

Programa del XXX 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
Diseño de portada: Dirección de Comunicación Institucional, BUAP
Impreso y hecho en México, 2023
Printed and made in Mexico, 2023

Índice general

Presentación.....	1
Comités.....	3
Programa general.....	5
Resúmenes	
Conferencias.....	7
Talleres.....	9
Ponencias de los participantes.....	20
Ponencias orales.....	27
Ponencias de carteles	48

Presentación

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

Con sus 29 ediciones anteriores realizadas anualmente (excepto en el año 2020), el taller es el evento académico en la enseñanza de la física con **la trayectoria más larga** a nivel mundial.

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

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

A lo largo de los 29 años anteriores, **alrededor de 100 de los investigadores y educadores más destacados en la enseñanza de la física** han participado como ponentes invitados internacionales. A modo de ejemplo, mencionamos a Lilian C. McDermott, Priscilla Laws (dos veces), Eric Mazur (dos veces), Ton de Jong (dos veces), Laurence Viennot, Robert Beichner, Richard Hake, Clifford Swartz, Gorazd Planinsic (varias veces), Eugenia Etkina (dos veces), Dewey I. Dykstra (muchas veces), Stamatis Vokos (dos veces), Richard Hake, Clifford Swartz, Paul Hewitt, Eugene Hecht, Fred Goldberg Brian Jones, Chris Chiaverina, David Sokoloff, Ron Thornton, David Meltzer (dos veces),

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

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

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

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

Deseamos que esta XXX 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 2023

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

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

Areli Montes Pérez
Patricia Mendoza Méndez
Carmen del Pilar Suarez Rodríguez
Mario Iván Martínez
Gabriel Kantún Montiel
Alfonso Díaz Furlong
Oscar Mario Martínez Bravo
Eldon Nieto Ruiz
Rosa Martínez Mastranzo
Alva Eugenia Orea Lara

Apoyo Logístico

Patricia Mendoza Méndez
Fermín Osorio Martínez

NUEVAS
TENDENCIAS
DE LA FÍSICA

XXX TALLER INTERNACIONAL

NEW TRENDS IN PHYSICS TEACHING

Del 25 al 28 de mayo de 2023

www.fcfm.buap.mx/taller

Conferencistas



Josip Slisko
BUAP, México



Dewey I. Dykstra, Jr.
CBoise
State
University,
Boise,
Idaho, USA



**Justiniano
L. Díaz Cruz**
BUAP, México

Talleristas



David Sokoloff
University of
Oregon



Robert Zisk
Rutgers University



**José Orozco
Martínez y
Rubén Perea
Leyva**
CECYT 11 Wilfrido
Massieu IPN y COBAEV



Martina Kekule
Charles University



**Olga Lucía
Castiblanco
Abril**
Universidad
Distrital Francisco
José de Caldas



Petr Kolar
Charles University

BUAP

Facultad de Ciencias
Físico Matemáticas

Programa General

Auditorio Joaquín Ancona Albertos

Facultad de Ciencias Físico Matemáticas

Jueves, 25 de mayo de 2023

Horario	Actividad
12:00 – 12:20	Inauguración del taller (Presencial)
12:30 – 13:30	C01. Conferencia Inaugural Josip Slisko (Benemérita Universidad Autónoma de Puebla) <i>29 ediciones del Taller internacional “Nuevas tendencias en la enseñanza de la física”: Algunos recuerdos personales</i> Moderador: Patricia Pliego Pastrana
13:30 – 16:00	Receso
16:00 – 17:00	T01. David Sokoloff (University of Oregon), Sesión 1 <i>PER background as the basis for active learning strategies. Introduction to RealTime Physics (RTP)</i> Moderador y traductor: Carmen del Pilar Suárez Rodríguez
17:15 – 18:15	T02. Olga Lucia Castiblanco Abril (Universidad Distrital Francisco José de Caldas), Sesión 1 <i>El abordaje fenomenológico, la observabilidad del sistema físico y modelación en un proceso de matematización de la física para la enseñanza</i> Moderador: Honorina Ruiz Estrada
18:30 – 19:45	T03. Física Nocturna 1 José Orozco Martínez y Rubén Perea Leyva <i>Las simulaciones de PhET: El puente entre el aprendizaje conceptual y experimental de la física</i> Moderador: Emma Vianey García Ramírez

Viernes, 26 de mayo de 2023

Horario	Actividad
10:00 – 11:00	<p>T04. Martina Kekule (Charles University), Sesión 1 <i>Create pictures like in the Harry Potter newspaper/Spatial vision and 3D photos & pictures</i></p> <p>Moderador y traductor: Alfonso Díaz Furlong</p>
11:15 – 12:15	<p>T05. Robert Zisk (Rutgers University), Sesión 1 <i>Preparing teachers to use the Investigative Science Learning Environment (ISLE) approach</i></p> <p>Moderador y traductor: Gabriel Kantún Montiel</p>
12:30 – 13:30	<p>C02. Conferencia 1 Dewey Dykstra (Boise State University) <i>A Journey in Physics Teaching</i></p> <p>Moderador y traductor: Luis Fernando Elizondo Aguilera</p>
13:30 – 16:00	Receso
16:00 – 17:00	<p>T06. Petr Kolar (Charles University), Sesión 1 <i>Simple opportunities how to implement Arduino into physics lessons</i></p> <p>Moderador y traductor: Mario Iván Martínez</p>
17:15 – 18:15	<p>T01. David Sokoloff (University of Oregon), Sesión 2 <i>Introduction to Interactive Lecture Demonstrations (ILDs). Research validation of RTP and ILDs</i></p> <p>Moderador y traductor: Carmen del Pilar Suárez Rodríguez</p>
18:30 – 19:45	<p>T03. Física Nocturna 2 José Orozco Martínez y Rubén Perea Leyva <i>Las simulaciones de PhET: El puente entre el aprendizaje conceptual y experimental de la física</i></p> <p>Moderador: Honorina Ruiz Estrada</p>

Sábado, 27 de mayo de 2023

Horario	Actividad
10:00 – 11:00	<p>T06. Petr Kolar (Charles University), Sesión 2 <i>Simple opportunities how to implement Arduino into physics lessons</i></p> <p>Moderador y traductor: Mario Iván Martínez</p>
11:15 – 12:15	<p>T02. Olga Lucia Castiblanco Abril (Universidad Distrital Francisco José de Caldas), Sesión 2 <i>Recursos de apoyo que favorecen el desarrollo de procesos de matematización de la física en el aula</i></p> <p>Moderador: Honorina Ruiz Estrada</p>
12:30 – 13:30	<p>C02. Conferencia 2 Dewey Dykstra (Boise State University) <i>A Journey in Physics Teaching</i></p> <p>Moderador y traductor: Luis Fernando Elizondo Aguilera</p>
13:30 – 16:00	Receso
16:00 – 17:00	<p>T05. Robert Zisk (Rutgers University), Sesión 2 <i>Knowing What Teachers Know: Assessing Content Knowledge for Teaching Using Classroom Artifacts</i></p> <p>Moderador y traductor: Oscar Mario Martínez Bravo</p>
17:15 – 18:45	<p><i>Ponencias orales de los participantes</i> <i>Facultad de Ciencias Físico Matemáticas</i> <i>Aulas 101, 102, 103 y 104</i></p>
19:00 – 20:00	<p><i>Ponencia de carteles</i> <i>Explana de la Facultad de Ciencias Físico Matemáticas</i></p>
20:00 – 21:30	<i>Convivencia de los participantes</i>

Domingo, 28 de mayo de 2023

Horario	Actividad
10:00 – 11:00	T04. Martina Kekule (Charles University), Sesión 2 <i>Create pictures like in the Harry Potter newspaper/Spatial vision and 3D potos & pictures</i> Moderador y traductor: Alfonso Díaz Furlong
11:15 – 12:15	T01. David Sokoloff (University of Oregon), Sesión 3 <i>Distance/virtual learning adaptations of RTP and ILDs</i> Moderador y traductor: Carmen del Pilar Suárez Rodríguez
12:30 – 13:30	C03. Conferencia Justiniano Lorenzo Díaz Cruz (Benemérita Universidad Autónoma de Puebla) <i>La experiencia del CERN para llevar la física de altas energías al aula</i> Moderador: Josip Slisko
13:45 – 14:15	Ceremonia de clausura

RESÚMENES

CONFERENCIAS

[C01]

29 EDICIONES DEL TALLER INTERNACIONAL “NUEVAS TENDENCIAS EN LA ENSEÑANZA DE LA FÍSICA”: ALGUNOS RECUERDOS PERSONALES

Josip Slisko

Facultad de Ciencias Físico Matemáticas

Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, Puebla, México

En esta XXX conferencia inaugural presento algunos recuerdos personales gratos sobre mis interacciones con los ponentes invitados en las 29 ediciones del taller llevadas a cabo del año 1993 al año 2022. En una introducción natural, se describen brevemente dos eventos académicos que han provocado la idea del taller y las dificultades de la organización académica y logística del primer taller.

Hice la selección de esos recuerdos gratos basándome en los impactos posteriores de tales interacciones en mi vida profesional y la producción académica. También se comenta la evolución de la organización del taller.

A JOURNEY IN PHYSICS TEACHING

*Dewey I. Dykstra, Jr.,
Professor Emeritus of Physics,
Boise State University,
Boise, Idaho, USA*

As with most who begin teaching physics and who have been successful in their own physics courses, when I began physics teaching, I reasoned how hard will this be? After all, I did reasonably well in my physics courses. I experienced multiple examples of teachers considered good at physics teaching. Thus, I should be prepared to properly present the true facts of physics, correctly. Again, how hard can this be?

But, almost immediately, I encountered problems: Why wasn't there any observable improvement in student performance due to special presentations I developed in kinematics? I wondered since I had selected and/or created exam problems myself, how do I know what actually constitutes "A" work, or "B" or "C", etc.? Hence, how do I grade exams, or other work for that matter?

After spending nearly 60 years, 1.) wondering about the above and similar questions, 2.) reading outside of physics trying to understand theories of learning in young people, and 3.) as I began to figure out answers to the above and similar questions, and trying out their implications in the classrooms, I have come to some conclusions that satisfy me and my students who have reported back over the years. These will be shared with those present with some examples and demonstrations and data carefully collected which justify the conclusions presented.

LA EXPERIENCIA DEL CERN PARA LLEVAR LA FÍSICA DE ALTAS ENERGÍAS AL AULA

*Justiniano Lorenzo Díaz Cruz
Facultad de Ciencias Físico Matemáticas
Benemérita Universidad Autónoma de Puebla
Puebla, México*

En esta plática se presentan la motivación y características principales del programa del CERN para profesores de nivel bachillerato, como una forma de llevar la física de altas energías al aula. En seguida se discuten algunos conceptos de la física de altas energías que podrían enseñarse al nivel de bachillerato.

Entre esos conceptos se incluye el modelo de quarks y simetrías, cuyas combinaciones forman los hadrones (proton, neutrón, piones, etc.). También se trabajan algunos ejercicios para comparar las escalas atómicas con las distancias típicas de una población (Puebla en el caso concreto).

TALLERES

[T01]

ACTIVE LEARNING STRATEGIES FOR LAB, LECTURE AND HOME

David Sokoloff
University of Oregon

The results of physics education research and the availability of easy-to-use computer-based tools have enabled the development of active learning strategies for all components of the introductory physics course. Participants in this minicourse will be introduced to research-validated active learning activities for the introductory laboratory—including RealTime Physics (RTP) labs using computer-based data acquisition and video analysis—that have been used effectively in high school and university courses. Activities from a variety of topic areas will be shown with active audience participation. Minicourse participants will also actively experience Interactive Lecture Demonstrations (ILDs)—a strategy for making lectures more active learning environments. These active learning approaches are fun, engaging and validated by physics education research (PER). Research results demonstrating the effectiveness of RTP and ILDs will be presented. Even before the pandemic, there was a growing interest in distance learning options/virtual learning. Participants will have an opportunity to work with Home-Adapted ILDs, an adaptation of ILDs for home use using widely available multimedia (photos, videos, computer-based and video data acquisition and simulations) for experimental observations of the physical world. The three sessions of the minicourse will be:

Session 1: PER background as the basis for active learning strategies. Introduction to RealTime Physics (RTP).

Session 2: Introduction to Interactive Lecture Demonstrations (ILDs). Research validation of RTP and ILDs.

Session 3: Distance/virtual learning adaptations of RTP and ILDs.

[T02]

Sesión 1

EL ABORDAJE FENOMENOLÓGICO, LA OBSERVABILIDAD DEL SISTEMA FÍSICO Y LA MODELACIÓN EN UN PROCESO DE MATEMATIZACIÓN DE LA FÍSICA PARA LA ENSEÑANZA

Olga Lucía Castiblanco Abril
Universidad Distrital Francisco José de Caldas

Se presenta una organización conceptual para nuevas formas de comprender lo que significa matematizar la física en procesos de enseñanza y aprendizaje, con enfoque en la formación de profesores. Desde esta propuesta, el abordaje fenomenológico implica lograr que el estudiante pueda imaginar la ocurrencia de un fenómeno desde sus propias formas de entender el mundo, superando el hecho de creer en ello solamente porque la ciencia lo dice. Luego de ello, se puede proceder a una fase de caracterización de un sistema físico dentro de dicha fenomenología, identificando principalmente los límites y funciones del observador, lo observado y los observables. A partir de este estado se puede avanzar hacia la construcción de un Modelo explicativo que le permita al estudiante construir su propio discurso científico.

