio de instrumentos de recolección de información y entrevistas los beneficios de esta propuesta didáctica y la pertinencia de utilizar estas herramientas como motivadores para aprender física al tiempo que se aprovechan y potencias algunas competencias digitales, el trabajo tuvo dos etapas, una durante la implementación de la intervención donde se realizaron observaciones de las sesiones de laboratorio para documentar el desarrollo de las habilidades del ingeniero del siglo XXI y en una segunda parte se entrevistó a estudiantes para obtener información sobre sus percepciones y experiencias con la propuesta didáctica. Los resultados muestran que el uso de Arduino contribuyó al desarrollo de las habilidades de los estudiantes quienes mostraron desarrollo de pensamiento crítico, creatividad, competencias digitales y trabajo colaborativo conforme avanzó el semestre.

LA ENSEÑANZA DE LA DENSIDAD DE MASA A NIVEL PREESCOLAR

Aisha Kaori Roca Pérez¹, Olivia Hernández Cruz², Patricia Mendoza Mendez¹

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

²Facultad de Ciencias Químicas, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, México

El término densidad proviene del campo de la física y la química y alude a la relación que existe entre la masa de una sustancia (o de un cuerpo) y su volumen. Se trata de una propiedad intrínseca de la materia, ya que no depende de la cantidad de sustancia que se considere. El objetivo de este trabajo de investigación es promover en niños de 3 a 5 años el interés por la propiedad física de densidad de masa, así como la diferencia que existe entre ésta y el fenómeno de flotabilidad, empleando el método de enseñanza de aprendizaje situado. El estudio se realizará en dos jardines de niños, uno de ellos de sostenimiento público “Jardín de Niños Filomena Del Valle De Serdán” y el otro de sostenimiento privado “Instituto Ramón López Velarde”. Como primera intervención se aplicará una encuesta a las docentes, con el objetivo de recabar los conocimientos sobre el tema y de igual manera se les aplicará una encuesta inicial a los alumnos, cabe destacar que se trabajará con alumnos con TDAH Y TEA, una vez realizada la encuesta inicial se implementarán actividades lúdicas en aula que permitan tener una mayor comprensión del concepto para finalmente aplicar la misma encuesta inicial y así lograr medir el aprendizaje adquirido y los cambios que hubo posterior a las actividades.

MÁS ALLÁ DE LA TEORÍA: IMPULSANDO LAS COMPETENCIAS DIGITALES CON ARDUINO EN LAS CLASES DE MECÁNICA Y ELECTROMAGNETISMO

*Laura Muñoz Salazar, Martha Patricia Jiménez Villanueva, Hugo Domínguez
Beltrán*

Escuela Superior de Cómputo del Instituto Politécnico Nacional, México.

Este trabajo de investigación aborda la utilidad de implementar estrategias colaborativas en las clases de física desde los primeros semestres de Ingeniería en la Escuela Superior de Cómputo (ESCOM), con el objetivo de mejorar las habilidades digitales y el pensamiento crítico mediante la realización de prácticas, conjuntamente con la construcción de prototipos de bajo costo con ARDUINO, al mismo tiempo que motivar y facilitar el aprendizaje en el laboratorio de física. La metodología utilizada es el Aprendizaje Basado en Proyectos, que fomenta la participación activa de los estudiantes en la resolución de problemas reales, a través de la construcción de proyectos prácticos que promuevan la colaboración y el aprendizaje autónomo. Mediante análisis mixto, se documenta el desempeño, así como los logros durante la intervención; preliminarmente, se obtiene que el enfoque fortalece las habilidades técnicas en el manejo de tecnología, la comprensión de los conceptos físicos, además de promover el desarrollo de competencias transversales como el trabajo en equipo, la resolución de problemas, la creatividad y la capacidad de comunicación. Al profundizar en el análisis de desempeño de los estudiantes, durante esta experiencia, se espera proporcionar una base sólida para justificar y promover la integración de proyectos ARDUINO en los cursos de física de la ESCOM, contribuyendo a mejorar la calidad educativa para quienes cursan Ingeniería, preparándolos para los retos que plantea el entorno digital actual.

Sesión A4

[A4.1]

SECUENCIA DIDÁCTICA DE TÉCNICA MONTECARLO PARA CALCULAR LA INCERTIDUMBRE DE ECUACIONES TÍPICAS DE FÍSICA FORENSE

V. Torres Zúñiga

Escuela Nacional de Ciencias Forenses, Universidad Nacional Autónoma de México.

La evaluación de la incertidumbre en peritajes forenses es uno de los temas más importantes para garantizar el justo y debido proceso, donde la ciencia contribuye a la toma de decisiones judiciales. Sin embargo, este tema es ampliamente desconocido entre los profesionales del campo, lo que conduce a sesgos metodológicos y sentencias mal fundamentadas. El cálculo de la incertidumbre mediante ecuaciones analíticas, entre otros temas, implica contar con nociones de cálculo diferencial, lamentablemente el tópico suele estar ausente en muchos planes de estudio, incluso en carreras universitarias relacionadas con la ciencia forense o similares. Una solución es utilizar una técnica Montecarlo para evaluar la incertidumbre. Esta técnica proporciona una incertidumbre probabilística, que implica ajuste a curvas gaussianas e intervalos de confianza en función de la desviación estándar. Ventajosamente, los temas relacionados con probabilidad y estadística sí son parte de muchos planes de estudio en carreras afines a la ciencia forense, lo que facilita su aprendizaje para profesionales de diversos perfiles, como los dedicados a la balística, hechos de tránsito, química y criminalística. En esta contribución, presentamos una guía de actividades de aprendizaje asistidas por computadora que fortalecen la comprensión del aprendizaje del cálculo de incertidumbres. Utilizando la interfaz de “Google Forms” y la aplicación “NIST Uncertainty Machine”, presentamos partes clave de casos forenses donde se requiere analizar un indicio mediante ecuaciones obtenidas desde la perspectiva de la física. La tarea de los estudiantes consiste en evaluar el valor más representativo y su incertidumbre asociada, además de hacer una interpretación de su relevancia en el proceso

judicial. Logrando resultados satisfactorios, esta propuesta se ha utilizado en tres grupos de primer semestre de la Licenciatura en Ciencia Forense de la UNAM.

[A4.2]

LOS SENSORES EN LA ENSEÑANZA DE LA FÍSICA EN SECUNDARIA: UNA PROPUESTA METODOLÓGICA PARA LA ENSEÑANZA DE CONCEPTOS BÁSICOS DE SONIDO MEDIANTE HERRAMIENTAS TECNOLÓGICAS

Andrés Mauricio Cruz Rodríguez¹, César Mora²

¹ Instituto Politécnico Nacional, México 2024.

² Programa de Doctorado en Física Educativa, CICATA Legaria.

