

Benemérita Universidad Autónoma de Puebla
XXVIII Taller Internacional

**NUEVAS
TENDENCIAS
EN LA ENSEÑANZA
DE LA FÍSICA**



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



Facultad de Ciencias Físico Matemáticas
Benemérita Universidad Autónoma de Puebla

Benemérita Universidad Autónoma de Puebla
Dr. José Alfonso Esparza Ortiz
Rector

Dra. Martha Alicia Palomino Ovando
Director de la Facultad de Ciencias Físico Matemáticas

Dr. Josip Slisko Ignjatov
Presidente del Comité Organizador

© Benemérita Universidad Autónoma de Puebla.
Encargados de la elaboración del programa: Cesar Mora Ley y Adrián Corona Cruz
Diseño y edición: Honorina Ruiz Estrada y Azucena del Carmen García López.
Diseño de portada: Dirección de Comunicación Institucional, BUAP.
Impreso y hecho en México, 2021
Printed and made in Mexico, 2021

Índice general

Presentación.....	1
Comités.....	3
Programa general.....	4
Resúmenes	
Conferencias.....	7
Talleres.....	9
Video Ponencias.....	14
Trabajos simultáneos.....	20

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 **27** ediciones anteriores realizadas regularmente, 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 **27** años anteriores, **casi 90 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 (este año por segunda vez), 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 alrededor de 100 maestros de física, en promedio, a la fecha, el taller ha impactado directamente la práctica docente de alrededor de **2,000 maestros** e, indirectamente, el aprendizaje de física 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 de Aprendizaje y Enseñanza de las Ciencias 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.

Deseamos que esta edición del taller, *la primera en el formato virtual*, sea de provecho para todos los asistentes y que cumpla con sus expectativas.

Atentamente

Comité Organizador

Puebla, Puebla, Mayo de 2021

Comités

Comité Organizador

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

Consejo Consultivo Internacional

- Cesar Eduardo Mora Ley (Coordinador), CICATA, Instituto Politécnico Nacional, México
- Dewey Dykstra, Universidad Estatal de Boise, EUA
- Eugenia Etkina, Universidad Estatal de New Jersey, EUA
- Giorgio Häusermann, El Jardín de la Ciencia, Ascona, Suiza
- Gorazd Planinsic, Universidad de Ljubljana, Eslovenia
- Julio Benegas, Universidad Nacional de San Luis, Argentina
- Marina Miner-Bolotín, University Columbia, Vancouver, Canadá
- Raluca Teodorescu, Universidad de George Washington, EUA
- Martín Monteiro, Universidad ORT, Uruguay

Miembros del Comité Organizador

- Patricia Mendoza Méndez
- Areli Montes Pérez
- Alfonso Díaz Furlong

Comité Estudiantil de apoyo

- Azucena del Carmen García López
- Jhoselin Daniel Tecpoyotl
- Elvira Miriam Núñez Morales
- Ana Sofía Figueroa Rodríguez
- Eldon Nieto Ruiz

Apoyo Logístico

- Fermín Osorio Martínez

Programa General

Jueves, 27 de mayo de 2021

Horario	Actividad
10:30 – 11:00	Inauguración del taller
11:00 – 12:00	Josip Slisko (Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, México) <i>Fomentar la creatividad en el aprendizaje de la física: Razones sociales y estrategia didáctica</i>
12:00 – 12:15	Receso
12:15 – 13:15	Olga Castiblanco, Sesión 1 (Universidad Distrital Francisco José de Caldas, Bogotá, Colombia) <i>Enriqueciendo la interacción en el aula a partir de tipologías de experimentación en la enseñanza de la física</i>
13:15 – 13:30	Receso
13:30 – 14:30	Juan Alberto Farina, Sesión 1 (Universidad Tecnológica Nacional, Rosario, Argentina) <i>Los problemas experimentales como recurso para incrementar los aprendizajes en el Laboratorio de Física</i>
14:30 – 16:00	Receso
16:00 – 17:00	Carolina Alvarado, Sesión 1 (California State University, Chico, Estados Unidos de América) <i>Indagación científica y colaborativa durante enseñanza remota</i>

17:00 – 17:15	Receso
17:15 – 18:30	Sesión 1. Video-ponencias de los participantes

Viernes, 28 de mayo de 2021

Horario	Actividad
11:00 – 12:00	Diana Berenice López Tavares, Sesión 1 (Simulaciones Interactivas PhET, Boulder, Estados Unidos de América) <i>Simulaciones para fomentar la indagación científica</i>
12:00 – 12:15	Receso
12:15 – 13:15	Keri-Anne Croce, Sesión 1 (Towson University, Towson, Estados Unidos de América) <i>Supporting students as readers of science texts</i>
13:15 – 13:30	Receso
13:30 – 14:30	Carolina Alvarado, Sesión 2 (California State University, Chico, Estados Unidos de América) <i>Indagación científica y colaborativa durante enseñanza remota</i>
14:30 – 16:00	Receso
16:00 – 17:00	Juan Alberto Farina, Sesión 2 (Universidad Tecnológica Nacional, Rosario, Argentina) <i>Los problemas experimentales como recurso para incrementar los aprendizajes en el Laboratorio de Física</i>
17:00 – 17:15	Receso
17:15 – 18:30	Sesión 2. Video-ponencias de los participantes

Sábado, 29 de mayo de 2021

Horario	Actividad
10:00 – 11:00	Cesar Eduardo Mora Ley (CICATA, IPN, México) <i>La enseñanza de la física y el modelo STEAM: diferentes aproximaciones</i>
11:00 – 11:15	Receso
11:15 – 12:15	Diana Berenice López Tavares, Sesión 2 (Simulaciones Interactivas PhET, Boulder, Estados Unidos de América) <i>Simulaciones para fomentar la indagación científica</i>
12:15 – 12:30	Receso
12:30 – 13:30	Keri-Anne Croce, Sesión 2 (Towson University, Towson, Estados Unidos de América) <i>Supporting students as readers of science texts</i>
13:30 – 13:45	Receso
13:45 – 14:45	Olga Castiblanco, Sesión 2 (Universidad Distrital Francisco José de Caldas, Bogotá, Colombia) <i>Enriqueciendo la interacción en el aula a partir de tipologías de experimentación en la enseñanza de la física</i>
14:45 – 15:00	Clausura del taller

RESÚMENES

CONFERENCIAS

[C01]

FOMENTAR LA CREATIVIDAD EN EL APRENDIZAJE DE LA FÍSICA: RAZONES SOCIALES Y ESTRATEGIA DIDÁCTICA

Josip Slisko

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

Pensamiento creativo es la habilidad de gran importancia social pues los cambios en todos dominios de la vida son rápidos y con consecuencias inesperadas. Los nuevos problemas requieren nuevas maneras de pensar para sus soluciones. Desafortunadamente, los sistemas educativos no brindan a los estudiantes las oportunidades de practicar y mejorar las habilidades del pensamiento creativo, necesario para vida laboral y social. Por eso surge últimamente el concepto de “educación creativa” como una respuesta a tales demandas económicas y sociales.

La estrategia didáctica para fomentar pensamiento creativo en el aprendizaje de la física tiene dos elementos básicos.

El primero elemento es convencer a los estudiantes que existen las trampas mentales que les pone el pensamiento rutinario y que los llevan a las soluciones erróneas de los problemas relativamente sencillos.

El segundo elemento es demostrar que muchos problemas y tareas de física permiten diferentes caminos hacia la misma solución o hacia diferentes soluciones igualmente válidas.

En la conferencia se presentan varios ejemplos de aplicación de estos dos elementos básicos de la estrategia didáctica que fomenta la creatividad en el aprendizaje de la física.

LA ENSEÑANZA DE LA FÍSICA Y EL MODELO STEAM: DIFERENTES APROXIMACIONES

César Eduardo Mora Ley

*Centro de Investigación en Ciencia Aplicada y Tecnología Avanzada Unidad Legaria
del Instituto Politécnico Nacional, Legaria 694, Col. Irrigación, Miguel Hidalgo C.P.
11500, Ciudad de México.*

E-mail: ceml36@gmail.com

La aplicación del modelo STEAM en los niveles de educación superior es cada vez mayor, si bien en la actualidad el énfasis se ha enfocado en la educación elemental, esto motivado por el surgimiento de la Educación 4.0, actualmente vemos su implementación con una tendencia creciente en la universidad mediante el uso de Tecnologías de la Información y la Comunicación y de las Tecnologías del Aprendizaje y el Conocimiento. Sin embargo, en la literatura se muestran ideas generales de aplicación del modelo para niños y jóvenes, tales como la realización de experimentos atractivos, la construcción de robots educativos, el uso de tecnología para ejemplificar experimentos, entre otros.

En esta conferencia nos enfocamos en la enseñanza de la física y mostramos diversas metodologías STEAM de fácil aplicación, tales como enseñanza por proyectos, enseñanza por indagación, talleres STEAM, talleres filosóficos para el desarrollo de pensamiento crítico en las disciplinas de Ciencias, Tecnología, Ingeniería, Artes y Matemáticas. Asimismo, mostramos los resultados de aplicar el programa de Filosofía para Niños en educación elemental para la enseñanza de la física, y discutimos la pertinencia de estructurar estudios de posgrado en Educación STEAM.

ENRIQUECIENDO LA INTERACCIÓN EN EL AULA A PARTIR DE TIPOLOGÍAS DE EXPERIMENTACIÓN EN LA ENSEÑANZA DE LA FÍSICA

Olga Castiblanco
Universidad Distrital Francisco José de Caldas
Bogotá, Colombia
olcastiblancoa@udistrital.edu.co

Se presentan resultados de investigación sobre la caracterización de experimentos de física, no por el tema que trata, ni por el material que usa en los montajes, sino por las posibilidades que ofrece para enriquecer la interacción en el aula y con ello contribuir al desarrollo de habilidades de pensamiento científico.