Sesión 2

RECURSOS DE APOYO QUE FAVORECEN EL DESARROLLO DE PROCESOS DE MATEMATIZACIÓN DE LA FÍSICA EN EL AULA

Se describe un conjunto de criterios que orientan la toma de decisiones sobre cuales recursos de apoyo resultan más pertinentes para estimular cada una de las fases del

proceso de matematización de la física en el aula. Recursos como las tecnologías de la información y la comunicación, la experimentación o la literatura (libros de texto), suelen ser utilizados como el todo de la didáctica, suelen llamarse directamente materiales didácticos, sin embargo, en esta propuesta se defiende la idea de que lo didáctico no está en los materiales de apoyo, sino en el discurso del profesor, esto es, en toda su forma de ser y de actuar en el aula. Por esta razón, es necesario educar al profesor para comprender, por ejemplo, que las TICs (audiovisuales, fotografía, software, e-learning, interfaces, realidad virtual y aumentada) permiten propiciar ambientes para el debate, la creación, la imaginación, etc, mientras la experimentación (tipología de discrepante, casero, ilustrativo, mental, virtual, crucial, recreativo, por investigación) podría facilitar el desarrollo de habilidades de pensamiento científico, entre otros, así como la literatura (ciencia ficción, divulgación científica, libros de texto, resultados de investigación, cosas en la internet) pueden fortalecer la autonomía, el enriquecimiento del lenguaje, la imaginación, el posicionamiento crítico, etc.

[T03]

Física nocturna

**LAS SIMULACIONES DE PHET: EL PUENTE ENTRE EL
APRENDIZAJE CONCEPTUAL Y EXPERIMENTAL DE LA FÍSICA**

José Orozco Martínez

CECyT 11 Wilfrido Massieu Instituto Politécnico Nacional

Rubén Perea Leyva

Colegio de bachilleres del estado de Veracruz

Fundado en el 2002 por el ganador del Premio Noble Carl Wieman, el proyecto PhET de la Universidad de Colorado Boulder (<https://phet.colorado.edu/es/>) crea simulaciones interactivas y laboratorios virtuales gratuitos para el aprendizaje de ciencias y matemáticas. Las simulaciones de PhET se basan en investigación educativa extensiva, e involucra a los estudiantes mediante un ambiente intuitivo y similar a un juego, donde aprenden explorando y descubriendo. Las investigaciones muestran que el usar PhET

en estrategias de aprendizaje activo ayuda a mejorar el aprendizaje conceptual de los estudiantes, y que el combinar las simulaciones PhET con experimentos reales impulsan aún más el aprendizaje de los estudiantes, ayudando además a desarrollar habilidades de experimentación.

En este taller presentaremos algunas experiencias educativas que integran PhET con trabajos experimentales. Los laboratorios de Física de la mayoría de las escuelas en latinoamérica no cuentan con los materiales idóneos para trabajar los experimentos con los alumnos.

Debido a la alta interactividad a la que los alumnos están expuestos, se requiere de metodologías inmersivas mediante las cuales los alumnos sean partícipes de su aprendizaje y evitar que sean solo espectadores, es por esto que surge la necesidad de capacitar a los docentes de Física para que diseñen actividades centradas en el alumno las cuales se usen estrategias de aprendizaje activo que conjugue experimentos con materiales reales y simuladores PhETs.

Los simuladores PhET están disponibles desde hace más de una década, y se pueden utilizar como puentes conceptuales por que utiliza diferentes representaciones de los fenómenos físicos, si los usamos en una secuencia didáctica en conjunto con los experimentos en la escuela con materiales de bajo costo y fácil acceso, podemos incrementar el aprovechamiento de los alumnos.

El aprendizaje activo con los simuladores PhET reta el intelecto del alumno para lograr un desequilibrio intelectual como lo plantea Piaget, y, después en el aula, dicha metodología propone la socialización de la información para aproximarnos al aprendizaje entre pares como lo propone Vigotsky, todo esto mediado por el docente utilizando experimentos con materiales cotidianos.

**CREATE PICTURES LIKE IN THE HARRY POTTER
NEWSPAPER/SPATIAL VISION AND 3D PHOTOS & PICTURES**

*Martina Kekule
Charles University*

Recently, thanks to new technologies and virtual reality, 3D images have come to the forefront of interest again. The contribution will be based on workshops, which author lead on this topic with upper and lower secondary school students in last years.

Firstly, we will look at the possibilities of 3D technology in general (in the history and in the present), and introduce the principle of spatial vision for secondary level students.

Secondly, we will show how to create 3D photographs and pictures as a stereogram and using the anaglyph method (viewing with red-cyan glasses). We will present related optical illusions and their principles as well. All experiments will be either hands-on or with a common mobile phone or with basic free software and they are intended for students' own experimentation. <https://www.instagram.com/anaglyph/>

PREPARING TEACHERS TO USE THE INVESTIGATIVE SCIENCE LEARNING ENVIRONMENT (ISLE) APPROACH

*Robert Zisk
Rutgers University*

First Session

In the 21st century, in the times of Chatbots who can answer almost any traditional physics question and solve a traditional physics problem, what is the goal of learning physics? Is it to learn facts or how to think like a physicist – the skill that will be useful no matter what our students choose to do in their lives? Choosing the latter option, researchers at Rutgers University led by Eugenia Etkina have developed the Investigative Science Learning Environment (ISLE) approach to learning and teaching physics. The ISLE approach is an intentional approach to learning and teaching physics that has two major goals: to systematically engage students in the activities that mirror scientific practice while they are constructing and applying new knowledge and to help them grow as learners and be empowered during that process. The former means that everything that happens in the classroom and at home related to student learning physics mirrors the activities in which practicing scientists engage. The latter means that the decisions that the instructor makes while planning, enacting, and assessing the instruction support student intellectual and emotional growth. In my talk I will discuss how the Rutgers Physics Teacher Preparation program helps future physics teachers learn to implement the ISLE approach. Specifically, I will focus on the interplay of course work and clinical practice.

Knowing What Teachers Know: Assessing Content Knowledge for Teaching Using Classroom Artifacts

Second Session

What do teachers need to know and how can we assess that knowledge in order to help further develop our teachers and teaching practice? The construct of Content Knowledge for Teaching (CKT) specifies that teachers possess knowledge that is specific to the content area that they teach, that enables them to carry out tasks of teaching to help their students learn. As such, a teacher's CKT should be related to all aspects of their practice, such as designing and implementing lessons, develop assignments and assessments, and providing feedback to students. In this talk, I will focus specifically on teachers' Content Knowledge for Teaching Energy in physics. I will first describe the constructs of Content Knowledge for Teaching and Content Knowledge for Teaching Energy and how this knowledge is vital to teaching. I will then describe how this knowledge influences teaching practice, specifically the assignments and assessments teachers create and use during instruction and how we can assess teachers' knowledge for teaching through their assignments and assessments. I will conclude the talk by discussing how teacher education is essential in supporting the development of this knowledge.

SIMPLE OPPORTUNITIES HOW TO IMPLEMENT ARDUINO INTO PHYSICS LESSONS

Petr Kolář
Chales University

Arduino is a widely spread platform which puts in teachers' hands a tool with a lot of opportunities how to make physics lessons more interesting, more entertaining, more active, and what I personally appreciate the most "more real". There are teachers who can get students excited about physics or science with classical tools or even without them, but it would be easier with modern devices instead of "century-old" ones. For example, students are much more interested in the formula "distance is speed multiplied by time" when they have to use it to program a sonar to work properly, rather than counting examples "where are two trains going to meet when the first travels at speed A and the second at speed B". Furthermore, connecting different physics (and other) disciplines is a natural part of working with sensors and Arduino. Students have to know how the phenomenon that they want to measure affects the electric characteristics of the sensor. Last but not least, Arduino is really cheap in the comparison with usual school physics tools providers. For example, it is possible to buy a Geiger counter for under 100 US dollars and measure highly attractive radioactivity (usually background radioactivity or some safe radioactive rocks).

In my presentation, I will put Arduino into the context of my physics curriculum research, I will describe what I mean by "real physics", and I will compare Arduino with other school physics tools providers. However, the main part of my presentation will be focused on my own experience with Arduino in physics lessons at the upper secondary school where I teach – I will present what students are able to do with Arduino.

PONENCIAS DE LOS PARTICIPANTES

FACULTAD DE CIENCIAS FÍSICO MATEMÁTICAS

PONENCIAS ORALES

Sábado, 27 de mayo de 2023

SESIÓN A1

Aula FM4/101

Moderadora: Daniela Esmeralda Gutiérrez Santos

HORA	TÍTULO Y AUTOR
17:15-17:30	A1.1 LA MODELACIÓN MATEMÁTICA COMO PROPUESTA DIDÁCTICA PARA EL ESTUDIO DEL TIRO PARABÓLICO EN TELESECUNDARIA <i>Alberto Santana Ortega</i>
17:30-17:45	A1.2 HERRAMIENTA EDUCATIVA STEM PARA EL ENVÍO DE DATOS VÍA LÁSER, USANDO UNA TARJETA MICRO: BIT Y UN MÓDULO DE ADQUISICIÓN DE DATOS USB <i>Uriel Rivera-Ortega</i>
17:45-18:00	A1.3 CICLO DE APRENDIZAJE EN CIENCIAS E INGENIERÍA CON APOYO DE HOJAS DE CÁLCULO ELECTRÓNICAS: CONECTANDO LA MANIPULACIÓN NUMÉRICA CON EL MODELO MATEMÁTICO <i>Daniel Sánchez Guzmán, Erika Cervantes Juárez</i>
18:00-18:15	A1.4 FENÓMENOS ÓPTICOS PARA DESARROLLAR EL PENSAMIENTO CIENTÍFICO EN ESTUDIANTES DE PRIMARIA <i>Mario Humberto Ramírez Díaz y Claudia Carolina García Gaitán</i>
18:15-18:30	A1.5 UNA VISIÓN DEL PÉNDULO SIMPLE A TRAVÉS DE REALIDAD AUMENTADA <i>Gilberto Castrejón , Miguel Olvera Aldana , Enrique Velasco Jiménez</i>

SESIÓN A2
Aula FM4/102

Moderador: Fabio Ángel Sánchez Arévalo

HORA	TÍTULO Y AUTOR
17:15-17:30	A2.1 ABPj EN EL LABORATORIO DE FÍSICA PARA DESARROLLAR PENSAMIENTO CRÍTICO Y CREATIVO <i>Laura Muñoz Salazar, Martha Patricia Jiménez Villanueva, Hugo Domínguez Beltrán</i>
17:30-17:45	A2.2 LAS PRÁCTICAS DE LOS ESTUDIANTES DE UN POSGRADO EN FÍSICA EDUCATIVA EN MÉXICO <i>Fabiola Escobar Moreno</i>
17:45-18:00	A2.3 PROMOCIÓN DE JUSTIFICACIONES EN TÉRMINOS DE CONCEPTOS DE FÍSICA AL ACERTIJO DE PERELMAN “PESANDO CUBOS” <i>María Elena Rodríguez Pérez, Liliana Vázquez Mercado, José Luis Santana Fajardo</i>
18:00-18:15	A2.4 EL USO DE PYTHON PARA LA GENERACIÓN DE MODELOS DE PRONÓSTICO EN LA ENSEÑANZA DE LA FÍSICA A NIVEL BACHILLERATO <i>Joselito Medina Marín, María Guadalupe Serna Díaz, María Concepción J. Ávila Montiel 2 Mariana Bolaños Dávila , Patricia Pliego Pastrana 2</i>
18:15-18:30	A2.5 LEY DE OHM APLICADA EN LA ELIMINACIÓN DE MICROPLÁSTICOS EN AGUAS GRISES <i>María Guadalupe Serna-Díaz, Mariana Bolaños-Dávila, Magaly Sierra-Vite, Joselito Medina-Marín y Patricia Pliego-Pastrana 1</i>
18:30-18:45	A2.6 EL INTERÉS POR LA FÍSICA EN ESTUDIANTES UNIVERSITARIOS DE FÍSICA E INGENIERÍAS EN EL CUCEI <i>Liliana Vázquez Mercado, José Luis Santana Fajardo y María Elena Rodríguez Pérez</i>

SESIÓN A3
Aula FM4/103

Moderador: Simón Xolocotzi Muñoz

HORA	TÍTULO Y AUTOR
17:15-17:30	A3.1 MAESTRÍA EN CIENCIAS EN FÍSICA EDUCATIVA DE LA UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA: DISEÑO INSTRUCCIONAL PARA UNA UNIDAD DE APRENDIZAJE <i>José Luis Santana Fajardo; Liliana Vázquez Mercado y María Elena Rodríguez Pérez</i>
17:30-17:45	A3.2 APRENDIENDO EL MOMENTO DE TORSIÓN, UTILIZANDO UN CICLO DE APRENDIZAJE ACTIVO <i>Rubén Sánchez Sánchez, Elvia Rosa Ruiz Ledezma, Carla Kerlegand Bañales</i>
17:45-18:00	A3.3 DESARROLLO DE COMPETENCIAS EN FÍSICA POR MEDIO DE LAS TAC UTILIZANDO EL SISTEMA 4MAT <i>Magaly Sierra Vite</i>
18:00-18:15	A3.4 TRES ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS DEL VÍDEO ANÁLISIS EN LA CINEMÁTICA <i>Rogelio Paredes Jaramillo</i>
18:15-18:30	A3.5 DISEÑO CURRICULAR DE LAS CIENCIAS NATURALES DEL NUEVO MARCO CURRICULAR COMÚN EN LA BUAP BAJO EL ENFOQUE SOCIO FORMATIVO <i>María del Pilar Victoria Arroyo Castillo</i>
18:30-18:45	A3.6 MÉTODO MONTE CARLO Y VIDEO ANÁLISIS DE COLISIONES DE JUGADORES DE FUTBALL AMERICANO PARA REFORZAR EL APRENDIZAJE DEL TEMA DE CONSERVACIÓN DEL ÍMPETU <i>Vicente Torres Zúñiga y José Guadalupe Bañuelos Muñeton</i>

