

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

NEW TRENDS IN PHYSICS TEACHING

XXIX TALLER INTERNACIONAL

CONFERENCISTAS

-Josip Slisko
-Cesar Eduardo Mora Ley

TALLERISTAS

-Marina García Abril y
Rafael García Molina
-Kübra Özmen
-Ignacio Idoyaga
-Calvin Kalman
-Martín Camilo Monteiro Trabal

Del 26 al 28 de mayo de 2022

BUAP

Facultad de
Ciencias Físico Matemáticas

Programa del XXIX 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 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, 2022
Printed and made in Mexico, 2022

Índice general

Presentación.....	1
Comités.....	3
Programa general.....	4
Resúmenes	
Conferencias.....	7
Talleres.....	9
Ponencias de los participantes.....	15
Ponencias simultáneas de los participantes.....	22

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 28 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 28 años anteriores, **más que 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 (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 Física y las Matemáticas*” 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 por hacer posible el uso de su cuenta de Zoom.

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

Atentamente

Comité Organizador

Puebla, Puebla, mayo de 2022

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
- Martín Monteiro, Universidad ORT, Uruguay
- Raluca Teodorescu, Universidad de George Washington, EUA

Miembros del Comité Organizador

Areli Montes Pérez
Alfonso Díaz Furlong
Alva Eugenia Orea Lara
Areli Montes Pérez
José Alejandro Hernández López
Patricia Mendoza Méndez

Comité Estudiantil de Apoyo

Ana Sofía Figueroa Rodríguez
Azucena del Carmen García López
Catalina Manzano Puig
Eduardo de Florencio Máximo
Eldon Nieto Ruiz
Elvira Miriam Núñez Morales
Erick Ruíz Sánchez
Jesús Ricardo Valencia George
Jhoselin Daniel Tecpoyotl
Julio César Dolores Centeno
Miguel Ángel Sandoval Valderrabano

Apoyo Logístico

Patricia Mendoza Méndez
Fermín Osorio Martínez

Programa General

Jueves, 26 de mayo de 2022

Horario	Actividad
10:30 – 11:00	Inauguración del taller (Presencial)
11:00 – 12:00	Conferencia 01 (presencial) Josip Slisko (Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, México) <i>El comportamiento de la membrana en la lata de refresco: Desde las explicaciones hasta el pensamiento creativo</i> Moderador: <i>Patricia Mendoza Méndez</i>
12:00 – 12:15	Receso
12:15 – 13:15	T01. Rafael García Molina y Marina García Abril (España), Sesión 1 <i>Recursos prácticos para la enseñanza de la Física</i> Moderador: <i>Roberto Ramírez Sánchez</i>
13:15 – 13:30	Receso
13:30 – 14:30	T02. Kübra Özmen (Turquía), Sesión 1 <i>Los problemas experimentales como recurso para incrementar los aprendizajes en el Laboratorio de Física</i> Moderador y traductor: <i>Gabriel Kantun Montiel</i>
14:30 – 16:00	Receso
16:00 – 17:00	T03. Calvin Kalman (Canadá), Sesión 1, (presencial) <i>Making Sense of Physics for Health Science Students</i> Moderador y traductor: <i>Gabriel Kantun Montiel</i>
17:00 – 17:15	Receso
17:15 – 18:30	<i>Sesión 1 de ponencias de los participantes</i>

Viernes, 27 de mayo de 2022

Horario	Actividad
11:00 – 12:00	T01. Rafael García Molina y Marina García Abril (España), Sesión 2 <i>Recursos prácticos para la enseñanza de la Física</i> Moderador: <i>Roberto Ramírez Sánchez</i>
12:00 – 12:15	Receso
12:15 – 13:15	T02. Kübra Özmen (Turquía), Sesión 2 <i>Student-Centered Physics Demonstrations in Physics of Sound and Acoustics Course</i> Moderador y traductor: <i>Mario Iván Martínez Hernández</i>
13:15 – 13:30	Receso
13:30 – 14:30	T04. Ignacio Idoyaga (Argentina), Sesión 1 <i>El Laboratorio Extendido: reconfiguración de la actividad experimental en nuevos escenarios educativos</i> Moderador: <i>Miguel Ángel Olvera Santamaría</i>
14:30 – 16:00	Receso
16:00 – 17:00	T05. Martín Camilo Monteiro Trabal (Uruguay), Sesión 1 <i>Los smartphones como laboratorios portátiles. Una versátil herramienta en física experimental</i> Moderador: <i>Ricardo Agustín Serrano</i>
17:00 – 17:15	Receso
17:15 – 18:30	T03. Calvin Kalman (Canadá), Sesión 2, (presencial) <i>Reflective Writing and Laboratories and how to use these interventions</i> Moderador y traductor: <i>Gabriel Kantun Montiel</i>

Sábado, 28 de mayo de 2022

Horario	Actividad
10:00 – 11:00	<i>Sesión 2 de ponencias de los participantes</i>
11:00 – 11:15	Receso
11:15 – 12:15	Conferencia 02 (presencial) Cesar Eduardo Mora Ley (México) <i>La Red Interamericana de Educación Docente y la promoción del modelo STEAM en la enseñanza de la física</i> Moderador: <i>Areli Montes Pérez</i>
12:15 – 12:30	Receso
12:30 – 13:30	T05. Martín Camilo Monteiro Trabal (Uruguay), Sesión 2 <i>Los smartphones como laboratorios portátiles. Una versátil herramienta en física experimental</i> Moderador: <i>Ricardo Agustín Serrano</i>
13:30 – 13:45	Receso
13:45 – 14:45	T04. Ignacio Idoyaga (Argentina), Sesión 2 <i>El Laboratorio Extendido: reconfiguración de la actividad experimental en nuevos escenarios educativos</i> Moderador: <i>Miguel Ángel Olvera Santamaría</i>
14:45 – 15:00	Clausura del taller

RESÚMENES

CONFERENCIAS

[C01]

EL COMPORTAMIENTO DE LA MEMBRANA EN LA LATA DE REFRESCO: DESDE LAS EXPLICACIONES HASTA EL PENSAMIENTO CREATIVO

Josip Slisko

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

El comportamiento de la membrana de jabón, creada en la apertura de una lata de refresco, se usa comúnmente para demostrar el sorprendente poder térmico de las manos humanas. “Abrazando” la lata ligeramente con las manos, debido a la transferencia de calor al aire atrapado en la lata, el aire se calienta, su presión aumenta y membrana toma la forma de una semiesfera hacia fuera. Al observar un vídeo de tal demostración, los estudiantes presentan diferentes explicaciones de la deformación de la membrana.

Unos ven como la causa la transferencia de calor, mientras otros piensan que la causa es la deformación de la lata. En otras palabras, el aumento de la presión del aire atrapada se debe a la disminución del volumen de la lata debido a su deformación.

A partir de estas dos explicaciones es posible diseñar varias tareas para fomentar el pensamiento creativo.

La tarea creativa de cierre es la pregunta: ¿De qué manera sería posible lograr que la membrana forme una semiesfera hacia fuera y una esfera hacia dentro sin tocar la lata? En la conferencia se presentan y comentan diferentes resultados de tales tareas obtenidos en un curso de enseñanza de la física.

LA RED INTERAMERICANA DE EDUCACIÓN DOCENTE Y LA PROMOCIÓN DEL MODELO STEAM EN LA ENSEÑANZA DE LA FÍSICA

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

En esta conferencia mostramos los resultados de la colaboración internacional de los equipos de trabajo de profesores de Brasil y México, dentro del marco de los proyectos de fondos semilla y de liderazgo docente de la Red Interamericana de Educación Docente patrocinada por la Organización de los Estados Americanos. Si bien el origen del modelo STEAM se remonta a años recientes, su aplicación para la enseñanza de la física es posible de diversas formas innovadoras mediante proyectos, trabajo colaborativo y el uso de tecnologías que resultan en una clara motivación de estudiantes y profesores. A pesar de las objeciones al modelo, los resultados obtenidos en áreas como la mecánica, la acústica, la termodinámica y el electromagnetismo son alentadores. Mostramos algunas secuencias didácticas desarrolladas para estudiantes de nivel medio superior y de educación básica, así como diversas sugerencias para utilizar actividades relacionadas con el arte para despertar el interés en los jóvenes y niños.

RECURSOS PRÁCTICOS PARA LA ENSEÑANZA DE LA FÍSICA

Rafael Garcia Molina
Universidad de Murcia, Murcia, España
Marina Garcia Abril
I.E.S. Jaume II, Alacant, España

No es posible un buen proceso de enseñanza-aprendizaje de la Física sin la realización de experiencias prácticas donde se muestren, estudien y/o discutan los fenómenos, conceptos y principios físicos más importantes en cada etapa educativa. En este taller presentaremos una selección de recursos prácticos de Física que, además de ser formativos, resultan amenos y pueden realizarse sin necesidad de dispositivos sofisticados, incluso con materiales caseros. Estas actividades, que abarcan los principales temas de Educación Secundaria y Bachillerato, están pensadas para realizarse tanto en el aula como en el laboratorio e, incluso, en entornos propios de la enseñanza no formal, como pueden ser las ferias de la ciencia.