Este trabajo presenta los primeros resultados de investigación de la propuesta realizada con estudiantes de secundaria y media en las áreas de física y tecnología, donde se presentan unas secuencias didácticas centradas en actividades experimentales mediadas por herramientas tecnológicas como Arduino, Cyberpi y BBC micro: bit, bajo el enfoque STEM, utilizando la metodología del aprendizaje basado en proyectos ABPr, el análisis físico de las características de los instrumentos utilizados y su respectiva programación y análisis de resultados, con base en las herramientas de pensamiento computacional. Esta propuesta pretende brindar herramientas a los docentes, para incluir herramientas tecnológicas como los sensores dentro del aula y utilizarlos como alternativas didácticas para el aprendizaje de conceptos claves de física, tecnología y programación.

EXPERIENCIAS Y APRENDIZAJES CON EL TALLER “BURBUJAS REBOTANTES” EN LA DIVULGACIÓN CIENTÍFICA

*M. L. Robles Elvira, J. Retama Pérez, P. Mendoza Mendez, H. Ruiz Estrada
Benemérita Universidad Autónoma de Puebla*

En este trabajo presentamos experiencias de divulgación científica del taller “Burbujas rebotantes” que se realiza en el proyecto Descubriendo Pequeños Científicos de la Facultad de Ciencias Físico Matemáticas (FCFM) de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla (BUAP) en colaboración con el Consejo Nacional De Fomento Educativo (CONAFE), Delegación Puebla. El taller y su demostración se han presentado en 3 comunidades. De estas intervenciones se han identificado las siguientes dificultades académicas. 1) Conflicto en la comprensión del concepto de tensión superficial y su relación con la idea de átomo, molécula y fuerza. 2) Significado de una proporción matemática, es decir, dificultad para comprender el signo de igualdad que existe entre dos o más razones involucradas en la receta de la mezcla de ingredientes para obtener las burbujas. Con base a esto proponemos buscar técnicas derivadas de enfoques o modelos educativos para su comprensión a nivel general en especial comunidades CONAFE.

PROPUESTA DE ESTUDIO CON REGISTROS SEMIÓTICOS TRIÁDICOS APOYADOS CON SIMULACIÓN DEL COMPORTAMIENTO DE GASES IDEALES EN EL NIVEL MEDIO SUPERIOR

Rubén Sánchez Sánchez¹, César Eduardo Mora Ley¹, Elvia Rosa Ruiz Ledezma²

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

²Centro de Estudios Científicos y Tecnológicos No. 11 “Wilfrido Massieu” del Instituto Politécnico Nacional.

Un aspecto que puede tratarse dentro de la enseñanza de la Física está representado por los registros semióticos triádicos de Duval (2017) y Sáenz-Ludlow (2017), que se emplea junto con la perspectiva de signo. En este trabajo se da una propuesta basada en esta idea, para mejorar la enseñanza de la Física de los gases ideales, empleando de apoyo una simulación por computadora, y tomando la perspectiva didáctica de la conversión de registros semióticos, sin cambiar el objeto de estudio, conversiones que se espera que los estudiantes alcancen, durante la aplicación de la metodología didáctica, y que a través de estos cambios, logren un aprendizaje de los conceptos termodinámicos del gas ideal, observando y controlando los parámetros de simulación para comprender su comportamiento, desde el punto de vista conceptual. Se propone esta metodología de enseñanza, para estudiantes del Nivel Medio Superior. Esperamos que estas ideas le sean de utilidad a nuestra comunidad tanto de docentes en Física como a sus estudiantes.

EVALUACIÓN INTERACTIVA CON CHATBOTS PARA POTENCIAR LA RETROALIMENTACIÓN EN EL NUEVO MARCO CURRICULAR COMÚN

*Pérez Fajardo Marco Antonio, Ramón Cabrera Eldai, Muñoz Servín Erika,
Orozco Colín Asunción*

La evaluación es también un método de aprendizaje. Las aplicaciones basadas en la inteligencia artificial (IA) que usan chatbot en la evaluación con instrumentos como rúbricas, listas de cotejo, entre otros, favorecen el aprendizaje, particularmente cuando contempla un enfoque pedagógico efectivo. En este contexto, añadir retroalimentación escenifica un mecanismo versátil y novedoso para conocer la eficacia del rendimiento académico estudiantil, de manera que, sin ser correctiva, sino informativa y confirmatoria sobre los aciertos obtenidos, aporta al alumno un efecto positivo en su desempeño. En el entorno de la aplicación de las Áreas de Conocimiento del Nuevo Marco Curricular (NMCC), se aplicó una rúbrica de evaluación a las presentaciones orales de 268 alumnos de los Cetis 76, a través de chatbot con retroalimentación usando la plataforma CODE. Org. Esta propuesta de prototipo considera además de la evaluación del aprendizaje, seguimiento a su proceso con los resultados cognitivos, esto es, con relación al aprendizaje a largo plazo. Entre los objetivos están estimar cambios a corto y largo plazo por la retroalimentación aplicada durante un año a los alumnos de primer y segundo año en el período 2023-2024 que cursan los contenidos del NMCC. También, identificar la percepción de los docentes y alumnos participantes en relación con su manejo, apariencia, interés y facilidad de uso para extender su uso a la comunidad del subsistema de educación media superior. En la discusión se incluyó el papel de los factores que intervienen y las perspectivas de la investigación futura, como es la diversificación de instrumentos de evaluación, el grado de dificultad a evaluar y las capacidades adquiridas en las nuevas áreas de conocimiento. Los resultados preliminares enfatizan que el uso del chatbot son una herramienta útil y efectiva que puede apoyar la adquisición y retención de conocimientos en diferentes entornos de aprendizaje.

Sesión A5

[A5.1]

ENSEÑANZA DE LA FÍSICA Y DE LAS CIENCIAS POR MEDIO DE CUENTOS DE DIVULGACIÓN EN CONTEXTOS DE EDUCACIÓN FORMAL Y NO FORMAL

Ricardo Pérez Peña

Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, México.

El presente trabajo surge durante la pandemia de COVID, suceso en el cual la enseñanza y el aprendizaje se vieron seriamente trastocados. Por una parte, hubo una gran desmotivación estudiantil para tomar las clases virtuales. Por otro lado, fue una labor ardua, de parte de los docentes, para motivar a los estudiantes y buscar nuevas estrategias didácticas. En la búsqueda de alternativas nace la propuesta que se presenta en esta contribución, la cual consiste en una serie de 25 cuentos donde se explican temáticas relacionadas con la física y otras ciencias como química y biología. Dichos textos se caracterizan por tener una visión crítica de la ciencia que aborda temas como el cuidado del medio ambiente y problemáticas sociales para promover una visión amplia del conocimiento humano. El resultado de este esfuerzo, se concretó en la materialización de un libro titulado “Cuentos con ciencia”, el cual se presenta por medio de talleres dirigidos a niños de diversas edades. Durante las presentaciones se leen algunos cuentos y se proponen actividades como realizar dibujos sobre los textos, o la elaboración de preguntas por parte del público para ser respondidas de forma dialógica mediante una metodología de indagación. A la par del libro que se mencionó, se presenta otro de menor extensión titulado “Cuentos Cuánticos”, el cual permite abordar la enseñanza de la mecánica cuántica con personas de 17 años en adelante. El material que conforman ambos libros puede ser utilizado por profesores para realizar dinámicas de indagación en el aula. Por último, dicho material permite relacionar la literatura con las diversas ciencias, tanto naturales como sociales e incluso las humanidades, lo que está en consonancia con la propuesta de la Nueva Escuela Mexicana de la

Secretaría de Educación Pública. Algunos de los textos pueden escucharse en el siguiente enlace: <https://www.youtube.com/@ricardoperez6380>.