SESIÓN A4
Aula FM4/104

Moderador: Lázaro Raúl Díaz Lievano

HORA	TÍTULO Y AUTOR
17:15-17:30	A4.1 EXPERIENCIAS EN EL CONCURSO DE VIDEO EXPERIMENTOS DEL DFM-UASLP <i>Soraida Cristina Zúñiga Martínez, Raúl Martín Acosta Meza, Pablo Guillermo Nieto Delgado</i>
17:30-17:45	A4.2 APLICACIÓN DE HERRAMIENTAS DE INTELIGENCIA ARTIFICIAL EN LA REVISIÓN SISTEMÁTICA DE LA LITERATURA: OPTIMIZANDO LA INVESTIGACIÓN EDUCATIVA <i>Ricardo García Salcedo</i>
17:45-18:00	A4.3 SENTIDO DE LA ENSEÑANZA DE LA TERMODINÁMICA EN LA LICENCIATURA DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DE LA FÍSICA EN LAS ESCUELAS NORMALES SUPERIORES <i>Elvia Rosa Ruiz Ledezma, Neri Fajardo Hernán Javier, Fermín Acosta Magallanes, Alma Rosa Villagómez Zavala</i>
18:00-18:15	A4.4 DISEÑO Y ELABORACIÓN DE UNA ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE PARA EL COEFICIENTE DE FRICCIÓN CINÉTICA EN UN PLANO INCLINADO POR MEDIO DE INVESTIGACIÓN EDUCATIVA <i>Yolanda Benítez Trejo, Omar Vladimir Martínez Lujan</i>
18:15-18:30	A4.5 APRENDIZAJE ACTIVO Y SIGNIFICATIVO DE CIRCUITOS ELÉCTRICOS DE CORRIENTE CONTINUA <i>César Mora</i>

PONENCIAS DE CARTELES

Sábado, 27 de mayo de 2023

HORA: 19:00-20:00

TÍTULO Y AUTOR
<p>C1. APRENDIZAJE DE LA FÍSICA EN SEGUNDO DE PRIMARIA: EL CASO DE DOCENCIA COMPARTIDA EN SEGUNDA LENGUA-INGLÉS <i>Mario Humberto Ramírez Díaz, Walther Geovanny Gamba Cifuentes, Oscar Jardey Suárez</i></p>
<p>C2. LA VELA ENCENDIDA BAJO EL AGUA: UNA ALTERNATIVA A LA DEMOSTRACIÓN TRADICIONAL DE QUE “EL AIRE OCUPA ESPACIO” <i>David Israel Pacheco Romero, Josip Slisko</i></p>
<p>C3. EL DESEMPEÑO DE ESTUDIANTES DE DIFERENTES NIVELES EDUCATIVOS EN LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS DE “SOBRA Y FALTA”: LA INFLUENCIA DEL CONTEXTO Y DEL NIVEL COGNITIVO <i>Jesús Ángel Melchor Tiro, Josip Slisko Ignjatov</i></p>
<p>C4. APRENDIZAJE AUTORREGULADO COMO ESTRATEGIA DE ENSEÑANZA EN LA FÍSICA PARA EL NIVEL SUPERIOR DE LA FACULTAD DE CIENCIAS FÍSICO MATEMÁTICAS <i>Anyra Muñoz, Josip Slisko</i></p>
<p>C5. TEOREMA DE LIOUVILLE EN LA FÍSICA ESTADÍSTICA: IDENTIFICACIÓN DE OBSTÁCULOS PARA EL APRENDIZAJE DEL TEOREMA <i>J. C. Giraldo W. Ramírez, Oscar Suarez</i></p>
<p>C6. DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE LA SECUENCIA DIDACTICA DEL APRENDIZAJE BASADO EN EXPERIMENTOS A TRAVÉS DE UN LABORATORIO REMOTO DIFERIDO EN CAÍDA LIBRE <i>Eduardo Arias, Cesar Mora</i></p>

C7. DIVULGACIÓN DE TEMAS DE CIENCIA DE MATERIALES COMO ESTRATEGIA MOTIVACIONAL PARA PROMOVER EL ESTUDIO DE LA FÍSICA Y OTRAS CIENCIAS

Silvia Gpe. Maffey García, Ma. Fernanda Paredes Vite, Mauricio Manuel Tovar, Ricardo García Salcedo

C8. EXPLORANDO LA COSMOLOGÍA: ESTRATEGIAS PARA ENSEÑAR MATERIA OSCURA, ENERGÍA OSCURA Y LOS GRANDES ENIGMAS DEL UNIVERSO A ESTUDIANTES DE BACHILLERATO

Ricardo García Salcedo, Itzel Cano Colín, Ángeles Beatriz Orozco Mera y Silvia Gpe. Maffey García

C9. MI PEQUEÑO EXOPLANETA

José Paredes Jaramillo y Rogelio Paredes Jaramillo

C10. USO DE FICHAS DE TRABAJO COMO METODOLOGIA PARA LA ENSEÑANZA CIENCIAS II FÍSICA EN EDUCACIÓN SECUNDARIA

Elvia Rosa Ruiz Ledezma, Jacobo Vladimir Tovilla Núñez, Alma Rosa Villagómez Zavala

C11. ENSEÑANZA DEL EFECTO FOTOELÉCTRICO A TRAVÉS DE APRENDIZAJE BASADO EN PROYECTOS Y TÉCNICAS DE ESPECTROSCOPIA EN EL ANÁLISIS DE OBRAS DE ARTE

Brenda Saavedra, César Mora, Mirna Villaviencio

C12. INSTALACIÓN ELÉCTRICA PARA AULA DE LABORATORIO MÓVIL: PROYECTO STEM

Eduardo Sánchez Solís, Armando Patricio Francisco Reyes, Fernando Martínez Santiago, Rutilio de Jesús Gonzales, Víctor Miguel Falcón Delgadillo, Raúl Castillo Meraz Rodríguez, Carmen del Pilar Suarez Rodríguez

C13. ENERGÍA SOLAR IMPLEMENTADO EN LA ELECTRIFICACIÓN DE UN LABORATORIO MÓVIL: PROYECTO STEM

Sara Lizeth González Hernández, Orlando Hipólito Cruza, Víctor Manuel Valencia Félix, Aturo Martínez Victorianoa, Marco Antonio Hernández Hernández, Raúl Castillo Meraza, Carmen del Pilar Suarez Rodríguez

C14. USO DE ENERGÍA EÓLICA EN LA ELECTRIFICACIÓN DE UN LABORATORIO MÓVIL: PROYECTO STEM

*Héctor Jesús Ramírez Flores,
Martín Hernández Martínez, Rutilio de Jesús Gonzales
Rodríguez, Raúl Castillo Meraz, Víctor Miguel Falcón
Delgadillo, Carmen del Pilar Suarez Rodriguez*

C15. LA FORMACIÓN CIENTÍFICA Y LAS BRECHAS DE DESIGUALDAD EN MATERIA DE GÉNERO

Olivia Hernandez Cruz, Carmen del Pilar Suarez Rodriguez

C16. DESEMPEÑO DE LOS ESTUDIANTES DE FÍSICA EN DOS PROBLEMAS DE MECÁNICA QUE REQUIEREN PENSAMIENTO CRÍTICO

María Fernanda García Cárdenas, Josip Slisko

C17. APRENDIENDO FÍSICA EN LA ERA DE LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL

Ramón F. Estrada Soto, César E. Mora Ley

C18. DISEÑO DIDÁCTICO DE MICROSCOPIO UTILIZANDO LUZ LASER PARA LA PROMOCIÓN DE LA CURIOSIDAD CIENTÍFICA EN NIÑOS MEDIANTE OBSERVACIÓN DE MICROORGANISMOS

Rafael Cruz José, Bernardina Pinto Iguanero, Ricardo Agustín Serrano

C19. ESTRATEGIA DIDÁCTICA PARA LA ENSEÑANZA DE LA INDUCCIÓN MAGNÉTICA

Bernardina Pinto Iguanero, Rafael Cruz José, José Daniel Sacramento Solano

RESÚMENES

Ponencias orales **Sábado 27 de mayo (17:15-18:45)**

Sesión A1

[A1.1]

LA MODELACIÓN MATEMÁTICA COMO PROPUESTA DIDÁCTICA PARA EL ESTUDIO DEL TIRO PARABÓLICO EN TELESECUNDARIA

Alberto Santana Ortega
Escuela Normal Rural “Carmen Serdán”, México

Esta investigación toma como punto de partida las experiencias del proceso de enseñanza-aprendizaje de los contenidos curriculares de física en telesecundaria, dentro de las que se han observado que las actividades didácticas que se plantean a los alumnos de segundo grado siguen basándose tradicionalmente en solo leer y contestar el libro de texto con ideas teóricas que resultan poco interesantes, descontextualizadas y que no toman en cuenta las tendencias actuales en física educativa. El objetivo de esta investigación implicó diseñar una propuesta didáctica para promover el aprendizaje contextualizado del tiro parabólico en estudiantes de telesecundaria. La metodología para esta investigación consistió en buscar publicaciones en Google Académico utilizando las frases “modelación matemática”, “modelización matemática” y “tiro parabólico”. Se eligieron documentos de no más de 10 años de antigüedad, eligiendo aquellos que proporcionarían información relevante sobre la didáctica actual de la física en el estudio del tiro parabólico. El diseño de esta propuesta está basado en los resultados de la revisión: (a) se reconoce que el ciclo de modelación matemática de Blum y Leiß es un referente fundamental en el diseño de situaciones didácticas para estudiar fenómenos físicos; (b) se identificaron actividades de experimentación asociadas con el tiro parabólico que resultan sencillas de realizar con alumnos de segundo grado de secundaria (e.g., usando catapultas, tiros de baloncesto); (c) se encontraron aplicaciones informáticas como PhET, Tracker y GeoGebra que sirven para simular y analizar los modelos gráficos y matemáticos relacionados con este fenómeno

físico; (d) se confirma la necesidad de diseñar hojas de trabajo expofeso para que los estudiantes profundicen sobre el tiro parabólico. En esta ponencia se presentan los detalles de diseño de la propuesta didáctica, así como algunas consideraciones metodológicas necesarias para su eventual implementación en las aulas de telesecundaria.

[A1.2]

**HERRAMIENTA EDUCATIVA STEM PARA EL ENVÍO DE DATOS
VÍA LÁSER, USANDO UNA TARJETA MICRO: BIT Y UN MÓDULO
DE ADQUISICIÓN DE DATOS USB**

Uriel Rivera-Ortega

Escuela Normal Rural “Carmen Serdán”, México

Universidad Tecnológica de Puebla, Fundación Colegio Americano de Puebla

La comunicación electrónica es un tema muy importante y ampliamente utilizado en el campo de la Ingeniería y la Física. Debido a esto, es relevante que educadores y estudiantes cuenten con un recurso educativo con el fin de facilitar el proceso de enseñanza/aprendizaje en cuanto a su concepto y fundamentos. En este trabajo se presenta un prototipo novedoso que envía y recibe un solo carácter o cadena a través de un láser y fibra óptica, lo que permite la manipulación del hardware y el software involucrados. Los caracteres son codificados y enviados modulando la duración de los pulsos de luz láser (ancho de pulso) usando LabVIEW a través de un módulo USB GPIO; mientras que la recepción y decodificación de los caracteres se logra a través de un módulo de fotorresistencia y una placa micro: bit, respectivamente. También se incluye una demostración cualitativa con respecto a la aplicación de la intensidad de la luz y la división del haz.

**CICLO DE APRENDIZAJE EN CIENCIAS E INGENIERÍA CON
APOYO DE HOJAS DE CÁLCULO ELECTRÓNICAS:
CONECTANDO LA MANIPULACIÓN NUMÉRICA CON EL
MODELO MATEMÁTICO**

Daniel Sánchez Guzmán, Erika Cervantes Juárez

Instituto Politécnico Nacional

Unidad Profesional Interdisciplinaria de Ingeniería, campus Guanajuato

El Ciclo de Aprendizaje en Ciencias e Ingeniería con Apoyo de Hojas de Cálculo Electrónicas (LSEESC, por sus siglas en inglés), presenta un enfoque que retoma el uso de tecnología ofimática comercial, como son las hojas de cálculo electrónicas y un ciclo de aprendizaje que involucra la comprensión de la manipulación numérica, de los modelos matemáticos y la generación e interpretación de gráficas en sistemas físicos. Esta metodología abarca todos los aspectos del enfoque: Matemáticas, Ciencia, Ingeniería y Tecnología (STEM, por sus siglas en inglés) para su implementación en diferentes escenarios (presencial, híbrido y virtual). Un aspecto relevante en el aprendizaje de la Física en particular, es la correcta manipulación numérica y relación con un modelo matemático que permita vincular la teoría con la parte experimental mediante la validación de los cálculos obtenidos de manera teórica respecto a los resultados de medir un experimento. Para el presente trabajo se diseñó e implementó una intervención didáctica en modalidad presencial, para el aprendizaje de conceptos en Cinemática que a través de la metodología LSEESC en estudiantes de nuevo ingreso a nivel ingeniería de tres programas académicos diferentes, se tuvo una muestra de $N = 120$ estudiantes. Los resultados del análisis en el aprendizaje de los estudiantes evidenciaron una ganancia conceptual normalizada de $GCN = 0.78$, lo que ubica el impacto de la metodología en un nivel intermedio, cercano a alto. Las habilidades de manipulación numérica y comprensión de modelo matemático se comprobaron de manera adicional con la evaluación departamental que se desarrolla dentro del curso correspondiente.