Se desarrolló una investigación acción de tipo intervención en el aula, con cuatro cursos de estudiantes de Licenciatura en física de una universidad pública de Bogotá; en donde se pusieron a prueba tipologías como el experimento discrepante, casero, ilustrativo, por investigación, recreativo, mental y virtual. La toma de datos se hizo sobre el material producido por los estudiantes en el desarrollo de las actividades, así como los relatos de los investigadores sobre cada una de las clases. Utilizamos técnicas de análisis de contenido para categorizar la información y así obtener resultados sobre las riquezas que cada tipología de experimentos ofrece al momento de interactuar en el aula. Se detectaron modificaciones importantes en el rol que juega el profesor como dinamizador de debates, como par que reflexiona y analiza con los estudiantes con el fin de consolidar explicaciones construidas colectivamente.

El rol del estudiante pasa de ser pasivo a ser el eje central del proceso, pues la clase avanza en la medida en que surgen ideas, reflexiones, debates y cuestionamientos, bien hacia ellos mismos, como hacia sus compañeros o hacia el docente. Igualmente, la funcionalidad del contenido científico en la clase cambia, ya que no es el eje central sino el mecanismo mediante el cual estudiantes y profesores se relacionan con el fin de resolver problemáticas creadas en la clase.

Palabras clave Experimentación por tipologías, didáctica de la física, debate científico en el aula, formación de profesores de física.

LOS PROBLEMAS EXPERIMENTALES COMO RECURSO PARA INCREMENTAR LOS APRENDIZAJES EN EL LABORATORIO DE FÍSICA

Juan A. Farina

Facultad Tecnológica Nacional (UTN)

Universidad Tecnológica Nacional, Rosario, Argentina

Instituto Politécnico Superior "Gral. San Martín" Universidad Nacional de Rosario, Rosario, Argentina

Un recurso para incrementar aprendizajes en los trabajos prácticos de laboratorio es la inclusión, en el ámbito de las actividades tradicionales, de problemas experimentales. Éstos consisten en incorporar, en los trabajos prácticos tradicionales, situaciones problemáticas particulares que los alumnos deben resolver en el laboratorio, sin disponer de las tradicionales guías, conjuntamente o inmediatamente después de realizado el trabajo práctico experimental y junto con el informe tradicional deben presentar los resultados del problema experimental con el detalle del procedimiento seguido.

La elección del problema experimental dependerá del experimento y podrá ser: adecuar la configuración para minimizar la incerteza de alguna medición, realizar un gráfico que indique la variación de alguna magnitud no considerada en el experimento, medir el valor de una magnitud en algún punto particularmente interesante del experimento, etc. Para cualquiera de esas tareas los alumnos deberán planificar y organizar las mediciones necesarias, analizar los resultados en relación a sus expectativas y elegir las condiciones para minimizar las incertezas de medición en concordancia a los instrumentos disponibles, realizar gráficos interpretando las escalas y los datos disponibles y redactar los informes correspondientes.

La implementación inicial de los problemas experimentales muestra resultados promisorios ya que, en las condiciones actuales de los laboratorios disponibles, su incorporación se pudo realizar con los materiales disponibles de manera eficaz.

INDAGACIÓN CIENTÍFICA Y COLABORATIVA DURANTE ENSEÑANZA REMOTA

*Carolina Alvarado
Department of Science Education
California State University, Chico, USA*

La indagación científica abierta puede proveer oportunidades para una enseñanza que reta a los estudiantes a utilizar diferentes conocimientos para resolver escenarios nuevos. Típicamente, se tiene la oportunidad de desarrollar grupos colaborativos que enriquecen las fortalezas individuales para generar un producto de alta calidad. Es necesario considerar la mediación de la colaboración para asegurar la participación equitativa. Mientras dicho diseño se sabe de alto beneficio, la implementación de dicha estrategia puede ser retadora, y aún más al realizar enseñanza remota (en línea). En el taller se explorarán estrategias que pueden ser implementadas en enseñanza en persona o remota, así como plataformas que pueden facilitar el proceso en línea.

SIMULACIONES PARA FOMENTAR LA INDAGACIÓN CIENTÍFICA

Diana Berenice López Tavares

Simulaciones Interactivas PhEt

Simulaciones Interactivas PhET, Boulder, Estados Unidos de América

El proyecto PhET cuenta con más de 150 simulaciones completamente gratis y descargables para ciencias y matemáticas. Las simulaciones son herramientas visuales e interactivas que ayudan al estudiante con el aprendizaje de conceptos y a desarrollar habilidades como el hacer preguntas, probar hipótesis, argumentar y explicar, cuando se utilizan en metodologías educativas como el aprendizaje activo e Indagación. En este taller aprenderás a navegar el sitio web de PhET para encontrar las simulaciones que necesitas para tus clases y acceder a los recursos como actividades listas para usar con tus estudiantes y tips para maestros. Además, se trabajarán algunas estrategias didácticas como clases demostrativas e instrucción por pares, que fomentan el desarrollo del pensamiento científico y matemático en los estudiantes.

Sesión 1

Filosofía PhET y exploración de las simulaciones. Ejemplos de clases expositivas e instrucción por pares.

Sesión 2

Revisión de las guías para el desarrollo de actividades.

Requisitos para los asistentes

Asistir al taller virtual de preferencia en una computadora con buena conexión a internet.

SUPPORTING STUDENTS AS READERS OF SCIENCE TEXTS

*Keri-Anne Croce
Towson University
Towson, USA*

Developing science literacy means learning how to communicate and interpret science through texts and spoken words (Croce & Firestone, 2020). Science literacy includes actions and dialogue that allow individuals to synthesize ideas, formulate arguments, defend ideas, and reframe concepts to accommodate new information. As individuals develop science literacy, they may be persuaded to act and have an enormous impact on real world outcomes.

Session One

Guiding question: How can teachers encourage students to become independent readers of science texts?

Topics to be investigated:

What are the different purposes for language contained in science texts? How can understanding these purposes for language help students to become strong readers of science texts?

How can teachers incorporate reading instruction within science lessons?

How can informal reading assessments strengthen a science lesson?

Session Two

Guiding question: How can teachers help students critically examine scientific content within a variety of mediums?

Topics to be investigated:

How can teachers model critical analysis of text sources?

What tools can students use to effectively support scientific decision-making?

VIDEO-PONENCIAS

Jueves, 27 de mayo de 2021

SESIÓN A1

Moderadora: M.C. Yanneli Vásquez Jiménez

HORA	TÍTULO Y AUTOR
17:15-17:30	A1.1 CONSTRUCCIÓN DE PROTOTIPOS EXPERIMENTALES “RAMPAS DE FRENADO” PARA MEJORAR EL APRENDIZAJE DE LOS CONCEPTOS DE MECÁNICA EN UN CURSO INTRODUCTORIO DE FÍSICA PARA INGENIEROS. <i>Soraida Cristina Zúñiga Martínez y Alfredo Eduardo Cervantes Martínez</i>
17:30-17:45	A1.2 REFLEXIONES ACERCA DE LA ADAPTACIÓN DE LA DINÁMICA ESCOLAR UNIVERSITARIA DURANTE LA PANDEMIA DE COVID-19 <i>Soraida Cristina Zúñiga Martínez, Raúl Martín Acosta Meza y Pablo Guillermo Nieto Delgado</i>
17:45-18:00	A1.3 DISEÑO Y VALIDACIÓN DE UNA ACTIVIDAD TECNOLÓGICA ESCOLAR PARA LA COMPRENSIÓN DE LOS CONCEPTOS QUE SUBYACEN A LA ECUACIÓN DE BERNOULLI <i>Marco Fidel Suárez Salcedo, Oscar Jardey Suárez</i>
18:00-18:15	A1.4 INNOVACIÓN Y RETOS DE LA ENSEÑANZA DE LA FÍSICA EN LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE LA CIUDAD DE MÉXICO <i>Marco Noguez</i>
18:15-18:30	A1.5 LA DIVISIÓN DE FEYNMAN <i>Juan Luis Palma Martínez, José Siddhartha García Sánchez y C. Balderas Barrales Emmanuel Tecalero Rodríguez Gustavo Izbeth Hernández López, Mario Enrique López Medina</i>

SESIÓN A2

Moderadora: Dra. Beatriz Bonilla Capilla

HORA	TÍTULO Y AUTOR
17:15-17:30	A2.1 INTRODUCCIÓN A LA TEORÍA DE NORMA DESDE EL MERCADO FINANCIERO <i>Martha Beatriz Flores Romero, Jennifer López Chacón, Luis Alberto Ramos Llanos y Alfredo Raya Montaña</i>
17:30-17:45	A2.2 EMPLEO DE COMICS Y SIMULADORES PARA LA ENSEÑANZA DE LA ESTRUCTURA CRISTALINA <i>Jorge Jaime Juárez Lucero, María del Rayo Guevara Villa, Daniel Sánchez Guzmán</i>
17:45-18:00	A2.3 EL CIRCO DE LA FÍSICA DE LA UACJ- ESTIMULANDO EL APRENDIZAJE <i>Karen Yael Castrejón Parga y Jesús Manuel Sáenz Villela</i>
18:00-18:15	A2.4 EL CHAT: UNA HERRAMIENTA MÁS CONVENIENTE QUE LA VIDEOCONFERENCIA PARA INVOLUCRAR A LOS ESTUDIANTES DE BACHILLERATO GENERAL EN SUS CLASES DE FÍSICA CON SESIONES SINCRÓNICAS <i>Rodrigo Solís Winkler</i>
18:15-18:30	A2.5 MEDICIÓN DIRECTA DE CANTIDADES FÍSICA A TRAVÉS DE UN VÍDEO: MOVIMIENTO RECTILÍNEO UNIFORME <i>José Paredes Jaramillo</i>