[A5.2]

DEMOSTRAR INGRAVIDEZ EN CAÍDA LIBRE USANDO UN RECIPIENTE DE PLÁSTICO, UN GLOBO Y UNA PESA: LA CATEGORIZACIÓN DE LAS IDEAS CREATIVAS DE LOS ESTUDIANTES

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

A los estudiantes de primer semestre en licenciatura de Física Aplicada se presentó una tarea creativa: ¿Cómo se podría demostrar la ingravidez dentro de un sistema en caída libre usando un globo, una pesa y un recipiente cilíndrico transparente? En la ponencia se presentarán, categorizadas, las tres propuestas estudiantiles más frecuentes, tanto individuales y grupales. Primera categoría: En esta categoría van las siguientes propuestas: Inflar un globo, en la boquilla colgar la pesa y meterla en el recipiente. Se deja caer el recipiente y la tensión que el globo ejerce a la pesa disminuirá porque el peso de la pesa “desapareció”. Segunda categoría: Aquí se encuentran todas las ideas que se asemejan a lo siguiente: Inflar el globo dentro del recipiente y colocar la pesa encima. El globo se deformará, pero en caída libre regresará a su estado relajado. Tercera categoría: En esta categoría caben las siguientes propuestas: Se coloca la pesa encima del globo desinflado, en reposo caerán dentro del recipiente y la pesa aplastará al globo. En caída libre con el recipiente (sin que la pesa y el globo toquen el fondo del recipiente) la pesa y el globo se mantendrán en el aire “suspendidas” dentro del recipiente y no se tocarán.

STEM OPORTUNIDAD: ENSEÑANZA DE LA FÍSICA

Eimmy Rodríguez A. Facultad de Educación, Universidad Distrital-Colombia

Carmen del Pilar Suárez Rodríguez

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

Cuando hablamos de tendencias en enseñanza de la física debemos contemplar cambios en concepciones de enseñar, es decir, el conocimiento profesional del profesor debe ir evolucionando con aspectos actuales como son la revolución tecnológica, inteligencia artificial, entre otros; lo anterior, refuerza que la enseñanza en distintos niveles debe ser contextualizada con necesidades del mundo contemporáneo y tiene que ser atractiva para estudiantes. Una contramirada en ciencias, la perspectiva de la complejidad donde disciplinas empiezan a trabajar a través de miradas que permiten la educación científica escolar. Miradas de paradigmas de la complejidad, buscan que conocimientos estén imbricados, no aislados o puros, es decir, conecta diseños ingenieriles, tecnológicos, artísticos, físicos, matemáticos y conocimientos científicos aplicados, frente a tendencias en la enseñanza, como se interrelacionan conocimientos de profesores de física, química, biología, matemáticas y demás campos de conocimiento. El contexto histórico en alfabetización científica, significaba que no fuera únicamente conocimientos y habilidades científicas; desde el componente didáctico profesores cuentan con estructuras conceptuales y en aspectos metodológicos surgieron movimientos que llevaron a enfoques como cuestiones sociocientíficas que en el aula fueron objeto de estudio. Después esa maduración el modelo STEM llega no solo desde una visión en variadas relaciones, formas de pensamiento; ciencia como producto, aparece el arte como discusión filosófica, una persona piensa científicamente tiene en cuenta: matemáticas desarrollan habilidades pensamiento matemático, ideas en solución de problemas, en muchas ocasiones se requiere diseños o artefactos, lo que permea ingeniería y en articulación en el ámbito de la didáctica de la Física, señalaron Rosado y Ayensa, 2001...*profesores, que en el aula tenemos un*

laboratorio de primera mano, somos observadores idóneos de que ocurre en clase y, por tal motivo, somos “investigadores” proceso de enseñanza/aprendizaje...

[A5.4]

LA FÍSICA DE LOS PULMONES, PROPUESTA DE INTERVENCIÓN DIDÁCTICA EN EL MARCO DEL MODELO 5E

*Fabiola Escobar Moreno, Clara Mayo Juárez
CICATA Unidad Legaria del Instituto Politécnico Nacional, México*

En México, las campañas de exhortación para desincentivar el consumo de tabaco, vapeadores y cigarros electrónicos, basando la iniciativa en concientizar e informar esperando incidir en cambios de actitudes y en el comportamiento del público foco, deben redoblar esfuerzos. Puesto que, los resultados son pobres y en México continúa siendo un pendiente; porque según datos del Instituto Nacional de Salud Pública (INSP) tan sólo el tabaquismo genera un costo médico directo anual de más de \$187 mil millones un costo de productividad laboral perdida superior a los \$51 mil millones, y costos de cuidado informal de más de \$19 mil millones, quedando de manifiesto que el consumo de tabaco y similares, dañan la salud, empero también la economía nacional.

Así, retomando las acciones promovidas por el Gobierno Federal a través de la Secretaría de Educación Pública [SEP], podrían robustecerse, ya que, el abordaje del tema (consumo de drogas lícitas e ilícitas) en las aulas es de forma tradicional. Y es que, para disminuir el consumo en edades tempranas de productos como los vapeadores y cigarros electrónicos, debe existir involucramiento y sensibilización de todas las partes: jóvenes, padres, comunidad y los profesores de los centros escolares. Es por ello que una intervención didáctica de estos alcances debe estar basada en marcos teóricos robustos, a su vez apoyada en investigación, porque, sólo así se dispondrán de resultados que podrán ser analizados a partir de un estudio de tipo experimental y vigilado. Así, el objetivo de esta investigación es diseñar, aplicar y analizar los resultados de una intervención didáctica en el marco del modelo 5e, para

aprender sobre la Física de los pulmones y prevenir el consumo de tabaco y similares en estudiantes de Educación Media Superior.

RESÚMENES

Ponencias de carteles

Sábado 25 de mayo (19:00-20:00)

[C1]

USO DE DESMOS PARA LA SIMULACIÓN DE CAÍDA LIBRE

Rogelio Paredes Jaramillo (rogelio.paredes@correo.buap.mx)

Preparatoria Regional Enrique Cabrera Barroso, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, México

El uso de las tecnologías de la información y comunicación (TICS) permiten a los docentes crear estrategias didácticas para facilitar el aprendizaje. Para las simulaciones de física, usualmente recurrimos a repositorios de Recursos Educativos Abiertos (REA) especializados, algunos de ellos requieren uso de aplicaciones de terceros para ejecutarse. En esta sesión presentamos al docente la herramienta Desmos como una alternativa de “portabilidad”, revisamos que lenguajes de programación la rigen para poder interactuar con esta y reconocer su precisión (backend), mostramos que, sin necesidad de conocimientos avanzados de programación o comandos rebuscados, el docente puede elaborar sus simulaciones de caída libre y extender los mismos principios a otros conceptos de la cinemática. Finalmente se comentan las diferentes versiones que tiene Desmos en la nube y las ventajas que la herramienta tiene en cuanto portabilidad, nivel de experiencia usuario (UX), integración y relación con otras áreas de ciencias.