FENÓMENOS ÓPTICOS PARA DESARROLLAR EL PENSAMIENTO CIENTÍFICO EN ESTUDIANTES DE PRIMARIA

Mario Humberto Ramírez Díaz¹ y Claudia Carolina García Gaitán²

¹Instituto Politécnico Nacional, ²Universidad Pedagógica Nacional Unidad 241

En Educación Básica, el estudio de las ciencias pretende desarrollar competencias para la formación científica. En el nivel de primaria en México se espera que los estudiantes comprendan fenómenos físicos, entre los que se encuentra la luz y sus interacciones. Esto representa un desafío, debido a que, durante la formación inicial docente, los contenidos alusivos a la física no están incluidos en el mapa curricular, además, las prioridades educativas se concentran en la lectura, escritura y aritmética. Las implicaciones se observan en el aprendizaje de los estudiantes de este nivel porque les resulta complejo explicar desde la perspectiva científica los fenómenos y procesos naturales. El objetivo de esta investigación fue analizar el nivel de logro de la competencia: comprensión de fenómenos y procesos naturales desde la perspectiva científica, mediante la aplicación de la actividad experimental relacionada con la trayectoria de la luz, reflexión y refracción. Desde la metodología de la investigación basada en el diseño, a través de un enfoque cualitativo. Los participantes fueron 60 alumnos de ocho a diez años que cursan el nivel de educación primaria en tres tipos de población: urbana, rural e indígena. En los resultados se reconoce las ventajas de la actividad experimental para promover el desarrollo de competencias científicas en la infancia, desde la propuesta del Modelo 4i, con momentos clave para su desarrollo; entre los que se encuentran: a) introducción al fenómeno, b) interacción con el fenómeno, c) indagación sobre el fenómeno y, d) interpretación científica del fenómeno. Asimismo, la importancia de considerar el contexto en la didáctica de temas alusivos a la física y con ello, favorecer la reflexión de la observación para la construcción de explicaciones de lo que ocurre en el entorno y la construcción de significados en función del pensamiento científico.

UNA VISIÓN DEL PÉNDULO SIMPLE A TRAVÉS DE REALIDAD AUMENTADA

Gilberto Castrejón¹, Miguel Olvera Aldana², Enrique Velasco Jiménez²

¹Centro de Investigación en Ciencia Aplicada y Tecnología Avanzada, Unidad Legaría, Calzada Legaría 694, Col. Irrigación, Miguel Hidalgo, c.p. 11500, Ciudad de México.

²Unidad Profesional Interdisciplinaria en Ingeniería y Tecnologías Avanzadas, Ave. Instituto Politécnico Nacional 2580, col. Barrio la Laguna Ticomán, Gustavo A. Madero, c.p. 07340, Ciudad de México.

La implementación de nuevas tecnologías en el ámbito educativo, nos permite impactar de manera diferente a estas nuevas generaciones de estudiantes, los cuales se han vuelto más dependientes de las herramientas visuales. En este sentido, el propósito de este trabajo es compartir las experiencias obtenidas con el uso de la realidad aumentada (RA) para explicar los conceptos físicos que se desprenden del estudio del péndulo simple, como son: periodo, frecuencia, frecuencia angular, ángulos pequeños, etc. De acuerdo a esto último, se implementó una estrategia didáctica con estudiantes de ingeniería del Instituto Politécnico Nacional, con el objetivo de verificar si se tuvo un avance en la comprensión de los conceptos físicos mencionados. Algunos de los elementos de dicha estrategia, comprenden: 1. Se generó un preTest (validado por expertos); 2. Aplicación del preTest (antes de las tareas con RA); 3. Se implementó en el aula, el uso de los marcadores de RA, para explicar los conceptos de física; 4. Se aplicó un posTest, al término de las actividades con RA; entre otros. Del análisis de los resultados, observamos que, en la mayoría de los casos, se incrementó la comprensión de conceptos.

Sesión A2

[A2.1]

ABPj EN EL LABORATORIO DE FÍSICA PARA DESARROLLAR PENSAMIENTO CRÍTICO Y CREATIVO

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

En este trabajo se presentan los avances del diseño y aplicación de una secuencia didáctica flexible, que tiene como propósito el desarrollo de un prototipo de aplicación, como complemento a las prácticas de laboratorio de física; cuya utilidad es reforzar la adquisición de conocimiento y motivar el desarrollo de habilidades de pensamiento crítico y creativo en los estudiantes del primer semestre de la carrera de Ingeniería en Inteligencia Artificial de la Escuela Superior de Cómputo. Entre las habilidades más apreciadas en profesionistas del siglo XXI, se encuentra la del cuestionamiento crítico de la realidad la cual a su vez permite dar soluciones originales y efectivas a diversas problemáticas, con los conocimientos adquiridos y con creatividad. Aun cuando las habilidades del pensamiento crítico y creativo no pueden ser enseñadas como contenidos de un curso, es posible realizar actividades dentro de las clases que conforman el plan curricular para adquirirlas. En consecuencia, es importante desarrollar estas habilidades desde etapas tempranas en la formación del profesionista, para ello, los estudiantes realizan una serie de actividades que culminarán con la construcción de un dispositivo, producto de un proyecto de corto plazo, cuya finalidad es diseñar un prototipo que, a través de conceptos y leyes físicas, aporte soluciones a problemas reales observados en su comunidad. A través del seguimiento docente, a lo largo del semestre que dura la asignatura, el estudiante tiene la oportunidad de aplicar sus conocimientos, así como reforzar diferentes habilidades individuales y en trabajo colaborativo, que culminan con la exposición frente a un jurado de su proyecto, donde podrá mostrar los conocimientos y las habilidades que ha adquirido a lo largo del semestre.

LAS PRÁCTICAS DE LOS ESTUDIANTES DE UN POSGRADO EN FÍSICA EDUCATIVA EN MÉXICO

Fabiola Escobar Moreno

Centro de Investigación de Ciencia Aplicada y Tecnología Avanzada del Instituto Politécnico Nacional, México

La escritura académica es una de las producciones necesarias en la formación del estudiantado de posgrado, no obstante, representa una actividad cognitiva demandante, ya que, para comunicar pensamientos e ideas de forma escrita, el individuo tiene que planear y organizar la información; también se pone en relieve la memoria de trabajo; se ejecuta un proceso de revisión para generar un producto escrito coherente en términos conceptuales, contextuales y gramaticales. Esta es una investigación cualitativa, en su vertiente estudio de caso, cuyo objeto de estudio son las tesis, del periodo comprendido del 2009 al 2019, de maestría de un programa de posgrado en Física Educativa en México, el instrumento para analizar las tesis es el software turnitin. Para analizar las cuarenta y ocho tesis publicadas y accesibles a través del portal oficial de la dependencia que oferta el mencionado posgrado, se declaran cuatro categorías (prácticas): copia, autoplagio, ciberplagio y errores de citación. Así, prima facie, se encuentra que sólo el 10 % están correctamente citadas y referenciadas, el resto reporta prácticas como copia, ciberplagio y errores de citación. A la luz de estos resultados, se infiere que el estudiantado que incurre en plagio, ciberplagio y errores de citación, en su proceso formativo, no fue corregido, ni retroalimentado, en relación a evitar y, por ende, erradicar estas prácticas. Se enfatiza que la base del aprendizaje es la escritura, por lo que, si los estudiantes formados en Didáctica de la Física, que mayormente son profesores frente a grupo, no erradican prácticas ¿cómo podrán fomentar la integridad académica con sus estudiantes?

**PROMOCIÓN DE JUSTIFICACIONES EN TÉRMINOS DE
CONCEPTOS DE FÍSICA AL ACERTIJO DE PERELMAN
“PESANDO CUBOS”**

*María Elena Rodríguez Pérez, Liliana Vázquez Mercado
y José Luis Santana Fajardo
Universidad de Guadalajara, México*

El acertijo “Pesando cubos” propuesto por Perelman se ha empleado anteriormente para investigar los procesos de razonamiento en la solución del acertijo. Dicho acertijo pone en consideración cuatro cubos de madera maciza con aristas de 6 cm, 8 cm, 10 cm y 12 cm y pide a los estudiantes que determinen de qué manera se deberían colocar sobre los platos de una balanza con brazos iguales para que la balanza esté en equilibrio. El acertijo se ha empleado en investigación para distinguir a quienes dan una “respuesta rápida” (incorrecta porque igualan la suma de las aristas como criterio de equilibrio) de los que dan una respuesta correcta basada en el volumen de los cubos. Sin embargo, una respuesta basada en conceptos de física debería considerar que la igualación de los volúmenes implica la igualación de los pesos porque se tratan de cubos del mismo material. Por ello, en el presente trabajo se pidió a 22 estudiantes de licenciatura en ingeniería de la Universidad de Guadalajara que identificarán la argumentación correcta para la respuesta correcta al acertijo. Está aparecía en forma de 5 enunciados en desorden y su tarea consistía en ordenarlas de manera pertinente. Después se les pidió que argumentaran en sus propias palabras. Los datos mostraron que los que identificaron la secuencia correcta pudieron replicar una justificación pertinente. Sin embargo, los que no identificaron la secuencia correcta emplearon justificaciones con conceptos no pertinentes como “torca”. Se concluyó acerca de la importancia de desarrollar habilidades verbales en la argumentación de respuestas a problemas propuestos.

EL USO DE PYTHON PARA LA GENERACIÓN DE MODELOS DE PRONÓSTICO EN LA ENSEÑANZA DE LA FÍSICA A NIVEL BACHILLERATO

Joselito Medina Marín¹, María Guadalupe Serna Díaz², María Concepción J. Ávila Montiel², Mariana Bolaños Dávila², Patricia Pliego Pastrana²

¹Área Académica de Ingeniería, Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, Pachuca de Soto, Hidalgo

²Escuela Preparatoria No. 1, Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo, Pachuca de Soto, Hidalgo

En la enseñanza de la Física a nivel bachillerato se han utilizado diversas estrategias pedagógicas para lograr aprendizajes significativos en los estudiantes. El desarrollo de un pensamiento algorítmico en la solución de problemas y permitir a los estudiantes a desarrollar propuestas que requieren el análisis y comprensión del problema. En el caso de la enseñanza de la física, el alumno puede desarrollar códigos de cálculo y visualización de resultados experimentales, observar el comportamiento del fenómeno físico, y generar modelos de regresión para fines predictivos. En este trabajo, se propone el uso del lenguaje de programación Python para que los alumnos realicen programas para calcular y visualizar los resultados numéricos de experimentos realizados en el Laboratorio de Física de la Escuela Preparatoria No. 1 de la UAEH. Se llevó a cabo la experimentación para medir el tiempo de ebullición del agua partiendo desde cero grados, cambiando la intensidad del calor utilizando un mechero de Bunsen. Se tomaron como variables de estudio la temperatura del medio (agua), la intensidad de la fuente de calor, y el tiempo, hasta lograr el punto de ebullición. Con los datos obtenidos, se generaron gráficas para observar el cambio de la temperatura a través del tiempo con las distintas intensidades de la fuente de calor. Además, se generaron modelos de pronóstico, donde los alumnos observaron el comportamiento de la temperatura en momentos del tiempo donde no se hicieron las mediciones. Con base en los resultados, se observó que el modelo mediante redes neuronales artificiales presentó un mejor ajuste de los datos con un valor de coeficiente de determinación $r^2 = 0.99977$ y error cuadrático medio $rmse = 0.51829$, a diferencia del modelo de regresión lineal con un $r^2 = 0.80125$ y $rmse = 15.27178$.