SESIÓN A3

Moderadora: M.C. Nohely Benitez Camacho

HORA	TÍTULO Y AUTOR
17:15-17:30	A3.1 SIMULADOR INTERACTIVO CON ARDUINO Y UN JOYSTICK PARA LA ENSEÑANZA DE TIRO PARABÓLICO <i>Uriel Rivera-Ortega</i>
17:30-17:45	A3.2 EQUILIBRIO ESTÁTICO PARA RESOLVER EL MISTERIO DE UN DESASTRE, UNA PROPUESTA DIDÁCTICA DE FÍSICA FORENSE <i>Vicente Torres Zúñiga, José Guadalupe Bañuelos Muñeton</i>
17:45-18:00	A3.3 BASES PARA LA FORMACIÓN DOCENTE Y LA PRAXIS VIRTUAL <i>Eleno Augusto Pérez Romero</i>
18:00-18:15	A3.4 UN LABORATORIO REMOTO: CINEMÁTICA DE LOS VUELOS DEL HELICÓPTERO INGENUITY EN MARTE <i>Alejandro González y Hernández</i>
18:15-18:30	A3.5 STEAM Y PBL: ALGUNOS ATRIBUTOS PARA LA ENSEÑANZA DE LA FÍSICA <i>Ramón Fernando Estrada Soto y César Eduardo Mora Ley</i>

VIDEO-PONENCIAS

Viernes, 28 de mayo de 2021

SESIÓN B1

Moderador: M.C. Erwin Ramírez Solano

HORA	TÍTULO Y AUTOR
17:15-17:30	B1.1 USO DE MATLAB PARA RESOLVER PROBLEMAS DE OSCILACIONES FORZADAS EN EL ESPACIO DE ESTADOS <i>Carlos Figueroa Navarro y Lamberto Castro Arce</i>
17:30-17:45	B1.2 ENSEÑANDO FÍSICA, MEDIANTE EL USO DE LA PARADOJA MECÁNICA <i>Lamberto Castro Arce, Carlos Figueroa Navarro², Julio C. Campos García, Oscar R. Gómez Aldama, Martin E. Molinar T</i>
17:45-18:00	B1.3 LA VIGILANCIA REPRESENTACIONAL EN LA EDUCACIÓN EN FÍSICA: UNA TAREA DEL PROFESORADO <i>Ignacio Idoyaga y Gabriela Lorenzo</i>
18:00-18:15	B1.4 CIBERESCUELA EN PILARES <i>Roberto Nieto de los Santos</i>
18:15-18:30	B1.5 XOURNAL++ PIZARRA DIGITAL <i>Saúl Sánchez Morales</i>

SESIÓN B2

Moderadora: Dra. Patricia Pliego Pastrana

HORA	TÍTULO Y AUTOR
17:15-17:30	B2.1 EXPERIENCIA DE NUESTRA COMUNIDAD DE FÍSICA STEM Sandra Guerrero Rodríguez y Juan José Mejía Reyes, Liceo Tiburcio Millán López, y Liceo Francisco del Rosario Sánchez.
17:30-17:45	B2.2 EDUCACIÓN A DISTANCIA ¿CON O SIN FUTURO? (DESDE LA VISIÓN DEL ESTUDIANTE) Bautista Muñoa Marcos, Cortes Aparicio Yael I., Delgado Navarrete, Omar J. y Urbano Méndez Luis A.
17:45-18:00	B2.3 UNA EXPERIENCIA VIRTUAL: LA ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DEL CAMPO ELÉCTRICO A TRAVÉS DE EXPERIMENTOS EN CONTEXTOS ELÉCTRICOS Y UNA PHYSLET CON ESTUDIANTES DE NIVEL MEDIO SUPERIOR EN TIEMPOS DE PANDEMIA <i>Edgar Javier Morales Velasco; César Eduardo Mora Ley</i>
18:00-18:15	B2.4 ISPY: VISUALIZACIÓN DE DECAIMIENTOS DE PARTÍCULAS EN EL EXPERIMENTO CMS-CERN <i>Cecilia Uribe Estrada</i>
18:15-18:30	B2.5 USO DE TRACKER PARA ANÁLISIS Y MODELADO DE DATOS EXPERIMENTALES EN EL APRENDIZAJE DE FÍSICA <i>Mirna Anahi Murrieta Garcia, Bertha Alice Naranjo Sanchez, Carlos Alberto Martinez Briones, Flanklin Jesus Lara Maridueña y Dana Sofia Espinoza Prado</i>

SESIÓN B3

Moderadora: Dra. Patricia Mendoza Méndez

HORA	TÍTULO Y AUTOR
17:15-17:30	B3.1 FUNDAMENTOS PARA DISEÑAR SITUACIONES DE APRENDIZAJE A TRAVÉS DE LA VARIACIÓN: SIMULACIÓN DEL COMPORTAMIENTO DE UN CAPACITOR <i>Francisco Zúñiga Coronel, German Muñoz Ortega, Edgar Javier Morales Velasco</i>
17:30-17:45	B3.2 ANÁLISIS DEL MODELO DE RASCH PARA LA ENSEÑANZA DE CIRCUITOS ELÉCTRICOS <i>Rubén Sánchez Sánchez, César Mora</i>
17:45-18:00	B3.3 EL CONCEPTO DE PRESIÓN ATMOSFÉRICA: ¿CÓMO LO ENTIENDEN LOS ESTUDIANTES EN EL PRIMER SEMESTRE DE LA CARRERA DE FÍSICA? <i>Miguel Ángel Sandoval y Josip Slisko</i>
18:00-18:15	B3.4 LOS DESCRIPTORES POSICIÓN, VELOCIDAD Y ACELERACIÓN DE OBJETOS Y CARGAS ELÉCTRICAS <i>Adrián Corona Cruz</i>
18:15-18:30	B3.5 SIMULACIONES EN PYTHON: UN ACERCAMIENTO A LA DISTRIBUCIÓN NORMAL EN EL CONTEXTO DE LAS FLUCTUACIONES DE UN GAS AISLADO <i>Patricia Mendoza Méndez, Honorina Ruiz Estrada y Juan Nieto Frausto</i>

Trabajos simultáneos

Sesión A1, Jueves 27 mayo (17:15-18:30)

[A1.1]

CONSTRUCCIÓN DE PROTOTIPOS EXPERIMENTALES “RAMPAS DE FRENADO” PARA MEJORAR EL APRENDIZAJE DE LOS CONCEPTOS DE MECÁNICA EN UN CURSO INTRODUCTORIO DE FÍSICA PARA INGENIEROS

*Soraida Cristina Zúñiga Martínez¹ y Alfredo Eduardo Cervantes Martínez²
soraida_zuniga@hotmail.com; alfredo.cervantes@gmail.com*

*1 Departamento de Físico Matemáticas de la Universidad Autónoma de San Luis
Potosí*

2 Instituto Tecnológico de Sonora Campus Guaymas

Se muestra la propuesta de una estrategia de creación de prototipos experimentales que replican una “Rampa de frenado”, las cuales son construcciones que se hacen en las carreteras con la finalidad de evitar accidentes automovilísticos. Los estudiantes de un curso introductorio de Física para ingenieros trabajan en equipos de 2 o 3 personas para crear una maqueta que represente a dicha construcción. Después usando como móvil un auto de juguete, realizan mediciones mediante la grabación en video de estos usando diferentes materiales friccionantes en sus rampas, los cuales analizan mediante el uso del software libre TRACKER. Se realiza entonces una validación teórico experimental de los conceptos relacionados con la materia como lo son: el teorema del trabajo energía, la fuerza de fricción, distancia de frenado y el movimiento rectilíneo uniforme, profundizando así el aprendizaje de estos.

[A1.2]

REFLEXIONES ACERCA DE LA ADAPTACIÓN DE LA DINÁMICA ESCOLAR UNIVERSITARIA DURANTE LA PANDEMIA DE COVID-19

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

*soraida_zuniga@hotmail.com; racosta@uaslp.mx y guillermo.nieto@uaslp.mx
Departamento de Físico Matemáticas de la Universidad Autónoma de San Luis Potosí*

En marzo de 2019 se establece en México el no regreso a clases presenciales debido a las condiciones sanitarias por la pandemia del Covid-19. Tanto profesores como estudiantes no se encontraban preparados para dicha situación, por lo cual se tuvieron que implementar medidas para cambiar la modalidad a la docencia online. Muchos fueron los retos y las interrogantes que se generaron en ese momento, por ejemplo, cuál de las plataformas para comunicación online usar, como planear y dar una clase en línea, como evaluar dichos cursos, etc. En el presente trabajo se realizan algunas reflexiones acerca del proceso de adaptación que tuvieron docentes y estudiantes a este nuevo modelo de enseñanza en el contexto de una entidad educativa que imparte cursos de Física y Matemáticas para la formación universitaria de ingenieros.