MAKING SENSE OF PHYSICS FOR HEALTH SCIENCE STUDENTS

*Kübra Özmen
Başkent University, Ankara, Turquia*

Undergraduate programs in health sciences embed core sciences into their curricula to build up a basis for the healthcare professions. However, it is quite difficult for the students to engage with university-level physics which does not make any sense to them. Because introductory physics courses include abstract concepts that students will not use and require problem-solving tasks by using complex algebraic calculations that students will not perform in the future. At that point, instructors should put effort to figure out how to teach and what to teach in their classrooms. While studying with freshman and sophomore audiology students, I recognized that audiology is a multidisciplinary science raised upon physics besides anatomy of the ear and physiology of hearing. The first attempt was to design the compulsory introductory physics course by integrating health topics mostly in the mechanics part. For instance, students were assigned to read an article on the physical properties of mammals' eardrums that helped us to discuss elasticity, tensile strength, air pressure, and related concepts. In this course, electricity topics were briefly discussed by introducing passive elements in simple electric circuits and Ohm's Law. The current program offers a "Technical Hardware, Software, and Calibration in Audiology" course in which hearing-aid technology is profoundly discussed. However, the course was quite challenging for the instructor and students that all electronic devices and their functions should be given starting from the basic elements (i.e. resistors, capacitors, inductors). The second attempt was suggesting a new elective course named "Basic Electronics for Audiologists" in which basic

elements are used in analog and digital circuits. Throughout the course, we discuss how to make sound filters, how to use amplifiers, and so on. Quite interestingly, despite the fear in physics courses they disclosed in their first year, students are quite competitive to be at the top. The final attempt was redesigning the “Physics of Sound and Acoustics” course which was previously given by an expert audiologist. Our classroom practices and experiences in this course are presented in a detailed article, “Integrating physics demonstrations in undergraduate audiology classroom” published in *Physics Education*. It is promising that putting some effort into course design started to make sense for students and lessen their fear of failure in physics courses. Now, it is time for making new attempts to enhance their conceptual understanding of physics.

2nd Session

Student-Centered Physics Demonstrations in Physics of Sound and Acoustics Course

Kübra Özmen
Başkent University, Ankara, Turquia

Using alternative methods to encourage students' active participation in the learning process enriches the experience gained during the course. Well-known instructional strategies in physics education literature can be integrated into classroom activities to assist students' learning process. One of these strategies is the predict-observe-explain (POE) teaching sequence. Hence, the POE sequence requires students' active participation and the process of communicating and exchanging ideas in the classroom. For this purpose, audiology students perform physics demonstrations related to resonance (mostly) during the Physics of Sound and Acoustics Course since 2018. The collection of physics demonstrations will be shared in this session and we will discuss how these demos can be used as formative and/or summative assessment tools.

REFLECTIVE WRITING AND LABORATORIALS AND HOW TO USE THESE INTERVENTIONS.

Calvin S. Kalman

Professor, Department of Physics Concordia University Montreal, Quebec, Canada

In these presentations I will describe Reflective Writing and Laboratorials and how to use these interventions. Physics labs play a central role in teaching and learning physics at the high school and undergraduate levels. Based on experience and the published reports, we know that many students believe that traditional physics labs are uninteresting and tiresome.

I will discuss a comparison between laboratorials and traditional labs with regard to students' learning experience and conceptual understanding done at the introductory university level. Students' learning experience as well as the quality of their conceptual learning was generally better in laboratorials than in traditional labs.

It should also be noted that using a combination of Laboratorials and Reflective Writing in a high school setting improved students understanding of forces and motion. It is essential to note that such results were obtained with little to no disruption to the preparations and time dedicated to implementing this approach, which is the greatest achievement of this approach.

EL LABORATORIO EXTENDIDO: RECONFIGURACIÓN DE LA ACTIVIDAD EXPERIMENTAL EN NUEVOS ESCENARIOS EDUCATIVOS

Ignacio Idoyaga

Universidad de Buenos Aires, Centro de Investigación y Apoyo a la Educación Científica

El taller propone la revisión de prácticas educativas que incluyen la realización de actividades experimentales en entornos digitales o en escenarios híbridos. Se trabajará sobre el modelo del Laboratorio Extendido, constructo didáctico para el diseño de la enseñanza con actividades experimentales. En particular que se tenderá a que los participantes puedan reconocer aspectos clave del modelo: elementos componentes (Laboratorio Hand On, Remotos, Virtuales, Simuladores, Actividades Experimentales Simples, entre otros), niveles de representación, tipo de actividades experimentales, interfaz y narrativa transmedia.

Se espera que luego del taller los asistentes reconozcan la potencia del diseño de secuencias de enseñanza y aprendizaje en este modelo y que puedan integrar algunos aspectos a su propia enseñanza.

Palabras clave: Actividades Experimentales en entornos digitales, Laboratorio Extendido, Laboratorio Remoto, Secuencias de Enseñanza y Aprendizaje.

LOS SMARTPHONES COMO LABORATORIOS PORTÁTILES. UNA VERSÁTIL HERRAMIENTA EN FÍSICA EXPERIMENTAL

Martín Camilo Monteiro Trabal

Los smartphones son computadoras de bolsillo que incorporan diversos sensores con el propósito de mejorar la experiencia del usuario. Con el conocimiento adecuado es posible explotar estas potencialidades y transformar al smartphone en un laboratorio de bolsillo, con el cual se pueden realizar una amplia gama de experimentos de física.

En dos sesiones se ofrecerá una introducción a los sensores disponibles en los smartphones y se mostrarán diferentes métodos para registrar y acceder a la información de los sensores con fines científicos y educativos para diferentes niveles.

Se ilustrará con varios ejemplos procedentes de nuestras publicaciones sobre experimentos en diversas áreas de la física: mecánica, electromagnetismo, oscilaciones, ondas y óptica.

PONENCIAS DE LOS PARTICIPANTES

Jueves, 26 de mayo de 2022

SESIÓN A1

Moderador: *Julio César Dolores Centeno*

HORA	TÍTULO Y AUTOR
17:15-17:30	A1.1 CONCEPTOS FUNDAMENTALES DE LOS CIRCUITOS CON RESISTENCIAS CONECTADAS EN SERIE Y PARALELO <i>Bernardina Pinto Iguanero, Rafael Cruz José, José Daniel Sacramento Solano</i>
17:30-17:45	A1.2 VALIDACIÓN DE UN CUESTIONARIO PARA MEDIR EL INTERÉS HACIA LA FÍSICA EN BACHILLERATO <i>Mariana de Jesús Fuentes Avalos, María Elena Rodríguez Pérez y Liliana Vázquez Mercado</i>
17:45-18:00	A1.3 DISEÑO DE ACTIVIDADES BASADAS EN EL APRENDIZAJE POR INDAGACIÓN: LEY DE COULOMB <i>José Paredes Jaramillo</i>
18:00-18:15	A1.4 IMPLEMENTACIÓN DE SIMULACIONES PHET PARA LA ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DEL CONCEPTO DE FUERZA EN MECÁNICA CLÁSICA DE LA LICENCIATURA EN FÍSICA DE LA UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA <i>Pérez Cázares Evelyn Alejandra</i>
18:15-18:30	A1.5 APLICACIÓN DEL MÉTODO DE APRENDIZAJE ACTIVO (30+10) X2 EN UN CURSO DE MECÁNICA CLÁSICA PARA ESTUDIANTES DE LA LICENCIATURA EN FÍSICA DE LA UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA <i>Yitzak Rentería Padilla</i>

SESIÓN A2

Moderador: *César Eduardo Mora Ley*

HORA	TÍTULO Y AUTOR
17:15-17:30	A2.1 RECURSOS DIGITALES PARA EL PROCESO DE ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DE LA FÍSICA: PRAXIS EDUCATIVA A ESTUDIANTES DE FISIOTERAPIA <i>Juan Hadad Aguilar Romero</i>
17:30-17:45	A2.2 PROPUESTA DE UNA METODOLOGÍA ACTIVA DE ENSEÑANZA CON EASY JAVA PARA ENSEÑAR LEYES CLÁSICAS DE GRAVEDAD A NIVEL MEDIO SUPERIOR <i>Rubén Sánchez, César Mora</i>
17:45-18:00	A2.3 CICLO DE APRENDIZAJE EN CIENCIAS E INGENIERÍA CON APOYO DE HOJAS DE CÁLCULO ELECTRÓNICAS: UN ESTUDIO EMPÍRICO <i>Erika Cervantes Juárez, Daniel Sánchez Guzmán</i>
18:00-18:15	A2.4 PHET Y EL APRENDIZAJE ACTIVO: UNA HERRAMIENTA DE REFLEXIÓN PARA EL DISEÑO DE HOJAS DE TRABAJO <i>Ramón Alejandro Castañeda Cerdán, Diana Berenice López Tavares</i>
18:15-18:30	A2.5 MIDIENDO LAS VARIACIONES DE LA ACELERACIÓN EN UN ELEVADOR USANDO UN CELULAR <i>Soraida Cristina Zúñiga Martínez</i>