LEY DE OHM APLICADA EN LA ELIMINACIÓN DE MICROPLÁSTICOS EN AGUAS GRISAS

*María Guadalupe Serna-Díaz¹, Mariana Bolaños-Dávila¹, Magaly Sierra-Vite¹,
Joselito Medina-Marín² y Patricia Pliego-Pastrana¹*

*¹Escuela Preparatoria Número 1, Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo,
Pachuca de Soto, Hidalgo, México*

*²Área Académica de Ingeniería, Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo,
Pachuca de Soto, Hidalgo, México*

Los desechos plásticos pueden tener todas las formas y tamaños, pero los que tienen menos de cinco milímetros de largo se denominan "microplásticos". Como campo de estudio emergente, todavía no se tiene suficiente información sobre los microplásticos y sus impactos. Sin embargo, se reconoce la necesidad de buscar alternativas para su eliminación de los efluentes de aguas que llegan al océano. Existen diferentes metodologías de purificación de aguas residuales, pero la mayoría de estas no eliminan los microplásticos debido a su tamaño. Con la finalidad de eliminar microplásticos, en este trabajo presentamos una propuesta didáctica para explicar los conceptos básicos de la Ley de Ohm ($V=RI$) en el Laboratorio de Física de nivel Bachillerato, enfocado a experimentos de purificación electroquímica de aguas residuales de lavadora. El experimento consiste en una celda electrolítica con placas de hierro y aluminio, utilizando el agua del ciclo de lavado como electrolito. Durante la realización del experimento, la corriente eléctrica (I) y la temperatura (T) en la celda se mantienen constantes, y las variables que se modifican en el proceso son el voltaje (V) y la resistencia (R). La corriente aplicada actúa sobre los iones presentes formando complejos que atrapan a los microplásticos, logrando su sedimentación. Por medio de un análisis cuantitativo y gráfico, el alumno de bachillerato puede comprender mejor el concepto de la Ley de Ohm aplicado a una situación medio ambiental emergente. Es de suma importancia que los estudiantes reconozcan las necesidades medio ambientales que están en campo de estudio actual y propongan alternativas de solución a partir de los conocimientos básicos de física.

EL INTERÉS POR LA FÍSICA EN ESTUDIANTES UNIVERSITARIOS DE FÍSICA E INGENIERÍAS EN EL CUCEI

*Liliana Vázquez Mercado, José Luis Santana Fajardo
y María Elena Rodríguez Pérez
Universidad de Guadalajara, México*

La física es una ciencia que permea los planes de estudio actuales en carreras como las ingenierías y, por obvias razones, la licenciatura en física. Sin embargo, el interés por las asignaturas de física en estudiantes universitarios, entendido en los términos más generales, como un estado en el que un individuo interactúa con su ambiente, es un indicador clave que puede darnos pistas acerca del desempeño de los estudiantes, cómo abordan dicha ciencia, la relevancia que le otorgan y qué tanto es identificada como un cuerpo de conocimientos que no solo se queda plasmado en ecuaciones, sino que, efectivamente, describe la realidad. El conocimiento de la influencia de los cursos y la descripción del estado de los estudiantes en cuanto al aprendizaje se refiere es importante para tomar decisiones orientadas al mejoramiento y/o cambio de las estrategias de enseñanza/aprendizaje. Partimos de la hipótesis que los cursos de física impartidos deberían mantener la motivación de los estudiantes por el estudio de la ciencia, o incluso, favorecerla. Se aplicó una prueba a los alumnos, una versión traducida del Maryland Physics Education Survey (MPEX) para los grupos de física. Los cuestionarios fueron aplicados durante el calendario escolar 2022B en algunas de las carreras en que se impartieron cursos de física, en dos momentos, previo a la instrucción (pre-test) y posterior a esta (post-test). Los resultados parecen indicar un cambio favorable en cuanto a las ideas hacia el estudio de la física se refiere, así también, nos indican que los físicos tienen una actitud más favorable que otros estudiantes de ingenierías.

Sesión A3

[A3.1]

MAESTRÍA EN CIENCIAS EN FÍSICA EDUCATIVA DE LA UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA: DISEÑO INSTRUCCIONAL PARA UNA UNIDAD DE APRENDIZAJE

*José Luis Santana Fajardo; Liliana Vázquez Mercado
y María Elena Rodríguez Pérez
Universidad de Guadalajara, México*

La propuesta de la Maestría en Ciencias en Física Educativa de la Universidad de Guadalajara (MCFE-UDG) ha pasado por un largo proceso que abarca nueve fases: conformación del equipo curricular; detección de necesidades de la formación en física; identificación de la demanda potencial; detección de programas similares; delimitación del campo de acción del egresado; definición de competencias; identificación de saberes; definición de unidades de aprendizaje (UA) y plan curricular; determinación de un plan de evaluación. Parte de este proceso de creación requiere, además, de los diseños de los cursos que conforman la malla curricular con base en el modelo educativo de la Universidad de Guadalajara (UDG) y, necesariamente, con base en la modalidad en que se ofertará el programa. Al ser un programa que se ofertará en modalidades a distancia y/o mixta se requiere que los programas de curso se basen en un diseño instruccional. Es así como el presente trabajo muestra el proceso de diseño instruccional para un curso de la MCFE-UDG: selección de competencias; identificación de saberes involucrados con la competencia; identificación de productos y actividades; selección de recursos, redacción de instrucciones y selección de técnicas e instrumentos de evaluación.

APRENDIENDO EL MOMENTO DE TORSIÓN, UTILIZANDO UN CICLO DE APRENDIZAJE ACTIVO

Rubén Sánchez Sánchez¹, Elvia Rosa Ruiz Ledezma², Carla Kerlegand Bañales³

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

³Universidad Tecnológica de México, Campus Atizapan, Estado de México.

En este trabajo se muestra la forma en cómo se puede aplicar un ciclo de aprendizaje activo llamado PODS por sus siglas que denotan las fases de actividades didácticas principales que realizan los estudiantes. El ciclo PODS se recomienda realizarlo al menos una vez cada mes, y se recomienda repetir si no se alcanza una mayoría de aprendizaje válido de al menos un 70% del grupo que lo practique. En este estudio de caso es aplicado para un grupo de la Universidad Tecnológica de México, del estado de México, para un programa de estudios denominado licenciaturas ejecutivas. Los estudiantes recibieron previamente un poco de teoría acerca del momento de torsión resultante de un sistema mecánico de cuerpos que se armó en el laboratorio. Posteriormente se procedió a darles una hoja de predicciones donde apuntaban y describían el comportamiento del sistema mecánico, este es la fase de la predicción. Después se procedió a mostrar el fenómeno físico en el laboratorio en la fase de observación, después se reunió en pequeños equipos de 4 integrantes, y discuten su razonamiento y lo justifican con sus compañeros de equipo, y finalmente se realiza una síntesis, dirigida y guiada por el profesor donde un representante de cada equipo expone y explica el fenómeno de momento de torsión para el prototipo que se usó en el laboratorio. Finalmente se espera que, al participar activamente, la mayoría de los estudiantes aprendan tanto el concepto físico como la forma de calcular el momento de torsión resultante de un sistema mecánico. Con el fin de evaluar el aprendizaje se utilizó la ganancia efectiva de Hake, para ver si la metodología tuvo una efectividad en el aprendizaje satisfactoria. También se calcularon los parámetros de habilidad de los estudiantes empleando el modelo dicotómico de Rasch. Esperamos que estos resultados sean de interés para la comunidad de profesores de Física y que sea alentador para que empleen metodologías de aprendizaje activo en sus clases de Física.

DESARROLLO DE COMPETENCIAS EN FÍSICA POR MEDIO DE LAS TAC UTILIZANDO EL SISTEMA 4MAT

*Magaly Sierra Vite
UAEH, México*

El objetivo de esta investigación es identificar el desarrollo de las competencias de formación, pensamiento crítico y creatividad en las asignaturas de física (Mecánica, Electricidad y magnetismo, Óptica y física moderna) a nivel bachillerato, utilizando Tecnologías del Aprendizaje y el Conocimiento (TAC), las cuales fueron una plataforma educativa institucional y otra de acceso libre, simulaciones Phet y videos de Youtube. La investigación fue de tipo mixta para identificar el nivel de logro de competencias por medio de ciclos de aprendizaje del sistema 4MAT. Se evaluó por medio de rúbricas de competencias de acuerdo a la taxonomía de Bloom en los seis niveles de complejidad. Las cuales fueron validadas y aprobadas por expertos. Se aplicó durante tres semestres con una muestra total de 442 estudiantes. Para los resultados se manejaron la dispersión de varianza utilizando Excel y los intervalos de confianza al 95% y 99% por medio del error estándar de la media donde se observa que el desarrollo de competencias es distinto en cada estilo de aprendizaje. Sin embargo, se observó que el estilo con mayor desarrollo en las tres asignaturas y en las tres competencias fue el Tipo II. Los Tipos I y III también lograron un desarrollo medio y alto, excepto en los grupos que cursaban por segunda vez la asignatura. Por otro lado, el estilo con menor desarrollo fue el Tipo IV, excepto en el último semestre de la materia de Mecánica que fue el de desarrollo más alto. Se concluye que el aprendizaje virtual causa un desarrollo de competencias distinto en los estilos de aprendizaje por la falta de socialización entre los compañeros. Sin embargo, el uso de las TAC incrementa el interés y la aceptación al momento de realizar las actividades.

TRES ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS DEL VÍDEO ANÁLISIS EN LA CINEMÁTICA.

Rogelio Paredes Jaramillo

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

rogelio.paredes@correo.buap.mx

En este trabajo se presentan tres estrategias para reforzar los conceptos de la cinemática usando vídeos de YouTube, las aplicaciones web: Desmos y RowVid. En la primera estrategia analizamos el movimiento de un auto en la pista ubicada en Nurburgring Alemania, cuya característica principal es que exista un movimiento rectilíneo uniforme y se proporcionen datos de telemetría que permitan registrar la rapidez en distintos intervalos de tiempo, a partir de estos datos se construye la gráfica v vs t para obtener aceleraciones y el desplazamiento del auto, para corroborar el desplazamiento se usa la herramienta medir de Google Maps. En la segunda estrategia, a partir de un vídeo se analiza el ascenso de un elevador registrando nuevamente la rapidez y el tiempo; se construye la gráfica v vs t y se estima la altura recorrida, después se corrobora la altura con las características del edificio. Finalmente, en la tercera estrategia se registran datos de posición y tiempo para dos móviles con movimiento en direcciones opuestas, a partir de estos datos se obtiene las ecuaciones de movimiento para estimar en qué intervalo de tiempo y en qué posición se obtiene la intersección de los móviles. Las estrategias propuestas tienen como insumo vídeos de situaciones “reales” que rebasan los ejercicios que generalmente se abordan en libros de texto. Por las características específicas de los vídeos, no es necesario usar software especializado para el análisis de vídeo, sólo se necesita de una conexión a internet y un navegador web actualizado que ejecute las aplicaciones mencionadas, esto permite ser una buena opción para implementarse en el aula.

**DISEÑO CURRICULAR DE LAS CIENCIAS NATURALES DEL
NUEVO MARCO CURRICULAR COMÚN EN LA BUAP BAJO EL
ENFOQUE SOCIO FORMATIVO.**

María del Pilar Victoria Arroyo Castillo

*Preparatoria Regional Simón Bolívar de la Benemérita Universidad Autónoma de
Puebla México*

A partir de la Reforma Educativa implementada en el año 2013 por el gobierno del Presidente Andrés Manuel López Obrador y como resultado de un acuerdo educativo nacional, dicha reforma debía ser implementada a partir del ciclo escolar 2021 - 2022 conocida como la Nueva Escuela Mexicana para la Educación Media Superior, pero debido a las condiciones de pandemia que se atravesaron en ese momento no solo a nivel nacional sino mundial, esta reforma debió aplazarse para dar inicio en el ciclo escolar 2023 - 2024. En las Preparatorias y Bachilleratos de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, bajo instrucciones de la Vicerrectoría de Docencia y como Acuerdo emanado del Consejo Universitario, se trabaja en cada una de las Academias Generales, en conocer las bases del Modelo Educativo de la Nueva Escuela Mexicana, bajo un Enfoque Socioformativo. Es de gran importancia entonces, conocer cómo percibieron los docentes desde sus inicios la metodología que implementa la Nueva Escuela Mexicana en la Educación Media Superior que se implementará en el Nivel Medio Superior de la BUAP, manteniendo siempre la idea de que este nuevo modelo educativo que plantea el artículo tercero constitucional, consagra el principio de obligatoriedad de la educación media superior, y se añadirán los principios de integralidad, equidad, excelencia y universalidad en la educación que imparte el Estado, atención prioritaria a los sectores más vulnerables, un trato incluyente y diferenciado en relación a la identidad regional y con énfasis en la educación indígena como propósito fundamental de la revisión del Marco Curricular Común de la Educación Media Superior (MCCEMS)

MÉTODO MONTE CARLO Y VIDEO ANÁLISIS DE COLISIONES DE JUGADORES DE FUTBALL AMERICANO PARA REFORZAR EL APRENDIZAJE DEL TEMA DE CONSERVACIÓN DEL ÍMPETU

Vicente Torres Zúñiga y José Guadalupe Bañuelos Muñeton

Escuela Nacional de Ciencias Forenses

Universidad Nacional Autónoma de México.

Circuito de la Investigación Científica s/n, Del. Coyoacán, C.P. 04510, México, Cd.

Mx.

Utilizando Tracker Physics, estudiamos videos públicos de jugadas clave de fútbol americano para mostrar la conservación del momento lineal, obtenido de alto interés en estudiantes con afición a los deportes. Lo cual aquí mostramos con dos jugadas polémicas de la temporada regular National Football League NFL. Además, como control, dos escenas de bloqueo de jugadores entrenando para un partido de la liga universitaria. Sin embargo, estas indagaciones deben cubrir la propagación de incertidumbres de la medición, pese a que existen datos que se especulen (como el peso de los atletas profesionales), para este tipo de casos, los métodos analíticos son inadecuados, en cambio se puede utilizar el método Monte Carlo asistido por el programa Uncertainty Machine, un servicio de cálculo por Internet que ofrece el National Institute of Standards and Technology NIST. El desarrollo de estos temas integra a la física mecánica, la estadística y probabilidad y los métodos de investigación en la vida cotidiana. Encontramos que estudiantes en carreras de Física Aplicada, Biofísica como Ciencias Forenses, de dos universidades diferentes, encuentran motivante y satisfactorio estas clases basadas en el modelo aprendizaje basado en problemas ABP. Aquí se muestran detalles de la secuencia didáctica, resultados de su aplicación y su prospectiva.