COMPARACIÓN DE METODOLOGÍAS PEDAGÓGICAS: HOJAS DE CÁLCULO Y GNU-OCTAVE EN LA ENSEÑANZA DE LA CINEMÁTICA DE MECANISMOS PLANOS

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

¹Instituto Tecnológico de Puebla, México

²Instituto Politécnico Nacional, México

La investigación explora dos metodologías pedagógicas alternativas, las cuáles son: el uso de hojas de cálculo (grupo A) y GNU-Octave (grupo B), en la enseñanza de la cinemática de mecanismos planos para estudiantes de ingeniería mecánica. Ambas metodologías han sido diseñadas para una duración de tres semanas, en donde ambos grupos estudiaron los conceptos de posición, velocidad y aceleración de los mecanismos planos. Los resultados muestran que el Grupo A, que utilizó hojas de cálculo, logró una ganancia conceptual ligeramente mayor versus el otro grupo y encontró la herramienta más fácil de usar, mientras que el Grupo B, que utilizó GNU-Octave, mostró mayor dificultad para programar, pero un alto nivel de satisfacción con la experiencia de aprendizaje. El estudio sugiere que el uso de hojas de cálculo puede ser una herramienta eficaz para enseñar conceptos complejos de cinemática de mecanismos planos, brindando una experiencia de aprendizaje accesible y participativa ya que facilita el análisis de los problemas. Por otro lado, GNU-Octave, demostró ser una herramienta poderosa para la resolución de problemas de la unidad temática que se aborda, a pesar de ello, puede requerir más tiempo de adaptación para los estudiantes que no cuenten con conocimientos de programación. Los resultados obtenidos comprueban que ambas metodologías son beneficiosas para la enseñanza y que son una opción viable para sustituir o apoyar a una tradicional.

USO DE INTELIGENCIA ARTIFICIAL EN MODALIDAD CHAT COMO SOPORTE EN EL APRENDIZAJE DE CONCEPTOS DE FÍSICA EN ESTUDIANTES DE INGENIERÍA

Erika Cervantes Juárez, Daniel Sánchez Guzmán

*Instituto Politécnico Nacional – Unidad Profesional Interdisciplinaria de Ingeniería,
campus Guanajuato*

El presente trabajo de investigación presenta los resultados preliminares de utilizar herramientas de inteligencia artificial (IA) basadas en texto (chat) como apoyo complementario en la comprensión de conceptos de Física en estudiantes de primer semestre en programas de ingeniería. La metodología consistió en solicitar a los estudiantes la indagación de conceptos o la resolución de problemas numéricos apoyados con el sistema chatGPT (<https://chat.openai.com/>) en su versión de libre acceso, el tema a ser abordado fue Cinemática, los estudiantes trabajaron en el aprendizaje de los conceptos de posición, velocidad y aceleración, resolvieron problemas con conceptos de movimiento uniforme y uniformemente acelerado. El resultado preliminar fue que el sistema de texto (chat), presentó algunas confusiones cuando los problemas numéricos incluían ideas más abstractas, por ejemplo, considerar un sistema que ya contaba con una rapidez previa o fraccionar alguna trayectoria a ser analizada, lo que complicó el aprendizaje y dificultó la resolución de problemas. También se identificó que el parafraseo de conceptos de Física para la comprensión o explicación de otra forma de algún concepto no fue clara y los enunciados no identificaron el uso de sinónimos o analógicas que pudieran describir algún concepto físico de diferente manera. Se concluye que el uso de inteligencia artificial todavía requiere una mayor indagación para poder ser una herramienta útil en el aprendizaje de conceptos de Física, así como la capacitación a los estudiantes y docentes en el manejo de este tipo de herramientas (IA) para la orientación en el aprendizaje de manera adecuada.

EXPLORADORES ESPACIALES DEL SIGLO XXI: MINECRAFT EDUCATION EDITION EMPODERA A LOS ESTUDIANTES DE BACHILLERATO PARA DESCUBRIR EXOPLANETAS.

*Tovilla Quesada Rubén de Jesús¹, Carrillo Guevara Geraldo², Maffey García Silvia¹,
García Salcedo Ricardo³*

¹Centro de Estudios Científicos y Tecnológicos #2 “Miguel Bernard” Instituto Politécnico Nacional,

²Escuela Superior de Ingeniería y Arquitectura “Ticomán” Instituto Politécnico Nacional,

³Centro de Investigación en Ciencia Aplicada y Tecnología Avanzada “Legaria” Instituto Politécnico Nacional, México.

Un exoplaneta, también conocido como planeta extrasolar, es un planeta que orbita una estrella distinta a nuestro Sol. El primer exoplaneta confirmado se descubrió en 1992, y desde entonces se han encontrado miles más. Los exoplanetas presentan una amplia variedad de tamaños y tipos, desde gigantes gaseosos más grandes que Júpiter hasta planetas rocosos más pequeños que la Tierra. Algunos exoplanetas orbitan muy cerca de sus estrellas, mientras que otros se encuentran a distancias enormes. Incluso hay exoplanetas tan calientes que podrían derretir metales y otros tan fríos que congelarían el agua. El estudio de los exoplanetas es un campo relativamente nuevo, pero ya ha conducido a muchos descubrimientos importantes. Por ejemplo, los astrónomos han encontrado evidencia de que algunos exoplanetas podrían tener atmósferas capaces de albergar vida. Gracias a la tecnología y la creatividad, los estudiantes de bachillerato también pueden convertirse en auténticos exploradores del cosmos. Uno de los vehículos más inesperados para esta aventura es Minecraft Education Edition. Este popular videojuego de construcción de bloques educa y empodera a los jóvenes para descubrir exoplanetas y comprender mejor nuestro lugar en el universo. La versión de Minecraft Education Edition está diseñada específicamente para el entorno escolar, permite fomentar la colaboración entre estudiantes y trabajar juntos en proyectos espaciales, compartir ideas y resolver problemas. Además, los profesores pueden diseñar misiones específicas relacionadas con la exploración de exoplanetas. Los estudiantes pueden investigar datos reales, analizarlos y presentar sus hallazgos en el mundo virtual. En el presente estudio se trabajó con estudiantes de 15 a 17 años para el desarrollo de modelos virtuales de los exoplanetas en donde los estudiantes

construyeron una muestra museográfica virtual con los exoplanetas más representativos para exponer las características astronómicas de cada exoplaneta.