[A1.3]

DISEÑO Y VALIDACIÓN DE UNA ACTIVIDAD TECNOLÓGICA ESCOLAR PARA LA COMPRENSIÓN DE LOS CONCEPTOS QUE SUBYACEN A LA ECUACIÓN DE BERNOULLI

Marco Fidel Suárez Salcedo¹, Oscar Jardey Suárez²

1 Estudiante de Maestría en Educación en Tecnología. Profesor Institución Educativa Departamental Rincón Santo del municipio de Cajicá – Colombia. Universidad Distrital Francisco José de Caldas. mfsuarezs@correo.udistrital.edu.co

2 Universidad Distrital Francisco José de Caldas. ojardeys@correo.udistrital.edu.co.

El objetivo de este trabajo es describir el diseño y validación de una Actividad Tecnológica Escolar (ATE) en la enseñanza, fundamentada en el aprendizaje activo y la educación en tecnología, dirigida al aprendizaje del teorema de Bernoulli en

estudiantes de secundaria de la Institución de carácter pública del municipio de Cajicá - Colombia. Para la elaboración de la ATE se consideraron las características propuestas por Quintana-Ramírez, et al. (2018), a saber a) los saberes previos, b) el título, c) la intención, d) el reto, e) la configuración de contexto o escenario, f) la información de contenidos, g) recuerda que, h) manos a la obra, i) el recomendado y j) la evaluación. El aprendizaje activo (Sokoloff & Thornton, 1997), con cada uno de los pasos, se articuló para estructurar las dinámicas de trabajo con la ATE. Adicionalmente, en el diseño de la ATE, se tuvieron en cuenta referentes de relevancia en la creación de secuencias didácticas basadas en aprendizajes para la construcción, ya permite abordar el estudio de la física a través de varias dimensiones de la tecnología. La metodología de validación de la ATE se dividió en pares y expertos y la prueba piloto por estudiantes. Para pares y expertos se diseñó una matriz que permitió valorar, con el índice de Aiken (1985, 2003), los contenidos, el lenguaje adecuado, la coherencia, cada una de las actividades, entre otros. La prueba piloto con estudiantes permitió identificar el lenguaje y pertinencia de las actividades. Los resultados muestran un índice de Aiken, para la ATE, global de 0,91 y por cada ítem entre el 0.73 y 1.00. A manera de reflexión, el diseño de la ATE se constituye como una posibilidad de articular la enseñanza de la física con otras asignaturas propiciando ambientes en la educación en tecnología o la denominada educación Ciencia, Tecnología, Ingeniería y Matemáticas (en inglés de Science, Technology, Engineering and Mathematics) STEM.

[A1.4]

INNOVACIÓN Y RETOS DE LA ENSEÑANZA DE LA FÍSICA EN LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE LA CIUDAD DE MÉXICO

Marco Noguez

noguez@uacm.edu.mx

Universidad Autónoma de la Ciudad de México, Plantel San Lorenzo Tezonco

La Universidad Autónoma de la Ciudad de México (UACM) fue creada hace veinte años a partir de una serie de principios educativos como la educación centrada en la formación del estudiante, libertad de cátedra e investigación y profesionalización del trabajo académico. Su proyecto incluye permitir el ingreso a la educación superior a personas que normalmente no lo tienen: estudiantes universitarios de primera generación que generalmente estudian y trabajan o que están retomando sus estudios después de varios años de su egreso del bachillerato. Para poder apoyar la permanencia y combatir el abandono la UACM ofrece un programa de atención inicial, con duración de un semestre, cuyo propósito es apoyar a los estudiantes, a través de talleres, para iniciar con bases sólidas sus estudios universitarios. Otras características del proyecto educativo son: atención en grupos limitados a máximo treinta y cinco estudiantes,

espacios de trabajo diferenciados en aula/laboratorio, asesorías y tutorías, así como la separación de la evaluación en evaluaciones diagnósticas, formativas y de certificación. El trabajo de los profesores se organiza a través de academias, las cuales cuentan con un día a la semana para realizar trabajo colegiado. Los cursos de Física forman parte de los programas de estudio del Ciclo Básico de las carreras del Colegio de Ciencia y Tecnología, donde se promueve que no haya especialización temprana y que los estudiantes cuenten con una formación humanística y crítica. Varios de los principios de trabajo propuestos en la UACM coinciden con las recomendaciones emanadas de la investigación en enseñanza de la Física, en especial con las propuestas de aprendizaje activo. Sin embargo, la mayoría de los profesores que imparten los cursos de Física somos egresados de las carreras de Física con estudios de posgrado pero con poca experiencia en el conocimiento pedagógico del contenido y sin referentes de enseñanza alternas a la clase tradicional. En este trabajo se presenta la forma en que los principios de la Universidad antes mencionados han tomado forma en el diseño, impartición y evaluación de los cursos de Física, así como algunos resultados obtenidos y un recuento de las dificultades y retos pendientes que dan cuenta del proceso de transformación de la enseñanza de la Física en el nivel superior.

[A1.5]

LA DIVISIÓN DE FEYNMAN

*Palma Martínez Juan Luis José Siddhartha García Sánchez, y C. Balderas Barrales
Emmanuel Tecalero Rodríguez Gustavo
juan.palmamtz@correo.buap.mx, jose.garciasid@correo.buap.mx,
emmanuel.balderasb@alumno.buap.mx, gustavo.tecaleror@alumno.buap.mx
Facultad de Ciencias Físico Matemáticas, BUAP*

En los años que Richard Phillip Feynman estudiaba el doctorado mandaba cartas a su padre quien lo inició en la ciencia a temprana edad. Dentro de esa correspondencia Feynman envió un problema matemático de división aritmética invitando (suponemos) a su padre a resolverlo. Como profesores de Medio Superior en la Preparatoria “Lic. Benito Juárez García” de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla difundimos el problema con el alumnado sin intenciones de esperar una respuesta al mismo de forma obligada. Tiempo después obtuvimos una propuesta de solución al problema por parte de dos estudiantes. Aquí se presenta la solución por parte de los autores de la misma considerando importante mencionar que después de indagar sobre el tema, al día de hoy no tenemos conocimiento de si alguien más ha resuelto dicho problema en el mundo. Tampoco conocemos la solución de Feynman.

El presente trabajo se desarrolló en colaboración entre dichos estudiantes mientras cursaban el quinto semestre de preparatoria bajo nuestra asesoría. Consideramos que éste trabajo pone de manifiesto la necesidad de problemas “nuevos”, no estandarizados, para el mejor desarrollo de la enseñanza y aprendizaje de la Física en el nivel medio superior que es el semillero del nivel superior.

Sesión A2, Jueves 27 mayo (17:15-18:30)

[A2.1]

INTRODUCCIÓN A LA TEORÍA DE NORMA DESDE EL MERCADO FINANCIERO

*Martha Beatriz Flores Romero, Jennifer López Chacón, Luis Alberto Ramos Llanos y
Alfredo Raya Montaña*

Facultad de Ciencias Físico Matemáticas, BUAP

La simetría de norma es uno de los pilares en los que reposa nuestro moderno entendimiento de las interacciones fundamentales en el celebrado Modelo Estándar de Partículas Elementales. Dicha simetría se enseña en cursos avanzados de física en el estudio de la electrodinámica, es decir, las ecuaciones de movimiento de campos electromagnéticos y sus fuentes. Las ecuaciones de Maxwell se resuelven directamente para dichos campos solo en ejemplos idealizados. El enfoque a través de los potenciales escalar y vectorial, particularmente de la libertad de elegirlos con cierta conveniencia, la llamada libertad de norma o de calibre, muchas veces se oscurece por el lenguaje matemático con el que se formula. Un ejemplo sencillo para entender la relevancia de la simetría de norma es el estudio del arbitraje de monedas, es decir, la oportunidad de obtener una ganancia intercambiando monedas en el mercado financiero. En esta charla utilizamos dicho sistema para introducir la invariancia de calibre o norma de las ecuaciones de Maxwell.

EMPLEO DE COMICS Y SIMULADORES PARA LA ENSEÑANZA DE LA ESTRUCTURA CRISTALINA

Jorge Jaime Juárez Lucero¹, María del Rayo Guevara Villa² Daniel Sánchez Guzmán³

¹Posgrado en Física Educativa, Instituto Politécnico Nacional.; ²Universidad Politécnica de Puebla.; ³Centro de Investigación en Ciencia Aplicada y Tecnología Avanzada (CICATA), Instituto Politécnico Nacional.

En este trabajo se muestra el empleo de comics complementado con un simulador para poder enseñar estructura cristalina de los átomos que forma parte de las unidades de aprendizaje del manual de asignatura de la materia Química Avanzada de Materiales que se imparte a los estudiantes de ingeniería industrial en la Universidad Politécnica de Puebla. La metodología empleada consistió en explicar el concepto de celda unitaria de forma tradicional y posteriormente se complementó con el cómic. Finalmente, se utilizó un simulador para que los estudiantes pudieran visualizar las diferentes celdas unitarias que existen y se les evaluó el nivel de aprendizaje. Nuestros resultados mostraron que el cómic mejoró su nivel de comprensión y al visualizar los modelos tridimensionales ya tenían la capacidad para comprender los modelos y pudieron explicarlos. Al final, los estudiantes afirmaron que el empleo de los cómics complementados con el simulador les ayudó a comprender los conceptos que de otra forma les resultaban complicados.