SESIÓN A3

Moderador: *Eduardo del Florencio Maximo*

HORA	TÍTULO Y AUTOR
17:15-17:30	A3.1 LABORATORIO DE MATERIALES BLANDOS “PORTABLE” <i>Adrián Huerta</i>
17:30-17:45	A3.2 LEVITADOR ACÚSTICO CON ARDUINO COMO ESTRATEGIA DE ENSEÑANZA <i>José Guadalupe Santiago-Santiago</i>
17:45-18:00	A3.3 FÍSICA BAJO ENFOQUE STEM: ENTENDIENDO EL RUIDO <i>Carmen del Pilar Suarez Rodríguez</i>
18:00-18:15	A3.4 “CREATIVIDAD LIBRE” Y “CREATIVIDAD ASISTIDA”: PROPUESTAS ESTUDIANTILES PARA DEMOSTRAR LA AUSENCIA DE LA FUERZA DE FRICCIÓN EN CAÍDA LIBRE <i>Erick Ruíz Sánchez, Josip Slisko</i>
18:15-18:30	A3.5 COMPARACIÓN DE RESPUESTAS PERSONALES Y GRUPALES A LA PREGUNTA “¿POR QUÉ SALE UN CHORRO DE AGUA DE UNA BOTELLA PERFORADA?” <i>Eduardo de Florencio Maximo, Josip Slisko</i>

SESIÓN A4

Moderador: *Catalina Lizceth Manzano Puig*

HORA	TÍTULO Y AUTOR
17:15-17:30	A4.1 SOLUCIONARIOS COMO ESTRATEGIA DE APRENDIZAJE COMÚN EN LA MATERIA DE MECÁNICA II EN ALUMNOS DE LA CARRERA DE FÍSICA DE LA BUAP <i>María Fernanda García Cárdenas</i>
17:30-17:45	A4.2 MÉTODO FLIPPED CLASSROOM CON JUST IN TIME TEACHING PARA REFORZAR EL TEMA DE TIRO PARABÓLICO EN ESTUDIANTES DE INGENIERÍA <i>Laura Muñoz Salazar, Mario Humberto Ramírez Díaz</i>
17:45-18:00	A4.3 FUNCIÓN DE TRANSFERENCIA DE LA DINÁMICA ELECTROMECAÁNICA <i>Carlos Figueroa Navarro, Lamberto Castro Arce</i>
18:00-18:15	A4.4 EVALUACIÓN DE DIFERENTES ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS PARA EL APRENDIZAJE DE ELECTROMAGNETISMO EN ESTUDIANTES UNIVERSITARIOS <i>María Elena Rodríguez Pérez, Vladimir Camelo Abedoy, Liliana Vázquez Mercado, José Luis Santana Fajardo</i>
18:15-18:30	A4.5 MÉTODO DEL CASO PARA EL APRENDIZAJE DE LOS PRINCIPIOS DE LA FÍSICA EN MECÁNICA ESTRUCTURAL - LEY DE HOOKE <i>Luis Jorge Benítez Barajas</i>

PONENCIAS DE LOS PARTICIPANTES

Sábado, 28 de mayo de 2022

SESIÓN B1

Moderador: *Julio César Dolores Centeno*

HORA	TÍTULO Y AUTOR
10:00-10:15	B1.1 ENSEÑANZA DE LA SEGUNDA LEY DE LA TERMODINÁMICA EN UN AMBIENTE DE APRENDIZAJE ACTIVO <i>Alberto Francisco Sandino Hernández, Elvia Rosa Ruíz Ledezma, Rubén Sánchez</i>
10:15-10:30	B1.2 LA CAPACIDAD DEL PENSAMIENTO CRÍTICO DE LOS ESTUDIANTES DE BACHILLERATO: ¿POR QUÉ UNA FLECHA NO PUEDE ALCANZAR LA VELOCIDAD DE LANZAMIENTO DE 40 m/s EN 0.5 s? <i>Jesús Ricardo Valencia George, Josip Slisko</i>
10:30-10:45	B1.3 ANÁLISIS DIMENSIONAL EN LA PREPARATORIA, SU POTENCIAL PARA INTRODUCIR TEMAS AVANZADOS EN FÍSICA <i>Saúl Sánchez Morales</i>
10:45-11:00	B1.4 SECUENCIA “EXPLICAR - PREDECIR – OBSERVAR – EXPLICAR” PARA EL COMPORTAMIENTO DE LOS TRES “IMANES FLOTANTES” EN REPOSO Y EN LA CAÍDA LIBRE <i>Julio César Dolores Centeno, Josip Slisko</i>

SESIÓN B2

Moderador: *Catalina Lizceth Manzano Puig*

HORA	TÍTULO Y AUTOR
10:0-10:15	B2.1 CÁLCULO DE LA RESISTIVIDAD EN CONDUCTORES ELÉCTRICOS <i>Bernardina Pinto Iguanero y José Daniel Sacramento Solano</i>
10:15-10:30	B2.2 LOS ARTÍCULOS MAS LLAMATIVOS DE LA REVISTA “PHYSICAL REVIEW - PHYSICS EDUCATION RESEARCH” PARA LA NUEVA GENERACIÓN DE EDUCADORES EN FÍSICA <i>Catalina Lizceth Manzano Puig, Josip Slisko</i>
10:30-10:45	B2.3 FILOSOFÍA PARA NIÑOS EN LA ENSEÑANZA DE LA FÍSICA EN PREESCOLAR Y SECUNDARIA EN ESCENARIOS DE VIRTUALIDAD Y PANDEMIA <i>Domingo Villamil Hernández, César Mora</i>
10:45-11:00	B2.4 LA FILOSOFÍA EN LA COMPRESIÓN DE LOS CONCEPTOS FÍSICOS: CAUSALIDAD, LOCALIDAD Y DETERMINISMO <i>Enrique Velasco Jiménez, Miguel Olvera Aldana</i>

SESIÓN B3

Moderador: *Erick Ruíz Sánchez*

HORA	TÍTULO Y AUTOR
10:00-10:15	B3.1 MAESTRÍA EN CIENCIAS EN FÍSICA EDUCATIVA DE LA UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA: EL PROCESO DE DISEÑO CURRICULAR <i>José Luis Santana Fajard , María Elena Rodríguez Pérez, Liliana Vázquez Mercado</i>
10:15-10:30	B3.2 LOS APRENDIZAJES IMPRESCINDIBLES DE FÍSICA Y SUS RESULTADOS DURANTE LA PANDEMIA EN LA PREPARATORIA REGIONAL “SIMÓN BOLÍVAR” DE LA BUAP <i>María del Pilar Victoria Arroyo Castillo</i>
10:30-10:35	B3.3 LA OLIMPIADA MICHOACANA DE FÍSICA DURANTE LA PANDEMIA <i>Joaquín Estéves Delgado, Jennifer López Chacón, Luis Alberto Ramos Llanos, Alfredo Raya</i>
10:35-10:45	B3.4 ESTUDIO COMPARATIVO DE LOS PERFILES PROFESIONALES Y FORMACIÓN DOCENTE DE PROFESORES DE FÍSICA ENTRE CHILE Y MÉXICO <i>Mario Humberto Ramírez Díaz, Jhonny Alexis Medina Paredes</i>

Ponencias simultáneas de los participantes

Sesión A1, jueves 26 de mayo (17:15-18:30)

[A1.1]

CONCEPTOS FUNDAMENTALES DE LOS CIRCUITOS CON RESISTENCIAS CONECTADAS EN SERIE Y PARALELO

*Bernardina Pinto Iguanero, Rafael Cruz José, José Daniel Sacramento Solano.
Preparatoria "Alfonso Calderón Moreno", Benemérita Universidad Autónoma de
Puebla, México*

A partir de una práctica experimental se demuestran los conceptos básicos del comportamiento de la corriente y voltaje en los circuitos eléctricos de resistencias conectados en serie y en paralelo, debido a que los estudiantes con frecuencia olvidan dichos conceptos en la solución de problemas. Los circuitos en la práctica experimental se energizan con cargadores reciclados de celulares o tabletas, evitando el uso de pilas que se agotan rápidamente. En un circuito en serie las resistencias se conectan una a continuación de otra, y la misma corriente circula a través de cada resistencia de manera que, si se abre alguna parte del circuito la corriente se interrumpe debido a que existe un solo camino; en forma experimental se conectan LEDS en serie y retirando uno de ellos se muestra la ausencia de corriente. Además, se implementa un circuito con resistencias de distintos valores para medir la corriente en diferentes puntos del circuito demostrando que se tendrá la misma corriente y al medir el voltaje, este será diferente en cada resistencia. Un circuito se conecta en paralelo cuando las resistencias están separadas en ramas, una al lado de la otra, por lo que la corriente eléctrica sigue diferentes caminos, de manera que al abrir en cualquier parte el circuito la corriente no se interrumpe en las demás ramas permitiendo el paso de la corriente aun cuando se

interrumpa en algún punto del circuito, en forma experimental se conectan LEDS en paralelo y retirando cualquiera de ellos la corriente no se interrumpe. También se implementa un circuito conectado en paralelo con diferentes resistencias y midiendo el voltaje entre las resistencias se demuestra que es el mismo voltaje en todas ellas, pero la corriente en cada rama será diferente.