Sesión A4

[A4.1]

EXPERIENCIAS EN EL CONCURSO DE VIDEO EXPERIMENTOS DEL DFM-UASLP

Soraida Cristina Zúñiga Martínez, Raúl Martín Acosta Meza, Pablo Guillermo Nieto Delgado

Departamento de Físico Matemáticas, Universidad Autónoma de San Luis Potosí, México.

El “Concurso de Video Experimentos de Física y Química” del Departamento de Físico Matemáticas de la Universidad Autónoma de San Luis Potosí (DFM-UASLP), nació en sus orígenes como “Concurso de Aparatos y Experimentos”. En el presente (2023), se encuentra en su número dieciséis de realización. Desde sus comienzos el objetivo del concurso era el promover el aprendizaje de la Física y la Química en los estudiantes del área de Ingeniería, al llevar a cabo la implementación de un experimento o prototipo que evidenciara algunos de las aplicaciones y conceptos de dichas materias y que fuera expuesto en una plenaria presencial ante un jurado. En la actualidad y desde el año 2020, en el que se suscitó la pandemia del COVID-19, el formato y la logística del concurso cambió, por lo cual ahora se solicita que los estudiantes elaboren un experimento de Física o Química en formato de video, un video corto de 2 minutos que describa la realización del mismo y la explicación correspondiente por los alumnos. Después del envío de los videos por los equipos de 3 o 4 estudiantes, se realiza una evaluación de la cual se seleccionan a 5 equipos en cada categoría Física y Química, los cuales son los finalistas del concurso y tendrán que exponer sus experimentos en una plenaria presencial ante un jurado. En dicha plenaria, el jurado selecciona los ganadores de primero, segundo y tercer lugar. En el presente trabajo se presentan algunas experiencias al respecto de dicha actividad.

[A4.2]

APLICACIÓN DE HERRAMIENTAS DE INTELIGENCIA ARTIFICIAL EN LA REVISIÓN SISTEMÁTICA DE LA LITERATURA: OPTIMIZANDO LA INVESTIGACIÓN EDUCATIVA

Ricardo García Salcedo
CICATA-Legaria, Instituto Politécnico Nacional

La revisión sistemática de la literatura desempeña un papel fundamental en cualquier estudio de investigación, ya que cumple la función de ubicar y respaldar teórica y conceptualmente nuestra investigación a través de la revisión de lo previamente escrito por otros investigadores en el campo. En el ámbito de la investigación educativa, la revisión sistemática de la literatura se presenta como una opción muy valiosa para obtener información acerca del estado actual de un tema de investigación, al proponer un proceso estructurado, consciente, planificado y reproducible, siguiendo un protocolo claro, establecido y ampliamente aceptado dentro de la comunidad científica. Con el objetivo de resaltar aún más su relevancia, este trabajo tiene como finalidad demostrar cómo las herramientas actuales de inteligencia artificial pueden contribuir a llevar a cabo de manera eficiente y efectiva esta revisión de la literatura.

[A4.3]

SENTIDO DE LA ENSEÑANZA DE LA TERMODINÁMICA EN LA LICENCIATURA DE ENSEÑANZA Y APRENDIZAJE DE LA FÍSICA EN LAS ESCUELAS NORMALES SUPERIORES

Elvia Rosa Ruiz Ledezma¹, Neri Fajardo Hernán Javier², Fermín Acosta Magallanes³
Alma Rosa Villagómez Zavala²

¹Instituto Politécnico Nacional, ²Escuela Normal Superior de México, ³Instituto Politécnico Nacional UPIITA

Desde el Plan 2018 para las Escuelas Normales Superiores, se agregaron asignaturas no incluidas en planes anteriores, como Cálculo Diferencial e Integral, Historia y Epistemología de la física o Termodinámica, para que los egresados profundicen su comprensión de la física y cuenten con mejores elementos para elaborar sus propuestas didácticas, adaptándose a las exigencias de la sociedad contemporánea. El aprendizaje de la termodinámica se orienta a comprender la energía térmica y su conversión en trabajo mecánico, así como los alcances y limitaciones de esa conversión. Lo anterior se dirige a aplicar estos conocimientos en aspectos tecnológicos. La termodinámica

estadística (TE), permite entender en nivel microscópico la conversión de calor en trabajo y sus formas de transmisión. La TE proporcionó herramientas conceptuales, extendiendo sus conceptos a hacer una descripción matemática de la información, en forma similar a la de los sistemas físicos, pero todo dirigido a aplicaciones tecnológicas. Los nuevos planes de estudio para las normales incluyen los Objetivos de Desarrollo Sustentable (ODS) establecidos por la UNESCO, para articularse con la educación. La enseñanza de la termodinámica en las normales, en vez de orientarse a la tecnología, se enmarca en el ODS-13, Acciones por el Clima; entonces, comprender las limitaciones intrínsecas para convertir calor en trabajo sin generar calor residual, constituye al docente como agente de cambio, que inducirá a nuevas actitudes hacia los motores térmicos y la adopción de hábitos de vida, como preferir otros medios de transporte unipersonal. El docente conducirá la enseñanza del aspecto científico y tecnológico de la termodinámica, pero también la toma de conciencia de la alteración del clima y sus consecuencias. Es necesario continuar examinando las formas de enseñar los diversos componentes del programa de termodinámica para articularse mejor con los ODS de la UNESCO.

[A4.4]

DISEÑO Y ELABORACIÓN DE UNA ACTIVIDAD DE APRENDIZAJE PARA EL COEFICIENTE DE FRICCIÓN CINÉTICA EN UN PLANO INCLINADO POR MEDIO DE INVESTIGACIÓN EDUCATIVA

*Yolanda Benítez Trejo, Omar Vladimir Martínez Lujan
Facultad de Estudios Superiores Cuautitlán UNAM, México*

Se presenta una actividad de aprendizaje para el estudio de la fuerza y coeficiente de fricción cinéticos en un plano inclinado para alumnos de las carreras de ingeniería de la FES Cuautitlán. Para lograr el diseño de la actividad se tomaron en cuenta las ideas previas sobre fuerza y coeficiente de fricción cinéticos de los estudiantes de las carreras de Ingeniería en la FES Cuautitlán y se consideraron los lineamientos que CACEI para certificar las mismas. Para el análisis del movimiento se utilizó el Tracker video and Analysis and Modeling Tool for Physics Education. Se muestran resultados de las ideas previas de los estudiantes, el trabajo diseñado, análisis de los datos experimentales y teóricos con sus conclusiones respectivas. Para la mejor comprensión del movimiento de los cuerpos se explica y demuestra el porqué de los modelos matemáticos obtenidos y se comparan con los modelos teóricos. El proceso de aprendizaje cambió tras pasar los años en pandemia y el uso de la tecnología nos obligó a dar un paso adelante al diseño de actividades en un modelo de aprendizaje híbrido; por lo mismo, se integran

los resultados en una plataforma de Moodle con la finalidad de que los estudiantes puedan entregar su trabajo desarrollado en la misma y tienen la posibilidad de realizar su labor en casa, en caso de que no puedan asistir a clase por motivos personales o de salud.

[A4.5]

APRENDIZAJE ACTIVO Y SIGNIFICATIVO DE CIRCUITOS ELÉCTRICOS DE CORRIENTE CONTINUA

César Mora

*Centro de Investigación en Ciencia Aplicada y Tecnología Avanzada Unidad Legaria
del Instituto Politécnico Nacional, México*

Presentamos los resultados de la aplicación de una metodología activa de enseñanza para circuitos eléctricos de corriente continua, basada en Unidades Educativa Potencialmente Significativas utilizando Clases Demostrativas Interactivas con soporte de simulaciones computacionales PhET. La propuesta didáctica se implementó en 4 grupos de nivel medio superior del Instituto Politécnico Nacional, la cual abarcó los temas de ley de Ohm y circuitos resistivos en serie y paralelo. Se calculó el factor de Hke, el factor de concentración de Bao-Redish, la t de student, los coeficientes de habilidad y de dificultad, así como las correspondientes gráficas de respuesta al ítem del modelo dicotómico de Rasch. Los resultados obtenidos, muestran un aumento general del 30 por ciento en la ganancia conceptual, con respecto a la enseñanza tradicional.

RESÚMENES

Ponencias de carteles

Sábado 27 de mayo (19:00-20:00)

[C1]

APRENDIZAJE DE LA FÍSICA EN SEGUNDO DE PRIMARIA: EL CASO DE DOCENCIA COMPARTIDA EN SEGUNDA LENGUA-INGLÉS

*Mario Humberto Ramírez Díaz¹, Walther Geovanny Gamba Cifuentes¹,
Oscar Jardey Suárez²*

¹Instituto Politécnico Nacional, ²Universidad Autónoma de Colombia

En el presente trabajo se muestran los resultados de una investigación focalizada en la enseñanza de la física mecánica a partir de las unidades temáticas de fuerza y movimiento en grado segundo de primaria en conformidad al currículo Cambridge Primary Science implementado por el colegio San Bartolomé la Merced ubicado en la ciudad de Bogotá, Colombia. Así mismo, fue de interés para esta investigación conocer el desarrollo e impacto de las sesiones de clase en los estudiantes ante el modelo de docencia compartida promovido por la institución (se cuenta con un profesor de ciencias sociales y uno de ciencias naturales simultáneamente, el primero se dirige a los estudiantes en idioma nativo, en este caso español, mientras que el segundo lo hace en segunda lengua en inglés), esto con el fin de encontrar los aspectos claves entre el componente conceptual de la física, elementos didácticos empleados en el aula y las temáticas impartidas de acuerdo al grado cursado por los estudiantes para la apropiación del conocimiento científico partiendo de las concepciones, creencias, percepciones e ideas previas en los conceptos de fuerza y movimiento en niños. Una vez identificados dichos aspectos en cuestión, se procedió a la creación y construcción de una ruta metodológica para docentes que permite implementar estrategias aplicadas a la enseñanza de la física mecánica a partir de las experiencias de aula analizadas en esta investigación.

[C2]

LA VELA ENCENDIDA BAJO EL AGUA: UNA ALTERNATIVA A LA DEMOSTRACIÓN TRADICIONAL DE QUE “EL AIRE OCUPA ESPACIO”

*David Israel Pacheco Romero, Josip Slisko
Facultad de Ciencias Físico Matemáticas, BUAP, México*

La enseñanza de la ciencia utiliza demostraciones para ayudar a los estudiantes a comprender conceptos teóricos y hechos experimentales, pero algunas demostraciones pueden ser confusas e ineficaces. Una de las demostraciones más comunes en la enseñanza de la ciencia es la siguiente: Colocar un papel en el fondo de un vaso y sumergirlo invertido en un recipiente lleno de agua. Después de sacar el vaso, se afirma que el papel no se mojó porque “el aire ocupa espacio” y el agua no puede entrar en el vaso. Sin embargo, como los estudiantes creen que el papel se iba a mojar, para ellos la afirmación verbal puede ser poco convincente. Varios suelen pensar o decir: Sí se mojó, ¡aunque sea muy poco! Para resolver este problema, se propone una variante de la demostración llamada “vela encendida bajo el agua”. En tal demostración, se coloca una vela encendida dentro de un recipiente transparente invertido que tiene varios orificios en la tapa. Luego, se coloca el recipiente con la vela dentro de otro recipiente más grande lleno de agua y se muestra que la vela sigue encendida a pesar de que el recipiente está sumergido en agua. Eso demuestra, con la claridad indiscutible, de que el agua no pudo entrar en el recipiente a pesar de que su tapa tiene varios orificios. En la ponencia se presentan resultados de la aplicación de una secuencia de aprendizaje que termina con “vela encendida bajo el agua” con los alumnos de primaria.

[C3]

EL DESEMPEÑO DE ESTUDIANTES DE DIFERENTES NIVELES EDUCATIVOS EN LA RESOLUCIÓN DE PROBLEMAS DE “SOBRA Y FALTA”: LA INFLUENCIA DEL CONTEXTO Y DEL NIVEL COGNITIVO

*Jesús Ángel Melchor Tiro, Josip Slisko
Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, Facultad de Ciencias Físico Matemáticas, México*

En la ponencia se presentan los resultados de la aplicación de una prueba que consistía de dos problemas de “sobra y falta”, tomados de libros de texto de Singapur: uno de

carácter matemático y otro en el que se involucran conceptos básicos de cinemática. Esta prueba se aplicó a diferentes niveles educativos: secundaria, nivel medio superior y universidad (estudiantes del primer semestre de la Facultad de Ciencias Físico Matemáticas). La aplicación de la prueba se realizó en dos modalidades. Con los alumnos de secundaria y bachiller solo se aplicó la prueba de manera individual, mientras con los estudiantes universitarios se exploraba adicionalmente el desempeño en el modo grupal. Con los estudiantes de universidad se dio un seguimiento más detallado con base en sus resultados de su examen de razonamiento lógico y cognitivo. Los resultados indican que el desempeño de los estudiantes depende del contexto del problema y de su nivel cognitivo.