EL CIRCO DE LA FÍSICA DE LA UACJ-ESTIMULANDO EL APRENDIZAJE

*Karen Yael Castrejón Parga y Jesús Manuel Sáenz Villela
kcastrej@uacj.mx , jessaenz@uacj.mx
Universidad Autónoma de Ciudad Juárez*

El Circo de la Física de la UACJ es una charla-espectáculo en la que se presentan experimentos y demostraciones sencillas y llamativas. Los experimentos se organizan por tema y se desarrollan con la participación del público, que puede ser de nivel pre escolar hasta profesional y con público en general. La metodología para el aprendizaje de conceptos de la física está inspirada en la metodología de capacidades de aprendizaje y pensamiento imaginativo de *Lincoln Center Education* y se basa en la estimulación de las capacidades de observación, cuestionamiento, asociación de ideas, e identificación de patrones y aplicaciones. Las actividades pueden darse tanto dentro del salón de clase con uso de cierto rigor y tecnicismos de acuerdo con el nivel educativo o incluso de manera simplificada para estudiantes y públicos que no necesariamente estén inclinados a disciplinas de STEAM. La interacción directa entre el público y los conceptos físicos se da a través de las diversas demostraciones y experimentos. Las actividades están diseñadas para ir de un tema a otro de una manera conectada que permita que los participantes puedan asociar los conceptos de manera intuitiva y puedan identificar situaciones de la vida cotidiana en los que los conceptos puedan estar presentes. De esta manera se facilita la comprensión de ideas y conceptos del electromagnetismo, óptica, sonido, entre otros. Se pretende despertar la curiosidad y motivar a los participantes a tomar acción al crear sus propias versiones de los experimentos con materiales fáciles de conseguir. Para esto, antes de cada demostración se describen los aparatos y materiales a usar y se ofrecen alternativas para su desarrollo. Con una experiencia de más de veinte años, El Circo de la Física de la UACJ ha contribuido con la divulgación de la ciencia en el país para fomentar el pensamiento científico y creativo entre el público en general. En el aula, los experimentos y demostraciones proveen una manera interesante para introducir temas y conceptos. Los y las estudiantes pueden así observar los detalles del desarrollo de la demostración, plantear variables y situaciones que pudieran cambiar los resultados de los experimentos y establecer conexiones entre conceptos físicos y su aplicación a situaciones de la tecnología y la vida diaria. En la ponencia se discutirán algunas observaciones y experiencias adquiridas por los expositores a lo largo de los años y se darán detalles de la metodología de capacidades imaginativas en diversas situaciones de aprendizaje.

EL CHAT: UNA HERRAMIENTA MÁS CONVENIENTE QUE LA VIDEOCONFERENCIA PARA INVOLUCRAR A LOS ESTUDIANTES DE BACHILLERATO GENERAL EN SUS CLASES DE FÍSICA CON SESIONES SINCRÓNICAS

*Rodrigo Solís Winkler,
EPO Núm. 1 anexa a la ENSEM, Toluca.*

Desde marzo de 2020, las escuelas preparatorias oficiales del Estado de México, al igual que casi todas las escuelas del país, comenzaron un proceso de clases no presenciales. Para las escuelas de contexto urbano, además, las sesiones fueron sincrónicas. Debido a la influencia de instituciones de grandes recursos como por ejemplo el ITESM, se pensó que las reuniones de videoconferencia ya sea por zoom, meet, o teams, serían lo más parecido a las clases presenciales.

Sin embargo, debido a los costos de datos para alumnos sin servicio permanente de internet, o mala calidad del servicio o varios miembros de la familia con necesidad de acceder al servicio simultáneamente, fue notorio inmediatamente que muchos estudiantes no pueden o no quieren usar sus cámaras, lo que origina que el docente frente a grupo no pueda interactuar con sus estudiantes ni tampoco guiarse del lenguaje no verbal para ir interpretando la recepción del trabajo por los alumnos. Así que como alternativa y para evitar que los estudiantes se escondan en una videoconferencia, decidí utilizar el chat como herramienta principal de comunicación. Así que, se describirá el uso del chat de dos plataformas distintas: Edmodo y Google chat. En las sesiones de chat, con un poco de paciencia y sistematización, es posible lograr que los alumnos se involucren activamente en las sesiones, y con ayuda de pequeños videos producidos por el profesor, tomen datos experimentales que pueden usarse para aplicar a los temas. También es posible solicitarles la ejecución de experimentos sencillos en su casa y ver la evidencia de que efectivamente los realizan. Finalmente, la herramienta del chat también se presta a realizar, de manera interactiva, la resolución de problemas numéricos típicos, de los temas más sobresalientes que se tienen que trabajar. Como una ventaja adicional, el hecho de que los mensajes del chat permanezcan en la plataforma educativa, permite que los estudiantes con problemas de conectividad puedan “reconstruir” la sesión de clase por ellos mismos en cualquier momento posterior a la misma. Y también es útil para resolver conflictos entre alumnos, profesor y padres de familia.

MEDICIÓN DIRECTA DE CANTIDADES FÍSICA A TRAVÉS DE UN VÍDEO: MOVIMIENTO RECTILÍNEO UNIFORME

José Paredes Jaramillo.

jose.paredesjaramillo@correo.buap.mx

Prep. Regional Enrique Cabrera Barroso, BUAP.

La crisis de emergencia que vivimos el año pasado, debido a la pandemia de la COVID-19, hizo que la docencia a todos los niveles educativos emigrara a la enseñanza remota emergente (ERE). El problema que enfrentaron muchos de los docentes, en particular quienes impartimos el curso de Física en el nivel medio superior (NMS), fue implementar prácticas de laboratorio de física desde el confinamiento, con las características propias o similares al laboratorio presencial. En este trabajo se presenta el diseño de un experimento virtual a través del análisis de un vídeo, el cual permite al estudiante analizar una situación física específica: movimiento rectilíneo uniforme (MRU). Las características de cada vídeo son cuadrículas, regla, transportador y cronometro superpuestos en el vídeo, que permite la toma de datos y la modelación de dicho movimiento a través de la ecuación pendiente – ordenada. Se presenta el vídeo y la hoja de trabajo, como recurso abierto, para que otros docentes puedan hacer uso de ello al abordar el MRU en su clase de Física.

Sesión A3, Jueves 27 mayo (17:15-18:30)

[A3.1]

SIMULADOR INTERACTIVO CON ARDUINO Y UN JOYSTICK PARA LA ENSEÑANZA DE TIRO PARABÓLICO

*Uriel Rivera-Ortega
Tecnológico de Monterrey, campus Puebla.*

Se presentará una herramienta de simulación interactiva y de bajo costo, para facilitar la enseñanza y comprensión del movimiento parabólico. Esta herramienta está programada en el software de libre distribución S4A (Scratch for Arduino), mientras que la interfaz electrónica y dispositivo periférico utilizan una tarjeta Arduino UNO y un Joystick shield, respectivamente; lo que favorece el bajo costo de implementación. Parámetros como: ángulo de disparo, velocidad y altura inicial son controlados por el usuario; mientras que el alcance, altura máxima y trayectoria del proyectil son calculados y desplegados en la interfaz gráfica.

[A3.2]

EQUILIBRIO ESTÁTICO PARA RESOLVER EL MISTERIO DE UN DESASTRE, UNA PROPUESTA DIDÁCTICA DE FÍSICA FORENSE

*Vicente Torres Zúñiga, José Guadalupe Bañuelos Muñeton
Licenciatura en Ciencia Forense, Facultad de Medicina, Universidad Nacional
Autónoma de México.*

La perspectiva forense es ideal para la enseñanza STEM, en particular para temas de física. Presentamos una secuencia didáctica del tema de suma de fuerzas y equilibrio mecánico a través de la construcción de modelos físico-matemáticos, a escala y virtuales construidos por estudiantes inspirados en el caso emblemático del colapso de dos pasillos volados del hotel Hyatt Regency en 1981. Utilizar la física forense para motivar el aprendizaje resulta altamente estimulante para los estudiantes, pues observan cómo la ciencia auxilia a la sociedad para alcanzar la justicia, además de que tal propuesta parte del impulso humano de resolver un misterio. En todo caso, estas actividades introducen una aplicación de la física en problemas inversos y multidisciplinarios. Es por

ello que presentaremos los resultados más relevantes y la solución a los retos que se pueden presentar si se desea adoptar esta actividad o alguna similar en física forense en la modalidad a distancia o presencial.

[A3.3]

BASES PARA LA FORMACIÓN DOCENTE Y LA PRAXIS VIRTUAL

Eleno Augusto Pérez Romero

Preparatoria Urbana “Enrique Cabrera Barroso” - BUAP

El presente trabajo tiene como finalidad, compartir con los docentes participantes en el XXVIII Taller Internacional "Nuevas Tendencias en la Enseñanza de la Física", que sin lugar a dudas están comprometidos con el mejoramiento de los aprendizajes y desempeños de los estudiantes del Nivel Medio Superior, una propuesta para la formación de docentes que imparten asignaturas de las Ciencias experimentales, producto del análisis y reflexión sobre el acto educativo que desarrollan en las aulas virtuales, o en su caso, que aporte a un rediseño en la estructura de los programas de formación docente, de tal manera que, los profesores egresados de estos programas adquieran las herramientas filosóficas, epistemológicas, didácticas, matemáticas y tecnológicas, que les permita enfrentar los retos y necesidades que hoy en día exige el proceso aprendizaje – enseñanza en estos tiempos de la pandemia COVID - 19. Se inicia con la exposición de algunas problemáticas que viven los profesores de este nivel educativo en las aulas virtuales, y la forma de como impactan en la construcción de los aprendizajes de los estudiantes. En seguida, se presenta una descripción y reflexión de cada una de las dimensiones del acto educativo y su relación con el proceso aprendizaje – enseñanza; para finalizar con una descripción del modelo propuesto, que sirve como un referente para identificar y describir las necesidades de los profesores del NMS, sobre las herramientas didácticas – matemáticas - tecnológicas que las ciencias de la educación les pueden proporcionar, y con éstas, ellos puedan desarrollar su trabajo en las aulas virtuales que garanticen mejores desempeños de los estudiantes

UN LABORATORIO REMOTO: CINEMÁTICA DE LOS VUELOS DEL HELICÓPTERO *INGENUITY* EN MARTE

Alejandro González y Hernández

*Departamento de Física. Facultad de Ciencias, UNAM
Ciudad Universitaria. Av. Universidad 3000, CDMX, México*