[A1.2]

VALIDACIÓN DE UN CUESTIONARIO PARA MEDIR EL INTERÉS HACIA LA FÍSICA EN BACHILLERATO

Mariana de Jesús Fuentes Avalos, María Elena Rodríguez Pérez y Liliana Vázquez Mercado
Universidad de Guadalajara, México

El presente trabajo consiste en el análisis estadístico de un instrumento que fue sometido a un proceso de validación por juicio de expertos. Dicho instrumento consta de 6 lecturas de distintas áreas de la física, acompañadas de 12 reactivos por cada área. En el proceso de validación se preguntó la claridad, coherencia, relevancia y suficiencia de cada una de las áreas; además se pidió que los reactivos de cada área fueran clasificados en tres dimensiones: científica, social y tecnológica. Con los resultados dados por los jueces evaluadores, se aplicó el coeficiente estadístico de la V de Aiken para conocer el acuerdo entre jueces y determinar la validez de contenido del instrumento. También se realizaron un análisis factorial confirmatorio y el cálculo del alfa de Cronbach, para evaluar la validez de constructo y la fiabilidad del instrumento. Los análisis estadísticos arrojaron que el instrumento carece de validez y fiabilidad. A partir de lo encontrado, se propone un instrumento conformado por 5 videos obtenidos de YouTube, acompañados por una serie de 12 reactivos. Se podrá conocer el interés en la física, a través de los videos que los estudiantes elijan visualizar y la calificación numérica que otorguen a los reactivos desde el más atractivo hasta el menos atractivo.

[A1.3]

DISEÑO DE ACTIVIDADES BASADAS EN EL APRENDIZAJE POR INDAGACIÓN: LEY DE COULOMB

José Paredes Jaramillo
Preparatoria Regional “Enrique Cabrera Barroso”, Benemérita Universidad
Autónoma de Puebla, México

Las simulaciones PhET, creadas por la por la universidad de Colorado Boulder, son simulaciones interactivas gratuitas de matemáticas y ciencias, las cuales integran a los estudiantes mediante la exploración y el descubrimiento. Por otra parte, la metodología de enseñanza – aprendizaje por indagación, busca que el estudiante construya significados y modelos conceptuales coherentes a partir de la investigación. En este trabajo se presenta el diseño, implementación y resultados de la actividad titulada “ley de Coulomb”, basada en el aprendizaje por indagación a través del ciclo PEER (física a través de la evidencia, empoderamiento a través del razonamiento) para la materia de Física II del nivel medio superior.

[A1.4]

IMPLEMENTACIÓN DE SIMULACIONES PHET PARA LA ENSEÑANZA-APRENDIZAJE DEL CONCEPTO DE FUERZA EN MECÁNICA CLÁSICA DE LA LICENCIATURA EN FÍSICA DE LA UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Pérez Cázares Evelyn Alejandra
Universidad de Guadalajara, México

En este trabajo de investigación se plantea la implementación de simulaciones interactivas PhET a manera de Clases Demostrativas Interactivas (CDIs) como un complemento de las clases tradicionales en el proceso de enseñanza-aprendizaje del concepto de fuerza, dirigidas a los alumnos de los primeros semestres de la Licenciatura

en Física de la Universidad de Guadalajara que cursan la unidad de aprendizaje de mecánica clásica, con la finalidad de mejorar la comprensión de este tópico. Se estudiará el aprendizaje de dos grupos control, los cuales toman las clases tradicionales, y un grupo experimental, en el que se utilizarán las CDIs, incluyendo simulaciones que apoyen en el entendimiento conceptual de fuerza y algunas actividades diseñadas especialmente sobre éstas, para reforzar el aprendizaje. A todos los grupos se le aplica el Inventario sobre el Concepto de Fuerza (FCI), un test que permite determinar el nivel de conocimiento conceptual sobre física newtoniana de los alumnos. El mismo test se aplicará al inicio del curso y al concluir los temas del programa de la clase que conciernen para esta investigación. Los resultados de los test servirán para calcular y analizar la esperada ganancia en el aprendizaje del concepto de fuerza, esto con el objetivo de determinar si la estrategia didáctica puesta en práctica ha sido una forma más efectiva para la enseñanza-aprendizaje del concepto en cuestión.

[A1.5]

APLICACIÓN DEL MÉTODO DE APRENDIZAJE ACTIVO (30+10) X2 EN UN CURSO DE MECÁNICA CLÁSICA PARA ESTUDIANTES DE LA LICENCIATURA EN FÍSICA DE LA UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA

Yitzak Rentería Padilla
Universidad de Guadalajara, México

El presente trabajo tiene como propósito comparar el aprendizaje conceptual de las leyes de Newton entre el método habitual de enseñanza y el método de aprendizaje activo (30+10)x2 por medio de un formulario (FCI). Se impartirá la unidad de aprendizaje de mecánica de manera habitual en el semestre 22-B (grupo de control) y se aplicará la metodología (30+10)x2 en el semestre 23-A (grupo experimental), esto con la finalidad de que el profesor sea el mismo en ambos análisis y reducir las variables del proyecto.

Se aplicará el FCI en sus dos modalidades, pre-test y post-test, el pre-test se realizará al iniciar el semestre en ambos grupos, después el post-test se aplicará al finalizar las primeras 5 semanas de clases, donde el tema principal son las leyes de Newton. Finalmente se utilizará el factor de Hake como métrica de ganancia en el aprendizaje de conceptos, lo que permitirá una comparación entre ambas metodologías. Dicho trabajo pertenece a la línea de investigación de didáctica de la física.

Sesión A2, jueves 26 de mayo (17:15-18:30)

[A2.1]

RECURSOS DIGITALES PARA EL PROCESO DE ENSEÑANZA- APRENDIZAJE DE LA FÍSICA: PRAXIS EDUCATIVA A ESTUDIANTES DE FISIOTERAPIA

*Juan Hadad Aguilar Romero
Universidad de Oriente, México*

De acuerdo con el plan de estudios semestral de la carrera de Fisioterapia de una Universidad Privada de Cancún, México, se abordan dos asignaturas relacionadas con la Física: Física Elemental (FE) y Física aplicada a la Fisioterapia (FAF). Cada semestre se divide en tres parciales, por lo que en esta investigación se presentan los avances del semestre en el que se impartió FE, así como las dos terceras partes del semestre en el que se ha impartido FAF. La investigación se considera de tipo mixto, con un enfoque descriptivo. Se realizaron en los dos primeros parciales de la asignatura de FAF dos cuestionarios de preguntas abiertas, dicotómicas, además de una sección para enviar evidencias en diferentes formatos; su diseño e implementación se llevaron a cabo con un recurso digital que se usó para investigaciones en educación matemática de tipo cuantitativo y mixto en el nivel superior (Aguilar-Romero et al. 2021; Aguilar-Romero & Juárez-Ruiz, 2022; Aguilar-Romero, 2022), por lo que, en esta ocasión se aplicó a la enseñanza de la Física en el mismo nivel educativo. Los recursos digitales (RD) que se utilizaron fueron Google Forms, Google Docs, Google Drive, Google Slide, YouTube, Redes Sociales, PhET Interactive Simulations y Zoom. Los RD permitieron llevar a cabo diferentes actividades como recolección, análisis y descripción de las respuestas de 9 estudiantes de segundo semestre de Fisioterapia. Asimismo, se presenta la propuesta para finalizar el último parcial de la asignatura de FAF mediante Google Sites y Creative Commons, con el propósito de fomentar la divulgación y creación de un Recurso Educativo Abierto orientado bajo la perspectiva de que estudiantes de Fisioterapia identifiquen cómo influye la Física en la Fisioterapia.