[C5]

LA ENSEÑANZA DE LA PRIMERA LEY DE NEWTON A NIVEL PREPARATORIA UTILIZANDO LAS ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS: SIMULACIONES PHET Y EXPERIMENTACIÓN

Paula Reyes Freudenthal¹, Olivia Hernández Cruz², Honorina Ruiz Estrada¹

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

²Facultad de Ciencias Químicas, 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 su estado de reposo o de movimiento rectilíneo uniforme a menos que una fuerza externa actúe sobre él y es una idea esencial para comprender la mecánica de los cuerpos. Es un principio fundamental que no requiere una formulación matemática, sino un razonamiento puramente físico y conceptual. Esta ley corrigió la errónea idea aristotélica de que, se necesita aplicar (de manera constante) una fuerza para mantener un cuerpo en movimiento. El objetivo del presente trabajo es diseñar y poner en marcha dos secuencias didácticas para la enseñanza-aprendizaje de la primera ley de Newton en estudiantes de la preparatoria Enrique Cabrera Barroso, BUAP. Para ello se considera un enfoque experimental y otro basado en simulaciones PhET. En el diseño, se consideró aplicar una encuesta a los alumnos y profesores, con el objetivo de conocer su concepto de primera ley, construido sin ninguna intervención ajena a su proceso normal de aprendizaje en su preparatoria; así como también las dificultades y fortalezas de los profesores al momento de enseñar este concepto. Una vez realizadas las encuestas, se diseñarán las secuencias didácticas. El efecto de éstas se observará por medio una prueba (de diseño propio) que será aplicada al iniciar y al finalizar el proceso. Se espera que la parte experimental y de simulación hagan consonancia en la interiorización de los conceptos básicos involucrados en la primera ley y esto se observe al comparar el rendimiento de los participantes en comparación con un grupo control, que no participará en las actividades.

ENSEÑANZA DE FÍSICA EN LA EDUCACIÓN PREESCOLAR BAJO EL ENFOQUE DE LA NUEVA ESCUELA MEXICANA

Mario Humberto Ramírez Díaz¹, Carlos Israel Aguirre Vélez¹, Karla Susana Hernández Olvera²

¹CICATA Unidad Legaria, México

²CECYT 2, México

Las educadoras hacen un gran esfuerzo por mostrar contenido de ciencias a la niñez que tienen a su cargo, pero las herramientas conceptuales y operativas que les fueron proporcionadas en su formación les son insuficientes para que puedan diseñar y evaluar experiencias científicas significativas. Por ello es importante proporcionarles elementos que les permitan acercar la ciencia a los infantes de una manera efectiva y lúdica. En este proyecto se presentan los resultados de un curso de enseñanza de la física bajo el esquema de la Nueva Escuela Mexicana para maestras del Nivel Preescolar en modalidad híbrida: utilizando una plataforma digital para las actividades, apoyo permanente de asesoría, sesiones sincrónicas de trabajo en línea y sesiones presenciales donde se muestran experimentos sencillos de bajo costo. La plataforma es el espacio digital Moodle es donde se lleva la gestión del proceso educativo y donde esta alojada la información, documentos, referencias, portafolios de evidencias, foros de discusión, etc. Todo lo anterior, con el respaldo del Instituto Politécnico Nacional. El nivel de explicación del curso permite la transposición didáctica hacia el aula directamente con los estudiantes de preescolar ya que se realiza sin ecuaciones matemáticas, sin explicaciones teóricas rimbombantes, solamente la discusión conceptual de los fenómenos físicos.

ESTUDIO DEL USO DE VIDEOS PARA LA FORMACIÓN EN CIENCIAS DE PROFESORES DE NIVEL BÁSICO EN EL MARCO DE LA NUEVA ESCUELA MEXICANA

Mario Humberto Ramírez Díaz¹, Carlos Israel Aguirre Vélez¹, Montserrat Rivas Ortega²

¹CICATA Legaria, México

²ESCOM-IPN, México

La finalidad del aprendizaje de la ciencia y su enseñanza en el nivel básico es darle sentido y comprender el mundo que nos rodea. El desarrollo de las ideas de los niños pequeños se construye a partir de la oportunidad de experiencias que se les brinden. En donde las ideas o conocimientos previos se activarán al reconocer que existe una relación con la experiencia nueva, apoyándose de la observación sobre el objeto o situación vivida. Luego entonces, el pensamiento del niño manifiesta una predicción o hipótesis, en donde las ideas previas sobre lo observado le permiten expresar lo que sabe y su posible explicación al acontecimiento de acuerdo con sus creencias. En este proyecto se muestran los resultados de realizar material audiovisual validado para maestras en el nivel preescolar orientado a presentar contenidos científicos basados en actividades experimentales de física usando materiales de bajo costo para que pueda ser difundido a través de un ecosistema de redes sociales y que además este alienado con el desarrollo del campo de saberes y pensamiento científico de la Nueva Escuela Mexicana. Los videos tienen como objetivo proporcionar a las maestras de preescolar algunos elementos informativos de experimentos de ciencia para que los implementen con sus infantes en el aula. En cada video se muestra un fenómeno físico a través de un experimento, los materiales a emplear, una explicación conceptual del fenómeno, la entrevista a un personaje que aplique en la vida cotidiana ese fenómeno experimentado, así como una manera de implementación didáctica de los experimentos que se realicen con los niños de manera fácil y segura.

TECNOLOGÍAS EMERGENTES COMO HERRAMIENTA DIDÁCTICA PARA PROMOVER LA CIENCIA EN NIVEL PREESCOLAR

*M. Arellano, A.M. Rizo, R.J. Tovilla, M. Carrillo
Instituto Politécnico Nacional (MÉXICO)*

Los niños de preescolar llegan a enfrentar diversas dificultades de aprendizaje que pueden afectar su desarrollo académico, emocional y social este desarrollo está estrechamente relacionado con sus experiencias y el entorno que los rodea, para lo cual los educadores de preescolar utilizan diferentes enfoques para atender las diversas necesidades de los niños y fomentar su desarrollo. Las tecnologías emergentes proporciona experiencias interactivas, estimulantes que fomentan el interés, la curiosidad de los niños hacia el aprendizaje y la ciencia desde una edad temprana, está puede adaptarse a las necesidades individuales de los niños, permitiendo un enfoque más personalizado. Para mejorar la experiencia y promover la ciencia se puede utilizar diferentes aplicaciones y herramientas diseñadas para promover la creatividad, como juegos interactivos, herramientas de creación digital, vídeos, animaciones, interactivos que pueden ayudar a los niños a expresarse, desarrollar habilidades creativas y generar un acercamiento a la ciencia. Estas tecnologías emergentes puede ser una herramienta complementaria para los educadores, proporcionando recursos adicionales, actividades y herramientas que respalden la enseñanza. Utilizando una interfaz que integra tecnologías emergentes enfocados en la ciencia, para lo cual se requiere un análisis de diseño visual e instruccional acorde a la edad de los niños. La interfaz y materiales didácticos que se propone se va a dividir en apartados acorde a categorías que les permita entender conceptos básicos y que los niños tengan un primer acercamiento a la ciencia de forma divertida generando experiencias entretenidas y sobre todo fomentando la curiosidad por la ciencia.