En la actualidad de clases a distancia debido a la emergencia sanitaria en que vivimos, las clases de laboratorio, cuyo principal objetivo es el aprendizaje experimental de la Física, se han complicado debido a que el laboratorio en donde un estudiante aprende la Física es su propio hogar y en consecuencia el instrumental, equipo y material para la realización de experimentos ya no es el que hay en un laboratorio sino que debe implementarse creativamente en cada uno de los hogares de los estudiantes para que ellos puedan realizar su tarea de aprendizaje experimental de la Física. Tarea por demás ardua para los estudiantes (y también para el profesor) pero de gran creatividad y satisfacción si se logra realizar con éxito. En el caso del Laboratorio de Mecánica (LM), el primer laboratorio que cursan los estudiantes de Física en la FC-UNAM es imprescindible que la actividad experimental se siga haciendo en las clases a distancia como en los cursos presenciales, evitando en lo posible, las clases conferencias y de demostración experimental por parte del profesor, para que los estudiantes empiecen bien su formación experimental desde el principio, aún desde sus hogares y no se distorsione la idea de que los estudiantes al realizar por sí mismos los experimentos, aprendan de ellos. Pero ¿cómo hacerlo? Entre profesores de laboratorio de Física, hemos discutido principalmente dos enfoques de enseñanza experimental a distancia: el de usar simulaciones interactivas donde los estudiantes manejen la simulación para explorar diferentes situaciones experimentales y para resolver problemas experimentales planteados en las propias simulaciones, por el profesor o por ellos mismos, o el de la realización de experimentos, por parte de los estudiantes en sus casas, experimentos cualitativos o cuantitativos que pueden ser sencillos o complejos con materiales de fácil acceso que puedan tener en casa o conseguir fácilmente e instrumental construido en casa o apoyado con el uso de las TIC's. Sin embargo, quiero plantear aquí un tercer punto de vista. Es sabido por todos nosotros los viajes a Marte que la NASA y otras agencias espaciales de otros países han estado realizando en este año. En particular, la exploración que hace en Marte el robot *Perseverance* de la NASA y de los vuelos del helicóptero *Ingenuity* sobre la superficie marciana. Vamos a enfocarnos en estos últimos. Recientemente la NASA ha publicado vídeos con datos de los vuelos del helicóptero *Ingenuity* en Marte, grabados a control remoto por la cámara *MastCam-Z* del *Perseverance*, el robot que la NASA puso en Marte en febrero pasado. Estos vídeos pueden ser analizados por los estudiantes de LM para aprender la cinemática de los movimientos del *Ingenuity*, semejantes a un dron aquí en la Tierra, pero en condiciones

sumamente diferentes. Esto es la Ciencia de nuestros días, y por ello, sugerimos a nuestros estudiantes abordarla, aún en un Laboratorio Remoto, como se ha convertido Marte en los experimentos de la NASA y en el hogar de los estudiantes, que es el laboratorio del que ellos actualmente disponen.

[A3.5]

STEAM Y PBL: ALGUNOS ATRIBUTOS PARA LA ENSEÑANZA DE LA FÍSICA

*Ramón Fernando Estrada Soto y César Eduardo Mora Ley
ramon.estrada.ce148@dgeti.sems.gob.mx CETIS 148. Durango, MEX.
cmoral@ipn.mx IPN. CICATA. CDMX. MEX.*

Es común encontrar en cursos de Física propuestas que cuentan con STEM (ciencia, tecnología, ingeniería y matemáticas) o Aprendizaje basado en proyectos (PBL) como parte del núcleo de sus iniciativas. En nuestra visión más recientemente hemos adicionado al Arte y por eso es STEAM. Si nominalmente estas estrategias suenan diferentes, en realidad son filosofías educativas más similares de lo que se podría pensar. En este trabajo mostramos lo que las estrategias STEAM y PBL tienen en común, con la intención de mostrar que no es necesario tratarlas como propuestas separadas, sino reconocer que el cambio en el aprendizaje que cada estrategia exige es el mismo. A partir de las experiencias que en años recientes hemos –exponemos algunas– tenido en cursos de Física nivel medio superior, mostramos cómo el PBL proporciona el marco de instrucción y prácticas de contenido que se usan dentro de STEAM. Consideramos que una propuesta viable es que para otros docentes, en la medida que puedan cambiar sus prácticas de contenido, repliquen el enfoque STEAM-PBL y que sean sus estudiantes más naturalmente capaces de utilizar proyectos complejos STEAM. Compartimos también parte de esos logros y experiencias. Una conclusión es que PBL es la base sobre la que se puede construir la educación STEAM.

Sesión B1, Viernes 28 mayo (17:15-18:30)

[B1.1]

USO DE MATLAB PARA RESOLVER PROBLEMAS DE OSCILACIONES FORZADAS EN EL ESPACIO DE ESTADOS

Carlos Figueroa Navarro¹ y Lamberto Castro Arce²

1 Departamento de Ingeniería Industrial, Unidad regional centro, Universidad de Sonora, Rosales y transversal, Hermosillo, Sonora, 83000, México.

carlos.figueroa@unison.mx, <https://orcid.org/0000-0003-1414-3857>

2 División de ciencias e ingeniería, Universidad de Sonora, unidad regional sur, Lázaro Cárdenas no. 100 col. Francisco Villa, Navjoa Sonora, 85850, México.

lamberto.castro@unison.mx <https://orcid.org/0000-0002-6699-8630>

En el estudio de vibraciones mecánicas, es clave la ecuación diferencial ordinaria de segundo orden. Es sabido de su aplicación en el movimiento en una dimensión de una masa sujeta a una oscilación forzada, y cuya fuerza puede ser armónica, oscilatoria amortiguada o incluso fuerza en forma de serie de Fourier. Se han observado varios fenómenos, entre los que se pueden mencionar a la resonancia y las pulsaciones. En este trabajo se destaca la importancia del manejo de MATLAB para añadir en el estudio el espacio de estados, donde el campo de direcciones o espacio fase nos ofrece información sobre la estabilidad del sistema en cuestión.

[B1.2]

ENSEÑANDO FÍSICA, MEDIANTE EL USO DE LA PARADOJA MECÁNICA

Lamberto Castro Arce¹, Carlos Figueroa Navarro², Julio C. Campos García², Oscar R. Gómez Aldama², Martin E. Molinar T².

1 División de ciencias e ingeniería, Universidad de Sonora, unidad regional sur, Lázaro Cárdenas no. 100 col. Francisco Villa, Navojoa Sonora, 85850, México.

lamberto.castro@unison.mx, <https://orcid.org/0000-0002-6699-8630>

2 Departamento de Ingeniería Industrial Unidad regional centro, Universidad de Sonora, Hermosillo Sonora. Departamento de Ciencias de la Salud, Universidad de Sonora, Cd. Obregón Sonora. Organismo de la cuenca noroeste, comisión nacional del agua, Hermosillo, Sonora.

Un curso semestral de física es un nuevo reto, su planeación en algún tema es interesante. Es por eso que cuando se desea explicar algún concepto básico de mediciones, cinemática o dinámica el profesor puede recurrir a imágenes, prototipos o alguna paradoja conocida para la explicación. En este trabajo ha desarrollado algunos puntos de análisis que se han hecho, a partir de la paradoja mecánica, considerado conceptos fundamentales para la física involucrada. Se han vuelto sesiones muy dinámicas y complementando con lluvia de ideas, se llega a buenas conclusiones. Sin embargo, la explicación resulta todo un reto, es por esto, que se han construido tres diferentes modelos de paradoja, para poder dar respuesta a las interrogantes surgidas durante los cursos. De esta forma se tiene un buen ejercicio teórico-práctico para estudiantes, pero la mejor experiencia, ha sido la realización de una serie de exposiciones itinerantes en las comunidades u otras instituciones donde los estudiantes han sido el actor principal.

[B1.3]

LA VIGILANCIA REPRESENTACIONAL EN LA EDUCACIÓN EN FÍSICA: UNA TAREA DEL PROFESORADO

*Ignacio Idoyaga y Gabriela Lorenzo
Universidad de Buenos Aires, Argentina.*

La enseñanza de la física requiere el despliegue de múltiples Representaciones Visuales (RV), que actúan de manera sinérgica con otros registros semióticos como el álgebra y la lengua natural para alcanzar el significado canónico de las ideas de la disciplina. Las

RV o Gráficas son el tipo particular de Representación Externa en el que la distribución de marcas en una superficie bidimensional es objeto de semiosis. Las reglas y restricciones de estas representaciones condicionan el aprendizaje y la enseñanza. El proceso de alfabetización visual, que tiene lugar en la educación en ciencia, debe tender a que los estudiantes puedan procesar las representaciones más allá de los niveles explícitos e implícitos, llegando al plano de lo conceptual. Esta tarea requiere repensar aquellas prácticas tradicionales que abordan la enseñanza de las representaciones como objetos concretos de fácil aprehensión, comprensión y con reglas transparentes. La reconversión de la enseñanza exige que el profesor realice una vigilancia representacional, entendida como una estrategia sistémica de recolección de evidencia sobre el proceso educativo tendiente a la toma de decisiones sobre la inclusión de RV en la enseñanza. Para identificar y caracterizar aspectos de la enseñanza y el aprendizaje vinculados a las RV que deberían considerarse en el proceso de vigilancia representacional, se diseñó un estudio exploratorio, que responde a un enfoque cualitativo, con el fin de recabar el conocimiento declarativo de docente 25 docentes de física de la Universidad de Buenos Aires. La propuesta metodológica implicó el diseño de una tarea de lápiz y papel y la consiguiente revisión de los textos producidos por los docentes como respuestas siguiendo los principios del análisis de contenido de Bardin. Las categorías surgieron de la aplicación del método comparativo constante de Glasser y Strauss. Los principales resultados dan cuenta de la identificación y caracterización de diversos aspectos y permiten plantear dimensiones para el proceso de vigilancia representacional. Así se propone, de manera no exclusiva, que los profesores deberían revisar la inclusión de las RV en su enseñanza en base a las dimensiones epistémica (tipo, naturaleza y fuente y cantidad de información de las RV), didáctica (usos y actividades), cognitiva (carga, procesamiento, conocimientos previos) y contextual (uso en la disciplina y profesión). Este trabajo aporta evidencia empírica vinculada al conocimiento declarativo de profesores. Los resultados permiten avanzar en la definición de un modelo de vigilancia representacional que contemple diversas dimensiones y que sea útil para el rediseño de la enseñanza de la física. En suma, este trabajo constituye un primer aporte para la construcción de un modelo de vigilancia representacional y para el diseño de materiales y estrategias que sean rápidamente transferibles al aula. Este modelo permitirá fortalecer la enseñanza multi representacional, que implica no solo ofrecer diversas RV sobre un contenido de la enseñanza, sino vigilar su naturaleza, las actividades propuestas, las posibilidades de aprendizaje de los estudiantes y el contexto educativo.