PROPUESTA DE UNA METODOLOGÍA ACTIVA DE ENSEÑANZA CON EASY JAVA PARA ENSEÑAR LEYES CLÁSICAS DE GRAVEDAD A NIVEL MEDIO SUPERIOR

*Rubén Sánchez, César Mora
Instituto Politécnico Nacional (CICATA-Legaria), Ciudad de México, México*

En el siguiente trabajo mostramos una propuesta basada en el Aprendizaje Activo de la Física, utilizando el ciclo de aprendizaje conocido como PODS y que consiste en varias fases didácticas como lo son la Predicción, la Observación, la Discusión y la Síntesis, pero con la asistencia de una simulación escrita en el programa Easy Java Simulations (EJS), que los mismos estudiantes pueden escribir. Los estudiantes aprenden según las fases del ciclo PODS, construyendo sus propios conocimientos, a partir de un prototipo de software previamente diseñado por el profesor. Después de aplicar el ciclo PODS, el profesor les propone que escriban su propia simulación a partir de la que se mostró en clase, para complementar su enseñanza, y provocar que sea el mismo estudiante quien participe activamente en su propio proceso de enseñanza-aprendizaje. El profesor asistirá a sus estudiantes en todo momento, por si tienen dudas con el manejo del software o si necesitan alguna orientación general de la teoría que existe en torno al experimento. Se recomienda que el profesor haga un pretest para evaluar los conocimientos previos y luego de aplicar el ciclo PODS con la simulación, aplique la misma prueba para investigar, si el estudiante aprendió, con esta metodología didáctica. El trabajo comprende las ideas para escribir la simulación y describe las fases principales de aplicación del ciclo PODS en el aula, para enseñar la clásica ley de gravitación entre dos cuerpos.

CICLO DE APRENDIZAJE EN CIENCIAS E INGENIERÍA CON APOYO DE HOJAS DE CÁLCULO ELECTRÓNICAS: UN ESTUDIO EMPÍRICO

Erika Cervantes Juárez, Daniel Sánchez Guzmán

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

El presente trabajo de investigación es la propuesta de una metodología que se puede implementar en los tres tipos de modalidades educativas: presencial, virtual y mixto. 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 el uso y manejo del software de ofimática para la comprensión de la manipulación numérica, de los modelos matemáticos y la generación e interpretación de gráficas en sistemas físicos. Adicionalmente, la metodología propicia el desarrollo del Pensamiento Computacional (PC), siendo una habilidad necesaria en la formación para una sociedad digital. Para validar la metodología se diseñó e implementó una intervención didáctica para el aprendizaje del tema de cuerpo rígido, que se aborda en varios programas de ingeniería y emplea la aplicación de conocimiento previo como son cinemática, fuerzas y dinámica. La intervención se realizó con una muestra no probabilística de $N = 45$ estudiantes de primer ingreso a un programa académico de ingeniería. De manera preliminar se recolectó información respecto al uso del manejo y conocimiento de las hojas de cálculo electrónicas, y acerca de los conceptos que se abordan en el tema de la intervención. Se analizó la ganancia conceptual y el factor de concentración en la prueba conceptual, con resultados de $g = 0.85$ y $FC = MH-HH$, permitiendo inferir que la metodología es positiva para el aprendizaje en Física y fomenta el desarrollo de las facetas que se requieren en el PC.

PHET Y EL APRENDIZAJE ACTIVO: UNA HERRAMIENTA DE REFLEXIÓN PARA EL DISEÑO DE HOJAS DE TRABAJO

Ramón Alejandro Castañeda Cerdán, Universidad de Guanajuato, México
Diana Berenice López Tavares, PhET Interactive Simulations, México

Las Simulaciones Interactivas PhET permiten y fomentan la incorporación del aprendizaje activo dentro y fuera del aula. Estas herramientas son muy flexibles, por lo que pueden ser utilizadas en diversas metodologías didácticas. PhET, en su sitio web y sus cursos de formación docente, ha promovido cuatro metodologías, tres en clases expositivas (cuando la simulación es presentada frente al grupo), y una cuando los estudiantes tienen acceso directo a las simulaciones. En esta última, se sugiere que los docentes diseñen hojas de trabajo para los estudiantes, las cuales van a guiar la exploración de la simulación y ofrecen un espacio para que escriban observaciones, datos, ideas y conclusiones. Ante el proceso de la creación de estas actividades surge la pregunta ¿cómo diseñar hojas de trabajo que reflejen un enfoque pedagógico centrado en el estudiante y que además logre alcanzar los objetivos de aprendizaje deseados? Recientemente, el equipo de trabajo de PhET creó una herramienta de reflexión y evaluación que ayuda a los docentes a determinar si sus hojas de trabajo fomentan la indagación, logran los objetivos de aprendizaje, y pueden ser utilizadas por otros profesores. En esta ponencia presentaremos la herramienta de reflexión, su fundamentación, ejemplos de implementación, su futuro impacto en los cursos para docentes de PhET y su implementación como evaluación para determinar si una actividad se publica o no en el sitio web de PhET.

MIDIENDO LAS VARIACIONES DE LA ACELERACIÓN EN UN ELEVADOR USANDO UN CELULAR

Soraida Cristina Zúñiga Martínez
Departamento de Físico Matemáticas, UASLP

Se plantea una propuesta didáctica para usar las Tecnologías Aplicadas al Conocimiento en la implementación de una práctica de laboratorio de bajo costo y dentro de un curso de mecánica básico para Ingenieros Civiles llamado Cinética. Se describe de manera concreta el desarrollo de una práctica de laboratorio relacionada con el tema de Leyes de Newton, en la cual los estudiantes pueden trabajar colaborativamente, haciendo uso de una aplicación para teléfonos inteligentes llamada Sparvue de Pasco la cual convierte a un celular en un dispositivo para medir la aceleración o acelerómetro, con la finalidad de mejorar el aprendizaje al respecto de los conceptos de fuerza y aceleración, además de desarrollar algunas de las competencias o atributos dentro de su formación como ingenieros.

Sesión A3, jueves 26 de mayo (17:15-18:30)

[A3.1]

LABORATORIO DE MATERIALES BLANDOS “PORTABLE”

Adrián Huerta

Facultad de Física de la Universidad Veracruzana, México

Tomando como ejes principales las actividades de Investigación, Docencia y Divulgación que llevamos a cabo en el Laboratorio de Materiales Blandos, Simulación y Cálculo Numérico de la Facultad de Física de la Universidad Veracruzana, hace nueve años se propuso un Taller que conjuntara a los estudiantes de diferentes niveles, tanto de servicio social como de tesis de licenciatura y maestría. A lo largo de estos años se discutieron avances en los ámbitos mencionados y se tomaron diferentes acuerdos dentro del grupo para atender invitaciones a convocatorias de congresos, seminarios, encuentros, talleres y ferias de ciencias en general. En esta propuesta se resumen tanto éxitos como fracasos de los esfuerzos realizados con el objetivo de articular nuestros tres ejes principales mencionados, lo anterior con objeto de crear interés tanto dentro como fuera del laboratorio y aulas, lo que podría ser útil en casos de aislamiento e inclusión social como los que hemos vivido recientemente.

[A3.2]

LEVITADOR ACÚSTICO CON ARDUINO COMO ESTRATEGIA DE ENSEÑANZA

*José Guadalupe Santiago-Santiago
Preparatoria “Alfonso Calderón Moreno”, Benemérita Universidad Autónoma de
Puebla, México*

En el presente trabajo mostraremos la construcción de un levitador de partículas pequeñas con la ayuda de un microcontrolador Arduino, dos transductores y un amplificador. El Arduino se encargará de generar una señal ultrasónica a 40 kHz, la señal pasará por un amplificador y será emitida por los transductores. Este tipo de proyectos forman una parte de una serie de experimentos diseñados para fomentar la enseñanza de la física utilizando una metodología activa como lo es el Aprendizaje Basado en Proyectos, el cual, permite al alumno ser protagonista de su aprendizaje, también ayuda a trabajar su capacidad de resolver problemas e impulsan el trabajo colaborativo.

[A3.3]

FÍSICA BAJO ENFOQUE STEM: ENTENDIENDO EL RUIDO

*Carmen del Pilar Suarez Rodríguez
Coordinación Académica Región Huasteca Sur, Universidad Autónoma de San Luis
Potosí. Km 5 carretera Tamazunchale – San Martín. C.P. 79960. Tamazunchale, San
Luis Potosí, México*

La población y las ciudades crecen día a día, y con ello, el incremento en el ruido y la contaminación acústica, la cual es considerada por la Organización Mundial de la Salud (OMS) como uno de los factores ambientales con efectos negativos en la salud de humanos y la fauna. Este problema, nos da un contexto excelente para acercar contenidos disciplinares de la física a los estudiantes de todos los niveles educativos. Se

presenta en este foro una secuencia didáctica basada en enfoque STEM, utilizando como recurso didáctico las simulaciones PHET y el celular.