[C4]

APRENDIZAJE AUTORREGULADO COMO ESTRATEGIA DE ENSEÑANZA EN LA FÍSICA PARA EL NIVEL SUPERIOR DE LA FACULTAD DE CIENCIAS FÍSICO MATEMÁTICAS

Anyra Muñoz, Josip Slisko

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

Este estudio presenta la comparación de los resultados de una secuencia de aprendizaje la cual se deriva de un problema de Fibonacci “El león en pozo” con un resultado erróneo por parte del autor. El estudio fue aplicado a 2 grupos de niveles distintos: 26 estudiantes de física de un curso de primer semestre titulado “Desarrollo de Habilidades del Pensamiento Complejo” y 24 estudiantes de octavo semestre del curso “Enseñanza de la Física”. La actividad se dividió en 2 momentos, parte individual y parte grupal. Los resultados más destacados de esta secuencia didáctica son los siguientes: (a) Los estudiantes resuelven el problema “León en Pozo” y son capaces de obtener una respuesta numérica (sin el conocimiento de la existencia de la respuesta incorrecta); (b) Se les plantea que existe una solución errónea de ese mismo problema por parte de Fibonacci y si son capaces de predecir cuál es y el razonamiento que lo hizo llegar a ese resultado; (c) Los estudiantes comparan su respuesta y la que obtuvieron de Fibonacci para analizar si caen en la misma “trampa mental” (“pensadores rápidos”) o si lograron obtener las respuestas correctas en ambos casos; (d) Los alumnos se reúnen por equipos para discutir las respuestas obtenidas y después de su análisis obtener una respuesta grupal; (e) El docente presenta un comentario experto del problema y los alumnos comprenden la importancia de saber de la existencia de los errores que a lo largo del tiempo han cometido matemáticos famosos. Se hace una comparación de las respuestas

obtenidas en ambos grupos y se analiza su forma de razonar el problema, prediciendo que los alumnos de semestres avanzados serán más capaces de llegar a las respuestas correctas (“pensadores lentos”). Parece berilio, brilla como antimonio, se rompe como grafito, se ve como telurium; quería compararla con las muestras de la tabla periódica (acrílico), pero no la encontré.

[C5]

TEOREMA DE LIOUVILLE EN LA FÍSICA ESTADÍSTICA: IDENTIFICACIÓN DE OBSTÁCULOS PARA EL APRENDIZAJE DEL TEOREMA.

J. C. Giraldo W. Ramírez, Oscar Suarez.

Universidad Distrital Francisco José de Caldas, Colombia.

En este artículo se presenta un análisis de ciertas nociones que los alumnos de la Licenciatura en Física de noveno semestre poseen respecto de conceptos fundamentales de física clásica y matemáticas que son necesarios para una adecuada conceptualización de algunos de los aspectos más relevantes del Teorema de Liouville en la Física Estadística, el cual es base fundamental para la construcción de esta teoría y la conservación de la probabilidad. Los resultados parecen indicar que los alumnos de la asignatura no han conseguido desarrollar esquemas apropiados para abordar situaciones donde estos conceptos son necesarios. A partir de los referentes considerados no adecuados, se han determinado objetivos-obstáculos que deberían ser superados por los alumnos, en el contexto del aula y con la mediación de una propuesta didáctica específica, para un aprendizaje significativo del Teorema de Liouville sus implicaciones físicas y topológicas.

DISEÑO E IMPLEMENTACIÓN DE LA SECUENCIA DIDACTICA DEL APRENDIZAJE BASADO EN EXPERIMENTOS A TRAVÉS DE UN LABORATORIO REMOTO DIFERIDO EN CAÍDA LIBRE

Eduardo Arias¹, Cesar Mora²

¹Universidad Estatal a Distancia, Costa Rica, earias@uned.ac.cr

Laboratorio de Experimentación Remota

²Instituto Politécnico Nacional, México, Centro de Investigación en Ciencia Aplicada y Tecnología Avanzada, Unidad Legaria.

El aporte que ha ofrecido las Tecnologías de la Información y Comunicación a la innovación educativa para la generación del conocimiento, ha incidido con el surgimiento de herramientas digitales como es el caso del desarrollo de los laboratorios remotos diferidos, logrando promover a través de actividades experimentales mejores condiciones en el proceso de enseñanza y aprendizaje. Por tanto, en esta investigación se divulga los principales hallazgos del diseño e implementación de la secuencia didáctica del Aprendizaje Basado en Experimentos (ABE) desarrollada en la Universidad Estatal a Distancia (UNED) de Costa Rica con el apoyo tecnológico de un Laboratorio Diferido (LD) en Caída Libre. Este trabajo se desarrolló bajo el enfoque cuantitativo experimental de tipo laboratorio-longitudinal bajo la hipótesis si al implementar el diseño de una secuencia didáctica ABE mediante un LD en el tópico de caída libre, los estudiantes de la UNED evidenciaron aspectos positivos y significativos para el proceso de enseñanza y aprendizaje en las asignaturas de laboratorio de física.

DIVULGACIÓN DE TEMAS DE CIENCIA DE MATERIALES COMO ESTRATEGIA MOTIVACIONAL PARA PROMOVER EL ESTUDIO DE LA FÍSICA Y OTRAS CIENCIAS

Silvia Guadalupe Maffey García, María Fernanda Paredes Vite, Mauricio Manuel Tovar, Ricardo García Salcedo
Instituto Politécnico Nacional.

La Enseñanza de las Ciencias es un asunto que día a día ocupa a los investigadores educativos, el caso particular de la Física Educativa no es la excepción. Muchos de los múltiples trabajos que se realizan en estos campos están encaminados a explorar la

aplicación de diversos métodos didácticos que contribuyan a mejorar el aprendizaje de estos campos del conocimiento e incluso a generar metodologías con el mismo fin, sin embargo, una de las dificultades presentes es el desinterés de algunos estudiantes por adquirir conocimientos en tales áreas. La Ciencia de Materiales como un área multidisciplinaria ha sido contemplada como un posible elemento motivador para los estudiantes a tomar interés por el aprendizaje de las asignaturas de ciencias que deben cursar en su formación académica. En una encuesta breve, realizada entre diversos miembros de la comunidad del Instituto Politécnico Nacional muestra que el 85.3% está interesado en conocer sobre esta disciplina, al 85.5% le gustaría saber cosas sobre materiales luminiscentes, el 60.5% manifiesta que aprender sobre estos temas le ayudaría a elegir su profesión y el 43.4% expresa que el conocimiento de ésta lo motivaría a estudiar con entusiasmo sus asignaturas de Física, Química y Biología. Si bien estos resultados no son contundentes, dan pie a la creación de un programa de divulgación científica sobre Ciencia de Materiales como estrategia para motivar el interés por lograr los aprendizajes propuestos en las asignaturas de ciencias. El presente trabajo reporta los avances de un proyecto de divulgación científica sobre ciencia de materiales que se está llevando a cabo.

[C8]

EXPLORANDO LA COSMOLOGÍA: ESTRATEGIAS PARA ENSEÑAR MATERIA OSCURA, ENERGÍA OSCURA Y LOS GRANDES ENIGMAS DEL UNIVERSO A ESTUDIANTES DE BACHILLERATO

*Ricardo García Salcedo, Itzel Cano Colín, Ángeles Beatriz Orozco Mera, Silvia Guadalupe Maffey García
Instituto Politécnico Nacional*

La cosmología se configura como un campo de estudio sumamente cautivador y de gran complejidad dentro del ámbito de la física moderna, abordando dos de los misterios más destacados que se encuentran en el centro de las investigaciones actuales: la materia y la energía oscuras. En el presente trabajo, se presenta una propuesta de investigación con el objetivo de impartir conocimientos sobre cosmología, materia y energía oscuras a estudiantes de bachillerato, haciendo uso de diversos recursos divulgativos, como textos, videos y podcast. En dicho estudio, se analizarán las dificultades a las que se enfrentan los estudiantes al abordar temas relacionados con estos conceptos. Asimismo, se propondrá una estrategia efectiva que se basará en el empleo de recursos divulgativos mencionados, con el fin de incentivar la participación de los estudiantes y brindarles diversas perspectivas para explorar y comprender estos conceptos desafiantes. A través

de este enfoque, se busca fomentar la resolución de conflictos cognitivos y contribuir a la rectificación de concepciones erróneas que puedan tener los estudiantes de bachillerato en relación con la cosmología.

[C9]

MI PEQUEÑO EXOPLANETA

José Paredes Jaramillo, Rogelio Paredes Jaramillo

Preparatoria. Regional Enrique Cabrera Barroso, BUAP, México

El estudio del movimiento circular uniforme y el método de tránsito para detectar exoplanetas, en el curso de Temas Selectos de Física del nivel medio superior, permite aplicar los conceptos de la cinemática y comprender las técnicas utilizadas para detectar exoplanetas. En este trabajo se simula el método de tránsito para detectar un planeta a través de un modelo dinámico que consiste en una esfera de unícel que orbita un foco, simulando un exoplaneta y su estrella, respectivamente. El sistema planetario tiene un movimiento circular uniforme, el cual es controlado con una tarjeta Arduino y un motor a pasos. Se recolectan datos del flujo luminoso durante la rotación de dicho cuerpo con ayuda de la aplicación phyphox para celular, para determinar el radio del planeta, finalmente se obtiene su velocidad angular, la velocidad lineal y el radio del exoplaneta a su estrella.

[C10]

USO DE FICHAS DE TRABAJO COMO METODOLOGIA PARA LA ENSEÑANZA CIENCIAS II FÍSICA EN EDUCACIÓN SECUNDARIA

Elvia Rosa Ruiz Ledezma¹, Jacobo Vladimir Tovilla Núñez², Alma Rosa Villagómez Zavala³

¹Instituto Politécnico Nacional, ²Escuela Secundaria Técnica No. 12 Guardias Presidenciales, ³Escuela Normal Superior de México

Dentro de nuestra labor docente, realizamos diversas actividades de ámbito académico-formativo basadas en un proceso de Enseñanza-Aprendizaje y muchas otras de carácter administrativo. El tiempo efectivo de una clase en una escuela secundaria en México, es de 50 minutos, el cual, se ve reducido a 30 minutos y en ocasiones a 20 minutos, tiempo en que los estudiantes deben alcanzar los aprendizajes esperados de cada asignatura. Esta reducción de tiempo no es la única desventaja a la que nuestros estudiantes se enfrentan, ya que el ausentismo por enfermedad, problemas familiares y trabajos a distancia, entre otros, impiden la continuidad del proceso Enseñanza-

Aprendizaje. Por tal motivo, como respuesta tradicional a dicha problemática, recurrimos a los libros de texto gratuitos que proporciona el Gobierno de México, pero, en su mayoría, sus contenidos vienen muy elevados para el proceso cognitivo de nuestros estudiantes que se encuentran en la transición de las operaciones concretas a las operaciones formales ya que comienzan a ser capaces de resolver problemas abstractos de manera lógica y comienzan a desarrollar interés por los temas sociales. Otra solución es apoyarnos en material didáctico en línea, pero he aquí nuestro segundo obstáculo, para la asignatura de Ciencias II Física, en especial para los aprendizajes esperados de dicha asignatura, no es sencillo encontrar material de apoyo que explique estos temas. Por lo que esta investigación, se centra en el diseño de fichas de trabajo que ayuden a los alumnos a alcanzar dichos aprendizajes en poco tiempo y, de ser necesario, sin la de la guía de un docente. Nuestro objetivo general, es el diseñar una serie de fichas de trabajo, las cuales, al incorporarlas a nuestra práctica docente, logren guiar, fortalecer y facilitar los aprendizajes esperados del Plan y programas de estudio de ciencias II Física en educación secundaria.

[C11]

ENSEÑANZA DEL EFECTO FOTOELÉCTRICO A TRAVÉS DE APRENDIZAJE BASADO EN PROYECTOS Y TÉCNICAS DE ESPECTROSCOPIA EN EL ANÁLISIS DE OBRAS DE ARTE

Brenda Saavedra, César Mora, Mirma Villaviencio

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

Av. Legaria # 694, Col. Irrigación, C.P. 11500, Ciudad de México, México
Universidad Nacional Autónoma de México, Departamento de Física, Facultad de Ciencias, Av. Universidad # 3000, Universidad Nacional Autónoma de México, Ciudad Universitaria, C.P. 04510, Ciudad de México, México.

Al igual que en todas las áreas del conocimiento, cada día es más notorio el gran avance que ha tenido el estudio de la Física y sus aplicaciones en diferentes ámbitos como la investigación básica, la biología, la medicina, la economía, el arte y el desarrollo tecnológico, entre otros. En particular, durante las últimas décadas numerosas técnicas derivadas de la Física se han puesto al servicio de la Historia del Arte, en donde sus aplicaciones abarcan desde la datación de piezas arqueológicas con métodos del radiocarbono, hasta la desinfección de objetos valiosos mediante el tratamiento con radiación ionizante. Por otro lado, generalmente los estudiantes de bachillerato presentan cierta resistencia y dificultad al cursar las diferentes asignaturas de Física, especialmente cuando los temas se enmarcan dentro de la Física contemporánea, los

motivos son diversos y pueden cambiar de persona a persona, sin embargo destacan las complicaciones inherentes a los conceptos involucrados en las teorías y temáticas propias del tema, así como las dificultades para llevar a cabo actividades experimentales dentro del laboratorio escolar que permitan corroborar dichas teorías. Hoy en día, existe la necesidad de mostrar que la Física está más cerca de lo que creemos, pues sus aplicaciones no sólo se encuentran a nuestro alrededor, sino que comprenderla nos permite desarrollarnos con mejores herramientas en todos los ámbitos de la vida. En este sentido, este trabajo presenta una secuencia didáctica del efecto fotoeléctrico y el espectro electromagnético de un curso de Física en bachillerato a través del análisis de obras de arte utilizando aprendizaje basado en proyectos (ABP). Finalmente se expone la relación entre la Física y las técnicas de espectroscopia en el análisis de obras de arte, mostrando algunas aplicaciones de la espectroscopia por medio de la metodología de aprendizaje basado en proyectos con estudiantes de bachillerato.