CIBERESCUELA EN PILARES

Roberto Nieto de los Santos

SECRETARIA DE EDUCACIÓN CIENCIA Y TECNOLOGÍA

roblab.niet@gmail.com

Como una de las alternativas en la atención de las y los usuarios en el programa PILARES, es la atención a distancia o también llamada en línea, ocasionada por la Pandemia que se sufre por la causa del SARSCOV 2, causante del COVID 19, ha ocasionado un sinnúmero de afectaciones a la vida cotidiana de todos y todas generando un confinamiento de la sociedad ante esto, la educación no es su excepción. Al ofrecer el servicio en línea se ha formado un grupo inter-PILARES, usuarios de varios puntos de la ciudad de México, en nuestro caso: el de la enseñanza de la física desde el nivel primaria hasta licenciatura, cada usuarios tiene un concepto y forma de observar y percibir los fenómenos o principios físicos, sin embargo se logró formar un grupo con el interés por comprender los procesos físicos, que a diario ocurren en nuestra vida cotidiana, y la comprensión de los mismos, además mostrando que les servirán también en lo académico. Así entonces de dio la tarea de utilizar las diferentes plataformas electrónicas para poder atender las necesidades educativas de los y las usuarias, se inició creando un grupo de WhatsApp, utilizando la videoconferencia, posteriormente se utilizó Meet, Zoom y Sites de Google, sin embargo, al utilizar una de las plataformas se encontró limitantes por lo que decidí utilizar dos como Meet en videoconferencia y video llamada de WhatsApp esta última como forma de observar un experimento físico, ejemplo: caída libre de dos cuerpos con diferente masa. Logrando mejor comprensión del tema por parte de los usuarios. Posteriormente se pidió que utilizaran esta forma de trabajo, mostrando un experimento al grupo, lo anterior con la finalidad de hacer más dinámica la sesión y tomando como evaluación la aplicación de los conocimientos adquiridos por parte de los usuarios. Espero que esta forma de trabajo sirva a otros docentes, adaptándolo a sus condiciones de trabajo.

XOURNAL++ PIZARRA DIGITAL

Saúl Sánchez Morales

saul.sanchezmo@correo.buap.mx

Preparatoria Emiliano Zapata, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla

La actualidad educativa en el país nos ha hecho cambiar las maneras tradicionales en la impartición de clases; una de ellas es la pizarra tradicional. En este trabajo exploramos el software libre *Xournal++* que es una pizarra digital como sustituto de la pizarra tradicional en la impartición de clases síncronas. Presentamos las ventajas sobre otras pizarras digitales más comerciales así como resultados de satisfacción de uso con alumnos de nuestra preparatoria, después de ocho meses de utilizarla, además de sustituto como pizarra tradicional, como auxiliar en la manera de evaluación, en la creación de contenido didáctico y en diversas funcionalidades que se pueden aprovechar como son; exportación de notas a formatos .pdf o .png, su utilización en observaciones astronómicas, compatibilidad con el sistema LaTeX, así como una herramienta donde el alumno puede desarrollar sus apuntes o ejercicios de manera tradicional como si lo hiciera en una hoja de papel.

Sesión B2, Viernes 28 mayo (17:15-18:30)

[B2.1]

EXPERIENCIA DE NUESTRA COMUNIDAD DE FÍSICA STEM

*Sandra Guerrero Rodríguez y Juan José Mejía Reyes, Liceo Tiburcio Millán López, y
Liceo Francisco del Rosario Sánchez.
Profesores de Física del Nivel Secundario República Dominicana*

Debido a la situación sanitaria producida por el covid-19 y las medidas preventivas para evitar su propagación y ante el requerimiento ineludible de garantizar el derecho a la educación, siguiendo las directrices de los ministerios de educación de cada país, tenemos la oportunidad de presentarle a los docentes una serie de capacitaciones y conferencias, esto lo haremos mediante una comunidad de docentes de física en STEM, creada a través de un grupo de WhatsApp. En esta ponencia tenemos como objetivo mostrarle como inicio esta experiencia y al mismo tiempo analizaremos un proceso de estudio de cómo abordar la enseñanza de la física STEM a través de aprendizaje por proyectos asumiendo el desafío de buscar estrategias metodológicas desde experiencias virtuales para mantener la vinculación con los estudiantes, y así poder garantizar la continuidad del proceso enseñanza aprendizaje. En esta conferencia pretendemos ilustrar cómo los docentes se capacitan y pueden interactuar desde un enfoque socio pedagógico y vinculatorio, con énfasis en competencias STEM adaptándolo a esta nueva modalidad, siguiendo la cobertura curricular de la física con ajustes programáticos propios para las clases a distancia.

[B2.2]

EDUCACIÓN A DISTANCIA ¿CON O SIN FUTURO? (DESDE LA VISIÓN DEL ESTUDIANTE)

*Bautista Muñoa Marcos, Cortes Aparicio Yael I., Delgado Navarrete, Omar J. y
Urbano Méndez Luis A.
FCFM, BUAP*

A consecuencia de la pandemia, la enseñanza ha tratado de adaptarse enfrentando retos de orden tecnológico, estrategia de enseñanza, entre otros. Sin conviene reflexionar sobre su pertinencia a futuro. Ante la existencia de múltiples programas, tabletas que ayudan a una comunicación permanente etc., creemos que la enseñanza a distancia es viable. Sin embargo, tenemos una formación paternalista que implica un mayor acercamiento a los otros, esto requiere de una re-evaluación de valores, que acorto plazo será un problema a resolver al enseñar a distancia.

[B2.3]

UNA EXPERIENCIA VIRTUAL: LA ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DEL CAMPO ELÉCTRICO A TRAVÉS DE EXPERIMENTOS EN CONTEXTOS ELÉCTRICOS Y UNA PHYSLET CON ESTUDIANTES DE NIVEL MEDIO SUPERIOR EN TIEMPOS DE PANDEMIA

*Edgar Javier Morales Velasco; César Eduardo Mora Ley
edgarmvdj@hotmail.com, ceml36@gmail.com
Centro de Investigación en Ciencia Aplicada y Tecnología Avanzada del Instituto
Politécnico Nacional*

Este trabajo es una investigación con un alcance correlacional y explicativo, es también el seguimiento de la investigación sobre la problemática en la enseñanza-aprendizaje del campo eléctrico en estudiantes de Nivel Medio Superior, pero ahora se centra en cómo solucionar este problema en tiempos de pandemia. Coexistimos con diversos fenómenos como la electricidad donde está presente el campo eléctrico. Por eso creemos oportuno diseñar una intervención didáctica a los procesos de aprendizaje en los estudiantes. En la enseñanza presencial se observan ciertos factores de aprendizaje en los estudiantes, debido a la falta de vinculación de este conocimiento con su entorno, prácticas de laboratorio descontextualizadas, docentes con deficiencias en el diseño de

actividades didácticas, prácticas de enseñanza tipo analogía (imitadores) (Brousseau, 1986) y ahora con la emergencia sanitaria se suma la parte emocional. Cuando hay autores (Ruiz, Mora y Álvarez, 2011) señalan que en el proceso de enseñanza-aprendizaje de la física de tal manera, el estudiante no debe ser un reproductor de la explicación del profesor, sino matizar los conocimientos adquiridos a través del estudio de esta materia con su cultura general, donde se integra lo cognitivo y lo axiológico. Para lograr este objetivo es necesario aplicar dinámicas distintas a las que se utilizan en el día a día. Así, se diseñó una actividad didáctica que consta de una serie de actividades para la construcción de experimentos en contextos eléctricos y la manipulación de un physlet que permitan significar el campo eléctrico en estudiantes de Nivel Medio Superior. Para ello, nos preguntamos: ¿Cómo la manipulación de una physlet y los experimentos en contextos eléctricos favorecen el aprendizaje del campo eléctrico en estudiantes de Nivel Medio Superior en tiempos de pandemia? ¿La intervención didáctica motiva el aprendizaje de los estudiantes? Para lograr nuestro objetivo, nos apoyamos en el marco teórico TPACK y nuestra metodología de investigación llamada physlet de la ciencia. Los resultados fueron evaluados a través de la ganancia de Hake, arrojando resultados óptimos para el propósito de la investigación.

[B2.4]

ISPY: VISUALIZACIÓN DE DECAIMIENTOS DE PARTÍCULAS EN EL EXPERIMENTO CMS-CERN

Cecilia Uribe Estrada
Instituto de Ciencias, BUAP

iSpy es un programa de visualización de detectores y eventos de datos desarrollado para exhibir la topología de los decaimientos de partículas dentro del espectrómetro del experimento CMS (*Compact Muon Solenoid*) del LHC (*Large Hadron Collider*). En este trabajo se muestra cómo utilizar iSpy, comenzando con la explicación de cómo cargar los datos reales provenientes del experimento CMS, el reconocimiento de los diferentes detectores y su interacción con las partículas para identificar los posibles candidatos del evento ocurrido en las colisiones protón-protón. Estos datos incluyen eventos del bosón de Higgs, descubierto por los experimentos ATLAS y CMS del CERN, y reportado el 4 de julio de 2012.