[A3.4]

“CREATIVIDAD LIBRE” Y “CREATIVIDAD ASISTIDA”: PROPUESTAS ESTUDIANTILES PARA DEMOSTRAR LA AUSENCIA DE LA FUERZA DE FRICCIÓN EN CAÍDA LIBRE

Erick Ruíz Sánchez, Josip Slisko

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

La creatividad en el aula y en el laboratorio y la adaptación a las circunstancias son dos capacidades importantes que los alumnos deben desarrollar para resolver futuros problemas en su carrera científica. La creatividad es fundamental para el buen desenvolvimiento del ser humano. Sin embargo, durante la vida estudiantil es fomentada en los cursos. En consecuencia, el desarrollo y fortalecimiento de la creatividad es carente. En esta ponencia se analiza la “creatividad libre” (sin restricciones en los posibles artefactos y arreglos) para crear propuestas de experimentos que demuestren la ausencia de la fuerza de fricción en caída libre por parte de un grupo de estudiantes inscritos en el curso “Enseñanza de la física”. El desempeño de estudiantes en tal caso se compara con su “creatividad asistida” en el que los estudiantes deben diseñar la demostración de la fuerza de fricción en la caída libre, disponiendo solamente de artefactos caseros (una charola, dos latas, un resorte). Los estudiantes tenían más propuestas viables en el caso de la “creatividad asistida”.

COMPARACIÓN DE RESPUESTAS PERSONALES Y GRUPALES A LA PREGUNTA “¿POR QUÉ SALE UN CHORRO DE AGUA DE UNA BOTELLA PERFORADA?”

*Eduardo de Florencio Maximo, Josip Slisko
Facultad de Ciencias Físico Matemáticas, Benemérita Universidad Autónoma de
Puebla, México*

Durante el curso “Enseñanza de la física” se mostró a los estudiantes un fenómeno cotidiano: la salida de chorro de agua de una botella con agua que tenía una perforación en la parte inferior. La tarea era: presentar una explicación de por qué sucede este fenómeno. Se identificaron tres tipos de las explicaciones: monocausales (una sola causa), bicausales (dos causas) y policausales (más que dos causas). Entre las 34 respuestas, en 10 de ellas se menciona una sola causa para explicar el fenómeno (“presión atmosférica” o la “fuerza de gravedad”). Sin embargo, en este modelo tales variables actúan como una fuerza de compresión sobre la superficie del agua provocando que esta se vea obligada a salir por el orificio al fondo de la botella. En las 21 respuestas, el modelo explicativo es bicausal, pues se utiliza una combinación de dos variables (la “presión atmosférica” y la “fuerza de gravedad”). Ambas se suman para aumentar su efecto ya que, por separado, no son suficientes para hacer que el agua salga por el orificio. También se menciona, en lugar de la fuerza de gravedad, la otra variable que se suma a la fuerza de presión atmosférica. Esa es la presión hidrostática que ejerce el agua sobre las paredes de la botella. Solamente en 3 respuestas aparecen modelos policausales (por ejemplo: “presión atmosférica interna”, “presión hidrostática” y “presión atmosférica externa”). Los 34 estudiantes formaron 11 grupos en que se llegó a 11 respuestas grupales. Haciendo un análisis detallado a cada respuesta junto con la predicción propuesta, se encontró que 9 equipos coinciden en que lo que causa el

fenómeno son la presión atmosférica y la gravedad y que 2 equipos desarrollaron la explicación correcta al fenómeno mediante un modelo policausal. Es importante destacar que en las explicaciones grupales no hay modelos monocausales.

Sesión A4, jueves 26 de mayo (17:15-18:30)

[A4.1]

SOLUCIONARIOS COMO ESTRATEGIA DE APRENDIZAJE COMÚN EN LA MATERIA DE MECÁNICA II EN ALUMNOS DE LA CARRERA DE FÍSICA DE LA BUAP

María Fernanda García Cárdenas

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

Las estrategias de aprendizaje son un concepto que en los últimos años se ha incrementado su análisis y ante el contexto de reformas educativas y modelos basados en competencias, su estudio tiene prioridad pues promueven el aprendizaje autónomo, independiente, realizado de manera que el control del aprendizaje pase del profesor al alumno. Son necesarias porque permiten la construcción del conocimiento, su incorporación permite ser una opción de solución ante la disminución del rendimiento en todos los niveles de enseñanza, especialmente la universidad. Una de las estrategias de aprendizaje que utilizan los estudiantes de educación superior, es relacionar nueva información con conocimiento previo. Por tanto, la presente investigación se basa en cómo los estudiantes emplean solucionarios como estrategia de aprendizaje en la materia de Mecánica II. Aproximadamente 9 de cada 10 alumnos utilizan solucionarios como estrategia de aprendizaje al realizar o estudiar ejercicios de física y matemáticas específicamente en la materia de Mecánica II. Utilizar un solucionario después de realizar un ejercicio es una práctica bastante común entre el alumnado que puede ayudar a resolver y comprobar los resultados de sus problemas de manera más rápida y eficaz, generando una habilidad de aprendizaje autónomo.

MÉTODO FLIPPED CLASSROOM CON JUST IN TIME TEACHING PARA REFORZAR EL TEMA DE TIRO PARABÓLICO EN ESTUDIANTES DE INGENIERÍA

Laura Muñoz Salazar^{1,2}, Mario Humberto Ramírez Díaz²

¹Escuela Superior de Cómputo, Instituto Politécnico Nacional, México. ²Centro de Investigación en Ciencia Aplicada y Tecnología Avanzada, Unidad Legaria, Instituto Politécnico Nacional, México

En los programas académicos actuales, existen varias omisiones con respecto a los contenidos necesarios que refuerzan o conectan unos temas con otros y que, debido a la saturación de los planes de estudio junto con la reducción de tiempo efectivo de clase por semestre, no es posible impartirlos o su revisión es rápida y sin lograr la comprensión necesaria para que resulte de utilidad al estudiante. En este trabajo se presenta una propuesta, para la revisión de un tema dentro del semestre, a través de una adecuada selección de contenidos, el uso de TIC e internet y un diseño apropiado de estrategias extra-clase. Uno de los métodos que se vislumbra puede contribuir a cubrir la necesidad antes mencionada, es el método flipped classroom (FC) que junto con just in time teaching (JITT) permiten al docente y al estudiante cumplir con los objetivos y propósitos de revisión de contenidos y el desarrollo de competencias en las asignaturas. Como un ejemplo del alcance del método se muestran algunas evidencias y resultados de aplicar esta propuesta con los métodos antes mencionados, dentro de la asignatura de Mecánica y electromagnetismo de la carrera de ingeniería en sistemas computacionales, para el tema de Tiro Parabólico.

FUNCIÓN DE TRANSFERENCIA DE LA DINÁMICA ELECTROMECAÁNICA

Carlos Figueroa Navarro¹, Lamberto Castro Arce²

*¹Departamento 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>*

*²División de ciencias e ingeniería, Universidad de Sonora, unidad regional sur, Lázaro Cárdenas # 100 col. Francisco Villa, Navojoa Sonora, 85850, México.
lamberto.castro@unison.mx <https://orcid.org/0000-0002-6699-8630>*

En este trabajo se obtiene primeramente el modelo matemático de un servo motor DC., a través de establecer la función de transferencia (función de Laplace de la entrada entre la salida al sistema electromecánico), el modelo queda expresado con las constantes denominadas ganancia y tiempo del motor. A este modelo se le puede agregar un tren de engranes para también generar su respectiva función de transferencia en términos de la posición angular del motor y el voltaje de entrada en la armadura, que, en términos de la ingeniería de control, son las variables indicadas. El ejercicio es ilustrativo y muy útil para iniciar el estudio del control en sistemas electromecánicos.