[C12]

INSTALACIÓN ELÉCTRICA PARA AULA DE LABORATORIO MÓVIL: PROYECTO STEM

Eduardo Sánchez Solís, Armando Patricio Francisco Reyes, Fernando Martínez Santiago, Rutilio de Jesús Gonzales, Víctor Miguel Falcón Delgadillo, Raúl Castillo Meraz Rodríguez, Carmen del Pilar Suarez Rodríguez
Coordinación Académica Región Huasteca Sur de la Universidad Autónoma de San Luis Potosí. Km. 5 Carretera Tamazunchale-San Martín, C.P.79960 Tamazunchale, S.L.P.

Como parte de la aplicación de los conceptos de electricidad a la solución de problemas, se formaron equipos para equipar un autobús como un aula móvil para llevar ciencia a comunidades remotas y rurales en la huasteca potosina, se usó el método Dieter durante el proceso de diseño de la instalación eléctrica, la cual será alimentada con energías renovables como la eléctrica y la eólica, que actualmente está realizándose por otros equipos en este proyecto integrador. Se identificaron los requerimientos eléctricos del laboratorio. Mediante una inspección visual se comprobó el estado de la unidad y a partir de los datos recabados se comenzó el proceso de diseño. Así mismo se establecieron los parámetros de e identificaron los los requerimientos eléctricos para su correcto funcionamiento. Para realizar el análisis de carga, se debe identificar los diferentes equipos e instrumentos que se emplearán en el laboratorio, para determinar la cantidad de energía eléctrica necesaria y por consiguiente determinar la cantidad de baterías requeridas y su ubicación en la unidad sin comprometer los espacios. Además de conocer la cantidad de paneles solares y si existe el espacio suficiente para colocarlos

sin afectar ningún sistema. Con los datos medidos y calculados se determinó la capacidad de los conductores y de la distribución. Cuidando en todo momento que todos los elementos sean accesibles para el mantenimiento pero que no para los usuarios. En conclusión, con el método de Dieter conseguimos estructurar de manera cuidadosa el diseño, consiguiendo funcionalidad y sin dejar de lado la seguridad de la instalación y los usuarios. Se considera además que esta experiencia de aprendizaje ha contribuido a cambiar la percepción de los estudiantes acerca del uso de la física para la solución de problemas ingenieriles con beneficio social.

[C13]

ENERGÍA SOLAR IMPLEMENTADO EN LA ELECTRIFICACIÓN DE UN LABORATORIO MÓVIL: PROYECTO STEM

Sara Lizeth González Hernández, Orlando Hipólito Cruza, Víctor Manuel Valencia Félix, Aturo Martínez Victoriano, Marco Antonio Hernández Hernández, Raúl Castillo Meraza, Carmen del Pilar Suarez Rodríguez.

Coordinación Académica Región Huasteca Sur de la Universidad Autónoma de San Luis Potosí. Km. 5 Carretera Tamazunchale-San Martín, C.P.79960 Tamazunchale, S.L.P.

Con el paso del tiempo la urbanización ha incrementado y con ella nuevas tecnologías y demandas de la población entre ellas la energía, por ellos nuevas tecnologías innovadoras llamadas “energías renovables” han revolucionado el cómo tomamos energía sin afectar significativamente el medio ambiente, así pues, la energía solar es una de las alternativas más rentables y realistas ya que a través de la historia de la humanidad se ha ocupado este recurso para diferentes tareas entre ellos la iluminación. En la actualidad se siguen haciendo estudios e investigaciones para la manipulación de la energía solar y que esta favorezca el desarrollo sostenible, recordando que la energía tomada de los combustibles fósiles depende de recursos limitados trayendo consigo consecuencias graves al ambiente. La enseñanza de la física se ha centrado en los últimos años en como aprender y aplicar la física a la solución de problemas ingenieriles es que den solución a los contextos cercanos de los estudiantes. En este trabajo se muestran los avances de una propuesta de divulgación basada en educación STEM, realizado por estudiantes de ingeniería mecánica eléctrica.

USO DE ENERGÍA EÓLICA EN LA ELECTRIFICACIÓN DE UN LABORATORIO MÓVIL: PROYECTO STEM

*Dalia Isabel Jesús Hernández, Héctor Jesús Ramírez Flores,
Martin Hernández Martínez, Rutilio de Jesús Gonzales Rodríguez,
Raúl Castillo Meraz, Víctor Miguel Falcón Delgadillo,
Carmen del Pilar Suarez Rodriguez*

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

Durante el proceso formativo de los ingenieros, es indispensable promover las habilidades experimentales, incluyendo el manejo de herramientas, selección de insumos, y uso de técnicas para una correcta ejecución de las tareas. El análisis de situaciones propicia la elaboración de propuestas de solución a problemas disciplinares propios del ejercicio de la Ingeniería, y de aplicación para el beneficio social. Resolver problemas de la manera en que lo hacen los ingenieros promueve además de conocimiento de principios físicos, herramientas para el desarrollo de habilidades socioemocionales como la toma de decisiones responsables, autoconcepto, autoestima, entre otras. Esta perspectiva nos permite proponer una actividad de enseñanza aprendizaje de la física y sus fenómenos, basada en educación STEM, donde estudiantes de la carrera de ingeniería mecánica eléctrica, desarrollan un sistema de electrificación a un autobús convertido en un aula móvil, para llevar ciencia a comunidades rurales de la huasteca potosina en el Estado Mexicano de San Luis Potosí. La electrificación será dada a partir del uso de energías renovables, usando un generador eólico. Se han definido los parámetros de energía para el abastecimiento del equipo que se utilizará en el laboratorio móvil, así como la determinación de la configuración a utilizar. En este trabajo se describe el planteamiento del problema y el desarrollo de la propuesta para su posterior implementación.

LA FORMACIÓN CIENTÍFICA Y LAS BRECHAS DE DESIGUALDAD EN MATERIA DE GÉNERO

Olivia Hernandez Cruz¹, Carmen del Pilar Suarez Rodriguez²

¹Facultad de Ciencias Químicas.

Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, hecro19@gmail.com

²Coordinación Académica Región Huasteca Sur, Universidad Autónoma de San Luis
Potosí, México pilar.suarez@uaslp.mx

El desarrollo de las habilidades cognitivas favorece el aprendizaje de las ciencias y su aplicación a la solución de problemas disciplinares y del ejercicio de la profesión. Resolver los problemas de la manera en que lo hacen los científicos promueve además de conocimiento de la física, herramientas para el desarrollo de habilidades socioemocionales como la toma de decisiones responsables y el autoconocimiento, entre otras. Esta perspectiva no había sido incluida como parte de las estrategias de enseñanza aprendizaje de la física, hasta que se ha considerado en los últimos años elementos desde la neuroeducación, y a la influencia de las actitudes para el aprendizaje. Aprender ciencias y la elección de la carrera que se desea estudiar esta asociada a esas habilidades y, si se observa que aún sigue existiendo una diferencia en la representación por género en las carreras STEM. Es importante identificar como esto tiene una implicación en el desarrollo de las comunidades y que estrategias podrían seguirse para mejorar las condiciones de vida de miles de niñas y mujeres en América Latina.

DESEMPEÑO DE LOS ESTUDIANTES DE FÍSICA EN DOS PROBLEMAS DE MECÁNICA QUE REQUIEREN PENSAMIENTO CRÍTICO

María Fernanda García Cárdenas, Josip Slisko

Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, México

El pensamiento crítico en problemas de física se refiere a la capacidad de analizar y evaluar información de manera objetiva, razonada y lógica, para llegar a conclusiones basadas en la evidencia disponible. En el caso de la física, el pensamiento crítico implica comprender y aplicar los conceptos y principios fundamentales de la materia, así como

analizar los datos experimentales y las ecuaciones matemáticas relacionadas. Esto requiere la capacidad de identificar y cuestionar las suposiciones subyacentes, y de evaluar la validez y la precisión de los datos y las fuentes de información. En esta ponencia se presentan los resultados de la aplicación individual y grupal de una prueba con dos problemas de mecánica que requieren del pensamiento crítico con los estudiantes del primer semestre y de los últimos semestres de física de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. Se analizaron, categorizaron y compararon las respuestas tanto individuales como grupales para evaluar el pensamiento crítico de los grupos de muestra anteriormente mencionados.

[C17]

APRENDIENDO FÍSICA EN LA ERA DE LA INTELIGENCIA ARTIFICIAL

Ramón F. Estrada Soto sicferes@gmail.com

César E. Mora Ley ceml36@gmail.com

Centro de Investigación en Ciencia Aplicada y Tecnología Avanzada Unidad Legaria
del Instituto Politécnico Nacional, México

En un curso de Física innovador, el estudiante tiene la oportunidad de explorar todos los fundamentos de la disciplina utilizando herramientas de la inteligencia artificial. Este curso se enfoca en proporcionar una experiencia interactiva y personalizada, en donde los estudiantes aprendan de una manera única. Se propone una inmersión en simulaciones interactivas, sistemas de tutoría inteligentes y chatbots para dar retroalimentación inmediata y personalizada. Se adaptan las evaluaciones a los niveles de los estudiantes, para un aprendizaje por progresiones, ofreciendo reactivos con desafíos específicos que se ajustan a su progreso. En este entorno de aprendizaje, permite identificar fortalezas y áreas de mejora, con evaluación formativa, y aporta recomendaciones de recursos adicionales, que proporcionan experiencias estimulantes. Así, los estudiantes desarrollan habilidades cognitivas y experimentales, mientras adquieren un profundo conocimiento de los principios físicos que rigen su mundo.

DISEÑO DIDÁCTICO DE MICROSCOPIO UTILIZANDO LUZ LASER PARA LA PROMOCIÓN DE LA CURIOSIDAD CIENTÍFICA EN NIÑOS MEDIANTE OBSERVACIÓN DE MICROORGANISMOS

Rafael Cruz José, Bernardina Pinto Iguanero, Ricardo Agustín Serrano

Preparatoria “Alfonso Calderón Moreno”, Facultad de Ciencias Físico-Matemáticas,
Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, México

En este trabajo se muestra el diseño de un microscopio utilizando el software SOLIDWORKS, para el funcionamiento de este aparato se utiliza un láser de luz roja y una jeringa para mantener una gota de agua en la cual se coloca la muestra a observar. Las piezas para sostener el laser y la jeringa son las que se han diseñado utilizando el software, estas han sido construidas mediante la utilización de una impresora Monoprice MP Select Mini 3D Printer V2, así como una base y un contenedor para disminuir la luz ambiental. Las dimensiones del diseño se han tratado de reducir para que el aparato sea fácil de transportar y utilizar para la observación de microorganismos sin necesidad de herramientas adicionales. El objetivo de este diseño es la promoción de la curiosidad científica en niños mediante la observación de una parte del mundo microscópico y su interés por descubrir nuevas cosas. El diseño ha sido realizado por estudiantes de nivel medio superior de esta institución, con la asesoría de profesores del Grupo de Investigación Interdisciplinaria y Divulgación Científica de Materiales Avanzados para el Desarrollo Sustentable.

ESTRATEGIA DIDÁCTICA PARA LA ENSEÑANZA DE LA INDUCCIÓN MAGNÉTICA

Bernardina Pinto Iguanero, Rafael Cruz José, José Daniel Sacramento Solano

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

A través de este trabajo se enseña de forma didáctica la inducción magnética, debido a que se tiene una baja comprensión en la mayoría de los estudiantes de este concepto al ser abstracto y no poder visualizarlo en forma física. Con la construcción de un prototipo se muestra la inducción magnética para comprender mejor el concepto, donde se utilizan materiales reciclados en la implementación. Al enrollar alambre magneto calibre 22, obtenido de un embobinado de un motor eléctrico sobre dos núcleos de material ferromagnético reciclados de un televisor, se construyen dos embobinados y al hacer

circular corriente por uno de ellos por medio de un transformador reductor y al acercarlo al segundo embobinado se observa que se atraen bruscamente, el fenómeno indica que el campo magnético en el interior de las bobinas encuentra en el material ferromagnético menos resistencia que a través del aire concentrando las líneas de fuerza magnética, obteniéndose un incremento de la intensidad del campo magnético resultante como si se hubiera aumentado el número de espiras de las bobinas, de esta forma se genera corriente inducida originado por un campo magnético. Al variar la corriente en el primer embobinado se registra un voltaje o FEM (fuerza electromotriz) inducido en el segundo embobinado, pero si la corriente no varía, no se produce una FEM inducida. Un voltímetro se conecta en paralelo con un diodo en el segundo embobinado y se mide el voltaje inducido que enciende un led con ese voltaje inducido. Con la construcción y operación del prototipo se facilita y mejora la comprensión dando a los estudiantes la experiencia de visualizar la inducción magnética que resulta complicado comprender en forma teórica sin la práctica, estimulando de esta forma su interés en el aprendizaje.

NOTAS



BUAP