LA ACTIVIDAD LÚDICA DETONADOR DEL APRENDIZAJE O LA ENSEÑANZA BASADA EN LA ACTIVIDAD CEREBRAL

*Alejandro González y Hernández
CICATA, Legaria, Instituto Politécnico Nacional*

Las clases a distancia durante la pandemia de Covid-19 dieron a los profesores la oportunidad de probar nuevas formas de enseñanza. En ausencia de los laboratorios de Física, sus equipos y materiales, hubo la necesidad de idear actividades que pudieran sustituir la actividad experimental de cierto modo. Inmediatamente después del regreso a nuestros centro escolares, todas esas ideas generadas durante la pandemia estaban en los profesores en ebullición, pero al paso del tiempo, ese entusiasmo por las nuevas ideas para enseñar se fue amortiguando y ahora luchan por mantenerse vivas, pues en muchos de los casos, los métodos tradicionales de enseñanza retomaron su lugar y solo esporádicamente vemos que esas ideas novedosas de enseñanza puestas en práctica durante la pandemia han evolucionado y formalizado para ser incorporadas en los currículos educativos de las escuelas. La recomendación, es no dejarlas perder en el olvido, mejorarlas y fundamentarlas. En nuestra experiencia personal respecto de las clases a distancia relacionadas con la enseñanza de la mecánica clásica, fue importante la actividad lúdica para introducir los fenómenos físicos de la mecánica, ya que se basa en la activación de las funciones cerebrales de los estudiantes enfocados al tema, al interesarlos por entender los mecanismos en que se fundamentan estos fenómenos físicos y que los engancha para querer saber más. En este trabajo, expondremos los principios simples y neurológicamente válidos en que el cerebro funciona, pero que aquí los relacionaremos con sus implicaciones a la educación y no en su actividad fisiológica. Con base en estos principios, establecemos una estrategia de enseñanza que considera estos principios de funcionalidad cerebral y que se detonan con una actividad lúdica. Para que el auditorio potencial que esté presente en esta ponencia active previamente sus funciones cerebrales sobre nuestro tema de interés, le proponemos que se pruebe el lanzamiento de diez monedas a una cubeta que se encuentra a una distancia de cinco metros de la persona y que responda a la siguiente pregunta: ¿por qué no es fácil “encestar” las monedas dentro de la cubeta? Evidentemente esta actividad lúdica es introductoria al tiro de proyectiles, que introduce el tema como una forma de juego, pero que implica el reto de meter la mayor cantidad de monedas en la cubeta y por lo tanto, el de reflexionar sobre porque es más fácil errar que tener éxito. Cuando el estudiante se engancha en estas reflexiones y está dispuesto a discutir los porques de sus fallas o

éxitos es que su cerebro ya está sintonizado en querer aprender acerca del fenómeno que está detrás y este es un buen momento para la enseñanza.

[C10]

LA ACTIVIDAD LÚDICA DETONADOR DEL APRENDIZAJE O LA ENSEÑANZA BASADA EN LA ACTIVIDAD CEREBRAL

Alejandro González y Hernández
CICATA, Legaria, Instituto Politécnico Nacional

Las clases a distancia durante la pandemia de Covid-19 dieron a los profesores la oportunidad de probar nuevas formas de enseñanza. En ausencia de los laboratorios de Física, sus equipos y materiales, hubo la necesidad de idear actividades que pudieran sustituir la actividad experimental de cierto modo. Inmediatamente después del regreso a nuestros centro escolares, todas esas ideas generadas durante la pandemia estaban en los profesores en ebullición, pero al paso del tiempo, ese entusiasmo por las nuevas ideas para enseñar se fue amortiguando y ahora luchan por mantenerse vivas, pues en muchos de los casos, los métodos tradicionales de enseñanza retomaron su lugar y solo esporádicamente vemos que esas ideas novedosas de enseñanza puestas en práctica durante la pandemia han evolucionado y formalizado para ser incorporadas en los currículos educativos de las escuelas. La recomendación, es no dejarlas perder en el olvido, mejorarlas y fundamentarlas. En nuestra experiencia personal respecto de las clases a distancia relacionadas con la enseñanza de la mecánica clásica, fue importante la actividad lúdica para introducir los fenómenos físicos de la mecánica, ya que se basa en la activación de las funciones cerebrales de los estudiantes enfocados al tema, al interesarlos por entender los mecanismos en que se fundamentan estos fenómenos físicos y que los engancha para querer saber más. En este trabajo, expondremos los principios simples y neurológicamente válidos en que el cerebro funciona, pero que aquí los relacionaremos con sus implicaciones a la educación y no en su actividad fisiológica. Con base en estos principios, establecemos una estrategia de enseñanza que considera estos principios de funcionalidad cerebral y que se detonan con una actividad lúdica. Para que el auditorio potencial que esté presente en esta ponencia active previamente sus funciones cerebrales sobre nuestro tema de interés, le proponemos que se pruebe el lanzamiento de diez monedas a una cubeta que se encuentra a una distancia de cinco metros de la persona y que responda a la siguiente pregunta: ¿por qué no es fácil “encestar” las monedas dentro de la cubeta? Evidentemente esta actividad lúdica es introductoria al tiro de proyectiles, que introduce el tema como una forma de juego, pero que implica el reto de meter la mayor cantidad de monedas en la cubeta y por lo tanto,

el de reflexionar sobre porque es más fácil errar que tener éxito. Cuando el estudiante se engancha en estas reflexiones y está dispuesto a discutir los porques de sus fallas o éxitos es que su cerebro ya está sintonizado en querer aprender acerca del fenómeno que está detrás y este es un buen momento para la enseñanza.

[C11]

EL ESPEJO INFINITO Y LAS LEYES DE LA REFLEXIÓN

Bernardina Pinto Iguanero
Preparatoria Alfonso Calderón Moreno, México

El espejo infinito es un aparato utilizado como herramienta de aprendizaje para los estudiantes, que facilita aprender las leyes de la reflexión y la formación de imágenes en un espejo plano. Inicialmente se muestran los rayos incidentes y reflejados, así como el tipo de imagen que se forma y se identifica la posición de la imagen dependiendo del punto dónde se localiza el objeto real en relación con el espejo. Además, se comprueba que cuando se tienen dos espejos planos formando un ángulo y al colocar un objeto entre ellos se forma un número N de imágenes dependiendo del ángulo que forman los espejos como indica la fórmula matemática de imágenes múltiples, lo cual se toma como base para realizar un espejo infinito al colocar dos espejos paralelos. Se puede observar una ilusión óptica al tener un efecto de profundidad más de lo que es en realidad por la formación de imágenes; para ello se usa una tira de LED como fuente de luz entre un espejo plano tradicional y el lado reflectante de un espejo unidireccional, que tiene un lado no reflexivo posibilitando ver a través de él como una ventana, el otro lado es un espejo tradicional lo que permite que la luz se refleje repetidamente entre los dos espejos dando la ilusión de un túnel, sin luz serán espejos normales.