EVALUACIÓN DE DIFERENTES ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS PARA EL APRENDIZAJE DE ELECTROMAGNETISMO EN ESTUDIANTES UNIVERSITARIOS

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

El presente trabajo resume los hallazgos de investigación llevados a cabo en el Departamento de Física del Centro Universitario de Ciencias Exactas e Ingenierías de la Universidad de Guadalajara vinculados a diferentes estrategias didácticas para fomentar el aprendizaje de alumnos de ingeniería en la materia de electromagnetismo. Para ello, en varios ciclos lectivos se ha administrado al inicio y final del semestre el cuestionario elaborado por Maloney y colaboradores (2001) el cual consta de 32 reactivos de tipo conceptual sobre las temáticas de fuerza y campo, eléctrico y magnético. Las estrategias que se implementaron en diferentes semestres incluyeron la enseñanza a través de analogías, metodología de enseñanzas activas, enseñanza basada en proyectos y libro de texto creado por los propios profesores del departamento. El aprendizaje se evaluó a través de varios indicadores como el factor de Hake para estimar la ganancia del aprendizaje y el factor de concentración propuesto por Bao y Redish (2006) con el cual se juzgan los modelos que compiten en las explicaciones del fenómeno físico. Los datos sugieren que la enseñanza por analogía fomenta el aprendizaje conceptual del electromagnetismo especialmente si este método se acompaña de un libro de texto bajo dicho enfoque. Estos hallazgos son pertinentes dado que la mayoría de los libros de texto del mercado no emplean la analogía como recurso didáctico.

MÉTODO DEL CASO PARA EL APRENDIZAJE DE LOS PRINCIPIOS DE LA FÍSICA EN MECÁNICA ESTRUCTURAL - LEY DE HOOKE

*Luis Jorge Benítez Barajas
Instituto Politécnico Nacional, México*

Se presentan los primeros avances de la investigación cuyo objetivo es probar la viabilidad de la implementación del Método del Caso en cursos de Estructuras, del área de la física, en estudios profesionales de ingeniería en México y responder las preguntas: ¿cómo diseñar un Caso que involucre tópicos de Física? y ¿cómo modifica en los alumnos de ingeniería la metodología del caso, la comprensión de los conceptos de la Física relacionados con la ley de Hooke y la Ecuación de la Deformación? De aquí que la primera etapa consistió en el diseño del caso, considerando el del Colapso de la “Línea Dorada del Metropolitano Ciudad de México”. El diseño implicó proceso de construcción, revisión y posterior validación del caso. Así mismo, este posee la siguiente estructura: antecedentes, situación y medidas preventivas. Para la validación se recurrió a jueces expertos que evaluaron las dimensiones: claridad, coherencia, relevancia y suficiencia; para cada una de las partes de la estructura del caso. La metodología que se utilizó para esta etapa de la indagación es cualitativa descriptiva; y en una segunda etapa se desarrollará el diseño didáctico y los instrumentos. La investigación se llevará a cabo en la Escuela Superior de Ingeniería y Arquitectura del IPN. En este sentido se intentará probar la relación entre la metodología del caso con el nivel de comprensión, explicación y aplicación de los principios de la física en la deformación de estructuras. Como resultado de la primera etapa, se tuvo la construcción del caso y el instrumento de validación que se presentó a jueces expertos; se concluye parcialmente, esbozo de opiniones de expertos al validar el caso.

Sesión B1, sábado 28 de mayo (10:00-11:00)

[B1.1]

ENSEÑANZA DE LA SEGUNDA LEY DE LA TERMODINÁMICA EN UN AMBIENTE DE APRENDIZAJE ACTIVO

*Alberto Francisco Sandino
Hernández, Elvia Rosa Ruíz
Ledezma, Rubén Sánchez
CCH Oriente UNAM, México, CICATA
Legaria IPN, México*

En este trabajo se presentan avances de la investigación educativa sobre el impacto de la enseñanza de la segunda ley de la Termodinámica en estudiantes de bachillerato implementando el uso de simuladores a partir de una secuencia didáctica dentro del contexto del aprendizaje activo, específicamente utilizando el método Kolb y que se encuentra en proceso de aplicación. Los objetivos tanto cuantitativo como cualitativo de esta investigación son: a) obtener el factor de ganancia de Hake que logran los estudiantes con respecto a esta ley a través de la obtención de datos con la aplicación de test previo y posterior a la secuencia didáctica, el cual fue validado por expertos, b) contrastar la percepción de los estudiantes, tanto del grupo de control como del grupo experimental, sobre el aprendizaje logrado con respecto a esta ley de la Termodinámica, al realizar entrevistas y aplicar cuestionarios a los estudiantes con habilidades baja, media y alta posteriores a la secuencia didáctica.

LA CAPACIDAD DEL PENSAMIENTO CRÍTICO DE LOS ESTUDIANTES DE BACHILLERATO: ¿POR QUÉ UNA FLECHA NO PUEDE ALCANZAR LA VELOCIDAD DE LANZAMIENTO DE 40 m/s EN 0.5 s?

*Jesús Ricardo Valencia George, Josip Slisko
Facultad de Ciencias Físico Matemáticas, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, México*

En esta ponencia se presentan los resultados de una investigación piloto sobre la capacidad del pensamiento crítico de los estudiantes de nivel medio superior. En una prueba de “lápiz y papel”, los estudiantes se enfrentaron a un problema de cinemática dividido en dos partes, una algorítmica (encontrar la aceleración promedio) y otra que exigía el pensamiento crítico (demostrar la imposibilidad de la descripción numérica de la situación del problema en la vida real). Según la formulación del problema, una flecha, al partir del reposo, consigue una velocidad de 40 m/s en los 0.5 s que dura su contacto con la cuerda del arco. La investigación se realizó con 55 estudiantes, 30 de tercero, y 25 de segundo de bachillerato. Los resultados indican que sólo 36 estudiantes pudieron calcular la aceleración promedio (80 m/s^2). En contraste, sólo 3 pudieron acercarse a la demostración de la imposibilidad del problema, argumentando que la implicada distancia recorrida por la flecha no es posible para un arco real. Uno de esos estudiantes pudo encontrar tal distancia (10 m). Los otros dos, al no tomar en cuenta la aceleración, calcularon una distancia de 20 m. Los demás estudiantes argumentaban que la situación es imposible porque el tiempo es muy corto o la velocidad es demasiado alta. Su razonamiento se basa en mera intuición y no realizaron ningún cálculo que lo apoyara. También se notaba que los estudiantes fallan tanto en entender los conceptos de velocidad, aceleración y distancia recorrida y como en relacionarlos con sus respectivas unidades. Este estudio muestra la necesidad de que los estudiantes, en los

cursos de física, enfrenten a los problemas parcialmente especificados, que les permitirán desarrollar su capacidad de pensamientos crítico y creativo que les serán indispensable en la resolución de problemas que enfrentarán en la vida real.

[B1.3]

ANÁLISIS DIMENSIONAL EN LA PREPARATORIA, SU POTENCIAL PARA INTRODUCIR TEMAS AVANZADOS EN FÍSICA

Saúl Sánchez Morales

*Preparatoria “Emiliano Zapata”, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla,
México*

El análisis dimensional es un tema fundamental en el curso de Física en la preparatoria, ya que es una herramienta que nos brinda, entre otras cosas, certeza sobre la validez de una ecuación matemática. Su uso se ha visto amplificado en este sentido, en libros como Resnick se utiliza, como ejercicio, para mostrar la manera de obtener la forma correcta de la ecuación para la masa, tiempo y longitud de Planck. En este trabajo mostraremos algunos de los resultados obtenidos por alumnos para estos ejercicios, y las posibilidades para la introducción de otros temas avanzados, que pertenecen a materias optativas como Temas Selectos de Física, en el sistema BUAP, por ejemplo, a partir de un libro de divulgación como lo es Breve historia del Tiempo, puede obtenerse la forma correcta de la ecuación para la Temperatura de Hawking de un agujero negro. El dominio del análisis dimensional también prepara a nuestros estudiantes para afrontar de una mejor manera los ejercicios en la olimpiada de Física.

**SECUENCIA “EXPLICAR - PREDECIR – OBSERVAR – EXPLICAR”
PARA EL COMPORTAMIENTO DE LOS TRES “IMANES
FLOTANTES” EN REPOSO Y EN LA CAÍDA LIBRE**

*Julio César Dolores Centeno, Josip Slisko
Facultad de Ciencias Físico Matemáticas, Benemérita Universidad Autónoma de
Puebla, México*

La secuencia “Predecir – Observar – Explicar” es muy popular en el aprendizaje activo de la física. Los estudiantes deben predecir qué pasará si se modifica una situación física. Después estudiantes observan los cambios que ocurren después de la modificación. Si lo observado no coincide con lo predicho, los estudiantes deben explicar a que se deben las diferencias. En el curso “Enseñanza de la física” 32 estudiantes participaban en una secuencia extendida “Explicar – Predecir – Observar – Explicar”. Se les presentó la foto de un arreglo en reposo con cuatro imanes de anillo en que tres superiores de ellos estaban flotando. Su tarea era explicar a qué se debe tal “flotación”. La mayoría de ellos pudo determinar que la flotación ocurre debido al equilibrio entre la fuerza gravitacional que trata de bajar los imanes y la fuerza magnética repulsiva que impide su acercamiento. Después los estudiantes deberían predecir qué pasará si el arreglo se deja caer. 19 alumnos predecían que el sistema quedaría igual, ya que los imanes no deberían moverse. 10 estudiantes predecían que el sistema sí cambiaría y que los imanes se separarían entre sí. Su razonamiento era: En caída libre el peso de los imanes se anularía, quedando presente solamente la fuerza de repulsión magnética. 3 estudiantes no dieron una predicción sino repetían su explicación de la situación en reposo. Después se presentó un video sobre lo que realmente sucede con el arreglo en la caída libre. Se solicitaba la descripción y la explicación de lo observado. Todos estudiantes dieron una descripción correcta: Los tres imanes que flotaban, estando el arreglo en reposo, en la caída libre salen disparados del arreglo. Casi todos los estudiantes lograron elaborar una explicación correcta de lo observado: Los imanes en caída libre no tienen peso y las fuerzas magnéticas repulsivas los pueden separar.