[B2.5]

USO DE TRACKER PARA ANÁLISIS Y MODELADO DE DATOS EXPERIMENTALES EN EL APRENDIZAJE DE FÍSICA

Mirna Anahi Murrieta Garcia, Bertha Alice Naranjo Sanchez, Carlos Alberto Martinez Briones, Flanklin Jesus Lara Maridueña y Dana Sofia Espinoza Prado
mmurrietag@est.ups.edu.ec, bnanranjo@ups.edu.ec, cmartinezb@ups.edu.ec,
flaram@est.ups.edu.ec, despinozap4@est.ups.edu.ec

Presentamos al programa Tracker, como una alternativa gratuita que proporciona el análisis de las actividades que puedan ser grabadas con una simple cámara digital e incluye enlaces a videos demostrativos. Y dar a conocer los múltiples beneficios del uso de programas computacionales y simuladores como proyectos del aprendizaje de los estudiantes en época de clases virtuales, para el análisis y tratamientos de problemas como estrategia de enseñanza. Donde el estudiante experimenta un tema en especial de la Física dados en las clases virtuales, y se presentan los resultados de la comparación del valor teórico, partiendo de los datos analizados con Tracker; estos resultados se comparan con el valor obtenido durante el desarrollo de experimentos de enseñanza tradicional. Mostrando algunas aplicaciones de Tracker para el análisis y mediciones de magnitudes físicas estudiadas en clases y actividades experimentales. La comprobación es muy importante en la aproximación de los estudiantes al universo de la física. Que un grupo de estudiante ejecute la experiencia le alegra y al invitarlo a realizar el análisis de los datos permite a los estudiantes sitiarse con el proceso de aprendizaje.

Sesión B3, Viernes 28 mayo (17:15-18:15)

[B3.1]

FUNDAMENTOS PARA DISEÑAR SITUACIONES DE APRENDIZAJE A TRAVÉS DE LA VARIACIÓN: SIMULACIÓN DEL COMPORTAMIENTO DE UN CAPACITOR

Francisco Zúñiga Coronel¹, German Muñoz Ortega², Edgar Javier Morales Velasco²
maestro_coronel@hotmail.com; yaltzil@unach.mx; edgarmvdj@hotmail.com
Universidad de los Altos de Chiapas¹, Universidad Autónoma de Chiapas²

Este trabajo de investigación expone los fundamentos para el diseño de situaciones de aprendizaje a través de la variación en la simulación del comportamiento de un capacitor. Por eso nuestro trabajo se centra en los circuitos eléctricos. Esta elección se debe a que las prácticas de laboratorio forman parte del programa de estudios de ingeniería eléctrica y electrónica y no existen actividades en las que el alumno sea un ente activo en su aprendizaje. Entonces, el proceso metodológico se divide en dos etapas. La primera etapa se centra en el estudio de la variación en el análisis del comportamiento de la tensión de carga del capacitor. La segunda etapa se centra en el diseño y simulación del panel de indicadores. Asimismo, nuestro estudio se centró en el fenómeno didáctico de cómo enseñar la variación, por lo que se enmarca en el Pensamiento y Lenguaje Variacional (PyLVar) al considerar la predicción, la variación y la naturaleza estable del cambio. Tomando como metodología el instrumento de análisis con tres categorías: desarrollo de prácticas, noción de variación y un sistema de referencia variacional. Por tanto, observamos que la tensión de carga del capacitor experimenta un segundo orden de variación al reconocer que la tensión aumenta cada vez más lentamente hacia un determinado valor. Este comportamiento permite simularlo mediante un sistema de LEDs (noción de velocidad) a través de la plataforma digital TINKERCAD. Además, el trabajo presenta un ejemplo de una intervención educativa que ayuda a los estudiantes a comprender la variación cualitativa a través de la experimentación con la simulación. Se concluye que estos fundamentos pueden ayudar a los docentes a diseñar situaciones de aprendizaje dirigidas a estudiantes de ingeniería.

[B3.2]

ANÁLISIS DEL MODELO DE RASCH PARA LA ENSEÑANZA DE CIRCUITOS ELÉCTRICOS

Rubén Sánchez Sánchez, César Mora*

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

**Corresponding author: rsanchezs@ipn.mx*

En el ámbito educativo, existen varias formas de enseñar y evaluar a los estudiantes, especialmente en el conocimiento de los circuitos eléctricos. En este trabajo se discuten algunas propiedades del modelo dicotómico de Rasch aplicado al área de la Educación de la Física, para evaluar el desempeño de aprendizaje de estudiantes de secundaria en el conocimiento de circuitos eléctricos. El ejercicio docente y la recolección de datos se realizaron en una escuela secundaria mexicana. Aquí mostramos cómo el modelo de Rasch nos ayuda a apreciar los avances que tienen los estudiantes en sus conocimientos sobre circuitos eléctricos, al utilizar una metodología de enseñanza activa en el aula.

[B3.3]

EL CONCEPTO DE PRESIÓN ATMOSFÉRICA: ¿CÓMO LO ENTIENDEN LOS ESTUDIANTES EN EL PRIMER SEMESTRE DE LA CARRERA DE FÍSICA?

Miguel Ángel Sandoval y Josip Slisko

Facultad de Ciencias Físico Matemáticas

Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, Puebla, México

Uno de los conceptos que se da por hecho que los estudiantes que ingresan a la carrera de la Física manejan es el de presión atmosférica. Como bien se sabe, comprender su origen y sus principales interacciones es parte de los objetivos de las asignaturas previas impartidas en educación media, pero este objetivo no siempre se logra. En este trabajo analizaremos los resultados de dos pruebas presentadas a estudiantes de nuevo ingreso y reflexionamos acerca del porqué del razonamiento de los estudiantes, reconstruyendo

los conceptos erróneos y por qué estos pueden generarse. Los más comunes fallos están en la interpretación de la presión como un fenómeno consecuente a la existencia de una sustancia no libre y en la interpretación de los sistemas que conforman un experimento. También se nota la falta de comprensión de contexto y de la sustancia protagonista la cual es el aire. Frente a esto, se proponen ciertas preguntas que pretenden facilitar que el estudiante pueda reconocer la naturaleza conceptual de los fenómenos que involucran la presión atmosférica y sus implicaciones en sistemas más complejos.

[B3.4]

LOS DESCRIPTORES POSICIÓN, VELOCIDAD Y ACELERACIÓN DE OBJETOS Y CARGAS ELÉCTRICAS

*Adrián Corona Cruz
FCFM BUAP*

La enseñanza de la cinemática y dinámica desarrolladas para describir y explicar los movimientos de los objetos, se basan en los conceptos de posición, tiempo, velocidad y aceleración. Sin embargo, poco o nada se dice de la descripción del movimiento de las cargas eléctricas. La posición se asocia a la electrostática, la velocidad al magnetismo y la aceleración a la radiación electromagnética, es decir se enseñan desde el punto de vista de sus efectos.

[B3.5]

SIMULACIONES EN PYTHON: UN ACERCAMIENTO A LA DISTRIBUCIÓN NORMAL EN EL CONTEXTO DE LAS FLUCTUACIONES DE UN GAS AISLADO

*Patricia Mendoza Méndez, Honorina Ruiz Estrada, Juan Nieto Frausto
FCFM BUAP*

En este trabajo es una propuesta de aprendizaje donde empleamos la programación en Python para visualizar el tránsito de la distribución binomial a la distribución normal. Este problema matemático se contextualiza en términos de un gas ideal contenido en una caja dividida en dos partes iguales por una pared rígida e impermeable. Inicialmente, las N partículas del gas están distribuidas uniformemente en la mitad izquierda de la caja mientras que la mitad derecha está vacía, vea la Figura 1 a).

Si removemos la pared repentinamente, en los primeros instantes de tiempo, las partículas estarán todavía distribuidas uniformemente en dicha mitad. Pero, estas nuevas condiciones dejan a las partículas en libertad de moverse a través de toda la caja. Vea las Figuras 1 b) a 1 d), tomadas de F. Reif, Física Estadística, Segunda edición, Reverte, 1993. Las partículas pueden desplazarse ahora por todo el recipiente sin que haya regiones preferentes y tenderán a llenarla de manera uniforme, alcanzando el caos total. En esta condición de máximo desorden, no se presenta ninguna tendencia posterior de cambio, representando la condición de equilibrio final alcanzado por el gas (Figura 1 d)), salvo esporádicas fluctuaciones. Cuando planteamos este problema a los estudiantes y se les pregunta, ¿cuál es la probabilidad de que, n de las N partículas estén situadas en la mitad izquierda del recipiente? No les resulta fácil encontrar la distribución binomial e identificar al coeficiente binomial como la cantidad que determina el número posible de configuraciones. Se discuten las conclusiones físicas que logran hacer los estudiantes con el uso de los códigos en Python.

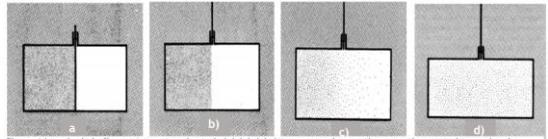


Figura 1 La caja de la figura a) muestra el estado inicial del sistema, cuando se retira repentinamente la pared en los primeros instantes de tiempo cuando el número de partículas en la mitad izquierda es igual a N (b), tiende a cambiar en el tiempo (c), hasta que las partículas estén distribuidas de manera uniforme en toda la caja (d).

NOTAS



NUEVAS
TENDENCIAS
EN LA ENSEÑANZA
DE LA FÍSICA



BUAP