LABORATORIO MOVIL DE USO DIDÁCTICO

Jonathan David Méndez Pineda, David Carrillo Mendoza, Juan Pablo Rodríguez López, Jesús Espino Ordoñez, Isaí García Covarrubias, José Misael Núñez Félix, Hugo Camargo Bartolo, Leonardo Alejandro Félix Mendoza, Rutilio González Rodríguez, Carmen del Pilar Suarez Rodríguez

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

Imaginemos un laboratorio equipado con las últimas tecnologías y alimentado por paneles solares, rodando por las calles y llegando a diferentes lugares para participar en actividades educativas y fomentar la curiosidad científica. Este proyecto tiene como objetivo transformar un autobús en un laboratorio móvil y que, además, su principal fuente de energía eléctrica sean paneles solares para así poder llevar la ciencia y la investigación directamente a comunidades lejanas, eliminando las barreras físicas y acercando el conocimiento a las personas. La creación de un laboratorio móvil a partir del reciclaje de un camión y la incorporación de paneles solares es un proceso que fusiona la sostenibilidad y la innovación tecnológica. Inicia desmontando el camión para maximizar el espacio y se lleva a cabo la limpieza profunda del camión, así como pintarlo y reemplazar piezas o elementos defectuosos, realizar de acuerdo a las normas establecidas la instalación eléctrica del camión. La clave radica en la instalación estratégica de paneles solares en la parte superior del camión, convirtiendo la luz solar en electricidad y permitiendo un funcionamiento sostenible. Se presentan avances del proyecto relacionado a la capacidad de los paneles solares en el laboratorio móvil e acuerdo a la radiación y los sistemas de almacenamiento de energía para asegurar un suministro continuo. La adaptación interna del camión implica diseñar un espacio eficiente con estanterías, mesas de trabajo y equipos, priorizando la movilidad. La seguridad y eficiencia energética son prioritarias, integrando sistemas de monitoreo para evaluar el rendimiento de los paneles solares y garantizar el manejo seguro de sustancias químicas. Este enfoque no solo promueve la reutilización de recursos, sino que también ofrece una plataforma flexible para llevar la investigación y educación científica a diversas comunidades, resaltando la capacidad de la ciencia para transformar al mundo de manera sostenible.

BAJA SAE® Y EL APRENDIZAJE DE LAS CIENCIAS

Armando Patricio Francisco Reyes, Sara Lizeth González Martínez, Oziel Zamora Martínez, Fernando Martínez Santiago, Martín Hernández Martínez, Carmen del Pilar Suarez Rodríguez

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

Los concursos de ciencias e ingeniería son una excelente oportunidad para que los estudiantes pongan a prueba sus conocimientos, por lo que es una de las actividades de divulgación de la ciencia más utilizadas para despertar vocaciones científicas. En el caso del nivel licenciatura, son importantes para la formación profesional, ya que a través de las actividades desarrollan habilidades y profundizan en los contenidos científicos y disciplinares propios de la profesión a partir de los desafíos que plantea el proyecto, tal es el caso del concurso Baja SAE® donde estudiantes de ingeniería presentan prototipos realizados a partir de diseño de ingeniería del mundo real y sus desafíos relacionados. Los participantes tienen la tarea de diseñar y construir un vehículo todoterreno que sobrevivirá al severo castigo de los terrenos accidentados, para lo que los futuros ingenieros trabajan en equipo para descubrir y resolver desafíos técnicos en diseño, pruebas y fabricación, así como atender temas empresariales. Dentro de las actividades realizadas, se cubren aspectos tales como, interpretación de reglas, comparativa de productos, dibujo técnico, diseño asistido por computadora, simulación FEA (finite elements analysis), manufactura y estrategias de venta y mercadeo, incluyendo el plan de acción para la ejecución del proyecto, y cotización de materiales. En este trabajo se reporta la descripción de la experiencia didáctica de enseñanza STEM, de la participación de estudiantes de ingeniería mecánica eléctrica en este concurso, se encuentra que la exposición a este tipo de actividades mejora en gran medida el conocimiento de los estudiantes y permiten la integración de contenidos más allá de la ingeniería.

RECIPIENTES DE PARED DELGADA

*Alondra Janeth Villeda Valles, Kevin John Meneses Hernández, Carlos Avalos
Jerónimo, Rafael García Olguín*

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

Existen diferentes tipos de recipientes de pared delgada como lo son los recipientes cilíndricos y esféricos los cuales tienen distintos usos, los más comunes y conocidos son los tanques en los que se transporta la gasolina y el agua. Para comprender un poco mejor este tema se analizará un tanque de pared delgada que almacenará residuos industriales, por lo que es necesario tener en cuenta los conocimientos básicos sobre este tema el cual nos dice lo siguiente: Pared delgada se refiere a un recipiente que tiene una relación del radio interior sobre el grosor de la pared con un valor de 10 o más ($r/t \geq 10$). En específico cuando $r/t = 10$ los resultados del análisis de pared delgada predicen un esfuerzo que es aproximadamente 4% menor que el esfuerzo máximo real en el recipiente para resultados mayores este error será aún menor. Explicaremos cual fue el proceso de selección del tipo de tanque y acero, así como también cuáles fueron las ventajas y desventajas al seleccionar dicha aleación, tomando en cuenta los aceros de grado S275JR que son utilizados en formato de productos largos y planos para fabricar estructuras de acero soldadas y remachadas, así como en la construcción de maquinaria en piezas de baja carga, Como casquillos, ejes y semiejes. Este proyecto se llevó a cabo siguiendo y aplicando la NOM. El proceso de elaboración del tanque se realizó utilizando material reciclado que estuvo al alcance de los alumnos de la carrera de ingeniería mecánica eléctrica, durante este proceso se tomaron en cuenta muchos aspectos, así como la realización de los cálculos necesarios, el diseño del prototipo en un software, al igual que la implementación de las medidas de protección contra la corrosión, por medio de un recubrimiento anticorrosivo, que proteja al tanque contra el medio ambiente.

FABRICACIÓN DE UN HORNO DESHIDRATADOR

Fátima de los Santos García, Judith Manuel Hernández, Joel de Jesús Lara Monterrubio, Jeimy Ronaldo Benítez Hernández, José Emanuel Hilario Sánchez, Jesús Iván Hernández Hernández, Emanuel de la Cruz Rubio, Carolina Guadalupe Salinas García, Carmen del Pilar Suarez Rodríguez

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

El objetivo de este trabajo es describir el desempeño de estudiantes de ingeniería de una zona rural y de una urbana de San Luis Potosí, México, en la fabricación de un deshidratador con fines de preservación de alimentos, evitando el uso de la refrigeración y para alargar el tiempo de vida. Se hizo un estudio cualitativo, descriptivo y observacional, con un análisis del proceso de aprendizaje y de los secadores obtenidos. Se encontraron diferencias en la elección de la fuente de energía, el producto a secar, y los materiales utilizados. Los grupos participantes evidenciaron tener empatía, actitudes positivas al trabajo colaborativo y resiliencia, mejoraron sus habilidades de comunicación oral y escrita. Hubo diferencias sobre las concepciones hacia las energías renovables. Los estudiantes refirieron haber cambiado su creencia hacia la complejidad de la fabricación de prototipos y su relación con los modelos matemáticos. Este trabajo puede ser una guía para que profesores menos experimentados puedan desarrollar un proyecto STEM.

TALLER PREUNIVERSITARIO PARA EL DESARROLLO TECNOLÓGICO Y LA INNOVACIÓN, INICIANDO ESTUDIANTES DE NIVEL MEDIO SUPERIOR EN EL DESARROLLO TECNOLÓGICO

*Ricardo Agustín Serrano¹, Rafael Cruz José², María Elisabet Varela Chilchoa³,
Piedad Rosas Yarce⁴*

¹Facultad de Ciencias Físico-Matemáticas,

²Preparatoria Alfonso Calderón Moreno,

³Complejo Regional Centro Campus Tecamachalco,

⁴Preparatoria 2 de Octubre de 1968

El Taller Preuniversitario para el Desarrollo Tecnológico y la Innovación es uno de los proyectos impulsados por el Grupo de Investigación Interdisciplinaria: **Interdisciplinariedad y Divulgación Científica de Materiales Avanzados para el Desarrollo Sustentable (DiCMADS)**. Este proyecto tiene la finalidad de instruir a estudiantes interesados del nivel medio superior en el uso de distintas herramientas para el desarrollo de proyectos de tipo tecnológico e innovador, como una forma de iniciarlos en el ámbito de investigación científica y tecnológica y motivarlos a la selección de estas carreras profesionales. En este trabajo se exponen las primeras experiencias en actividades de entrenamiento a estudiantes de preparatorias BUAP e invitados de otros subsistemas del mismo nivel educativo.

LOS CONOCIMIENTOS RELEVANTES PARA LA “CULTURA PRO-NUCLEAR”: SU PRESENCIA EN ESTUDIANTES DE FÍSICA Y POBLACIÓN GENERAL

Andrés David Gómez Ramírez, Josip Slisko Ignjatov

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

Esta ponencia, cómo parte de un trabajo de tesis de licenciatura, pretende centrarse en un tema de relevancia crucial y tendencia actual, estudiar el contexto contemporáneo sobre la “cultura nuclear”, desde la perspectiva de la física, abordando todos los aspectos

relacionado a ello, conocimientos generales, funcionamiento y aplicaciones, así como las ventajas y riesgos existentes a esta rama, con enfoque a nivel nacional e internacional y con énfasis principal en la promoción de una idea “pro nuclear”. Para ello, se elabora un estudio, por medio de encuestas y entrevistas, sobre los conocimientos al respecto, enfocados en dos sectores demográficos específicos: Estudiantes de física y física aplicada de la FCFM de la BUAP y la población general universitaria no especializada en física. Por otro lado, se analiza el contexto internacional, principalmente de los países nuclearmente activos, a través de artículos de investigación, orientados al estudio de las políticas y acciones nucleares, así como el panorama a futuro, donde se presenta especial atención a la actualidad de investigaciones en procesos de fusión nuclear y reciclaje de residuos nucleares. Así, se abordan todos los puntos vitales para plantear una perspectiva adecuada para estos temas, principalmente en la generación de energía eléctrica en el contexto internacional, puesto que, es un área de especial interés por sus aplicaciones presentes y futuras, debido a las posibilidades de ser un eje para la solución de diversas problemáticas: crisis energética y calentamiento global, fomentando un cambio “pro nuclear” que busque afrontar de mejor manera los desafíos presentes y futuros de las investigaciones nucleares.

[C18]

LA MODELACIÓN MATEMÁTICA PARA INCIDIR EN LAS VOCACIONES CIENTÍFICAS EN LOS ESTUDIANTES DE NIVEL MEDIO SUPERIOR

José Jacobo Oliveros Oliveros¹, Félix Augusto Aquino Camacho², María Monserrat Morin Castillo², Yisvy Maday Roque García², Nahúm Sarmiento Cordero²

¹Facultad de Ciencias Físico Matemáticas,

²Escuela Preparatoria “Alfonso Calderón Moreno”,

³Facultad de Ciencias de la Electrónica

La Nueva Escuela Mexicana asociada al Nivel Medio Superior, promueve el aprendizaje significativo enfocado a las problemáticas de la comunidad a través del trabajo interdisciplinar, lo cual implica nuevos retos para la labor docente. La modelación matemática es una fuente de oportunidades para lograrlo, ya que se puede aplicar a las diversas áreas del conocimiento. En la presente plática, mostramos el trabajo que se ha obtenido al plantear, desarrollar y socializar proyectos integradores dentro de los cursos de matemáticas, en las distintas áreas terminales del bachillerato universitario BUAP, en un trabajo docente colaborativo multi e interdisciplinario y de distintos niveles académicos, que fomentan las vocaciones científicas en la comunidad estudiantil.

Algunos de estos proyectos, se plantean dentro del Coloquio de Modelación Matemática Aplicada a las Ciencias Biológicas e Ingenierías (que se encuentra en su décimo primera edición), en el que se ha tenido la participación de estudiantes tanto de nivel medio superior, superior y posgrado. Este coloquio ha servido como una base para la divulgación y socialización de dichos proyectos.

[C19]

PLANETARIO PORTABLE DEL SISTEMA SOLAR: UNA PROPUESTA DIDÁCTICA DE INCLUSIÓN

*Angélica Piedad García Benítez y Adrián Arturo Huerta Hernández
Facultad de Física, Universidad Veracruzana, México*

Un problema importante que los docentes enfrentan, día a día, es crear un ambiente adecuado de aprendizaje y motivar a que los estudiantes para que se “apropien” de la información relevante. Los educadores de física han encontrado formas ingeniosas de aprovechar aspectos sociales y psicológicos para enseñar desde edades tempranas, desafiando la idea de falta de madurez. Estas improvisaciones no son meras ocurrencias, sino parte esencial de la enseñanza científica [1].

Como parte del compromiso que tenemos con la transmisión de la ciencia, se diseñó una propuesta didáctica educativa para niños de nivel primaria. En el presente trabajo se hace el planteamiento de un recurso didáctico dirigido a personas con discapacidad. Acudiendo a resolver la necesario diseñar una propuesta didáctica educativa de apoyo para niños de nivel primaria, con el objetivo de regularizar sus conocimientos y promover el interés de los alumnos en temas sobre el Sistema Solar, incluyendo a personas con discapacidad.

[1] Stephenson, J. P., Organización De Las Naciones Unidas Para La Educación, la Ciencia y la Cultura/UNESCO. (1949). Sugestiones para los profesores de ciencias. Unesco.

NOTAS



BUAP