Sesión B2, sábado 28 de mayo (10:00-11:00)

[B2.1]

CÁLCULO DE LA RESISTIVIDAD EN CONDUCTORES ELÉCTRICOS

*Pinto Iguanero Bernardina y Sacramento Solano José Daniel
Preparatoria “Alfonso Calderón Moreno”, Benemérita Universidad Autónoma de
Puebla, México*

El electromagnetismo, es el área de la física que estudia los fenómenos eléctricos y magnéticos. En la electricidad se estudia la resistencia eléctrica, que está relacionada con la resistividad, el área y la longitud del conductor. Variando uno de los 3 parámetros cambiamos el valor de la resistencia eléctrica. Esta última es una característica importante de los conductores eléctricos. Dicho concepto es una de las bases para poder estudiar la corriente eléctrica y en general los circuitos eléctricos resistivos. Se plantea el estudio de la resistividad para aclarar de forma experimental cuando un conductor se le cambia alguna característica el valor de la resistencia cambia. Las y los estudiantes al medir los valores que se les pide, los escriben en una tabla, luego se realizan los cálculos de la resistividad. Después comparan sus resultados. Dándose cuenta que cuando se cambia el diámetro del conductor también cambia la resistividad. Ocurre lo mismo con los otros 2 parámetros de los conductores. Lo anterior se aplica a la definición de resistividad observando que cada calibre de un conductor tiene diferente resistividad. En la presentación se dan algunos aciertos y unas complicaciones que se tuvieron al realizar la práctica. Dicha práctica es preámbulo para hacer otras posteriores tales como: efecto Joule y potencia eléctrica o ley de Ohm, además de circuitos resistivos serie-paralelo y circuitos mixtos.

LOS ARTÍCULOS MAS LLAMATIVOS DE LA REVISTA “PHYSICAL REVIEW - PHYSICS EDUCATION RESEARCH” PARA LA NUEVA GENERACIÓN DE EDUCADORES EN FÍSICA

*Catalina Lizceth Manzano Puig, Josip Slisko
Facultad de Ciencias Físico Matemáticas, Benemérita Universidad Autónoma de
Puebla, México*

En el curso “Enseñanza de la física” se llevó a cabo una actividad que consistía en que cada alumno debía seleccionar el artículo que más le llamase la atención de la famosa revista “Physical Review - Physics Education Research” con la finalidad de fomentar la curiosidad en los trabajos que se realizan en el campo de investigación de la educación. En un principio todos tomaron un artículo diferente y daban todo tipo de justificaciones. Algunos se dejaban guiar por los temas que más les gusta de la física, otros porque se identificaban y unos más porque no conocían del tema. El aula se volvió un mundo de ideas. Posteriormente, se les pidió a los alumnos formar equipos y discutir sobre los artículos seleccionados. En este punto, cada alumno ya tenía una idea de lo que se trataban algunos de los artículos que no habían seleccionado. Entonces, se les pidió a seleccionar un artículo que pudieran leer todos y presentarlo en clase. El aula ya no se sentía tan dividida en ideas, ahora los estudiantes fueron discutiendo y argumentando sus razones de seleccionar ese tema. Así, 11 equipos, al cabo de una semana, lo esencial de sus artículos seleccionados (el tema, las razones, la metodología y los resultados). La parte más importante era: ¿Cómo podrían usarse los resultados en sus futuras prácticas docentes? Finalmente, al terminar todas las exposiciones, se les pidió a los estudiantes votar por uno de los 11 artículos expuestos y dar una razón del por qué escogieron ese. Los datos recabados son muy interesantes. Casi la mitad de los estudiantes coincidió en el mismo tema: “¿Los estudiantes saben lo que saben?” y daban razones muy parecidas. La más mencionadas fueron: “la importancia de la autoexploración del pensamiento”, “la importancia de la autoevaluación” y “valorar si sabemos lo que sabemos para posteriormente aplicarlo a la enseñanza del aprendizaje crítico”.

FILOSOFÍA PARA NIÑOS EN LA ENSEÑANZA DE LA FÍSICA EN PREESCOLAR Y SECUNDARIA EN ESCENARIOS DE VIRTUALIDAD Y PANDEMIA

*Domingo Villamil Hernández, César Mora
CICATA-IPN, México*

Los niños antes de interesarse por sí mismos, orantes de conocerse y sentirse como personas, empiezan siempre por explorar el mundo que los rodea. De igual manera también los hombres. Dejando atrás las ideas que se centraban en el hombre y su destino dentro de pensamiento de los primeros filósofos y los problemas del universo que siguen interesando a los pensadores de este siglo que siguen preocupados por los hombres y su destino. Este pensamiento cosmológico sigue teniendo un dominio entre un buen grupo de filósofos que la tradición ha dado en llamar los “físicos” puesto que su ocupación es la naturaleza. Este tipo de pensamientos ha prevalecido a lo largo de la historia de la humanidad el estar haciéndose preguntas para contestar a otras preguntas o a través de preguntas poder hacer que surja la duda y con ello el deseo de aprender. ¿Cómo aprender en escenarios que muestran todo o casi todo? ¿Cómo lograr que no se pierda la capacidad de asombro? ¿Cómo poder generar un dialogo inteligente con nuestros alumnos educandos? Durante el distanciamiento social impuesto por la pandemia de los dos últimos años, llevo para hacernos descubrir nuevas posibilidades de enseñanza aprendizaje de las ciencias enfáticamente la física desde el preescolar hasta llegar a la secundaria. Conseguir establecer diálogos socráticos con los educandos favorece a la creación de escenarios más ricos en posibilidades de aprender y enseñar valores, regular necesidades de aprendizaje y mover las ideas hacia el ser y construir para experimentar y deducir, analizar y ejecutar. La enseñanza de la física durante escenarios de distanciamiento social exige nuevas ideas, pero sin dejar de lado la esencia del filósofo de la ciencia que observa, analiza y deduce.

LA FILOSOFÍA EN LA COMPRENSIÓN DE LOS CONCEPTOS FÍSICOS: CAUSALIDAD, LOCALIDAD Y DETERMINISMO

*Enrique Velasco Jiménez, Miguel Olvera Aldana
UPIITA-IPN, México*

Se presentan los avances de un proyecto de investigación que se centra en el análisis del cambio conceptual, vinculado a conceptos y entidades fundamentales de la física moderna, que dan pauta a la especulación filosófica, puesto que su representación matemática no agota las diversas concepciones que los estudiantes construyen sobre éstos; dichas concepciones involucran el estatus ontológico y/o epistemológico de los conceptos de causalidad, localidad y determinismo, entre otros, que permiten identificar diversas concepciones que poseen los estudiantes, cuando se pasa de una física clásica a una física moderna. En este sentido, se presenta una secuencia didáctica, basada en la teoría del cambio conceptual, y que introduce el enfoque filosófico, vinculada a la enseñanza de la física moderna, la cual centra la discusión en la naturaleza de las entidades físicas, que tienen una representación matemática. Lo anterior nos permitirá medir el cambio conceptual en los estudiantes que participen en la implementación de dicha secuencia didáctica, a la vez de mejorar su comprensión conceptual mediante la discusión filosófica como hilo conductor. En este caso particular, se presenta el diseño de la secuencia didáctica, y aspectos de su aplicación en cursos de física en una escuela de ingeniería del Instituto Politécnico Nacional.

Sesión B3, sábado 28 de mayo (10:00-11:00)

[B3.1]

MAESTRÍA EN CIENCIAS EN FÍSICA EDUCATIVA DE LA UNIVERSIDAD DE GUADALAJARA: EL PROCESO DE DISEÑO CURRICULAR

José Luis Santana Fajardo¹, María Elena Rodríguez Pérez², Liliana Vázquez Mercado¹

¹Departamento de Física, Centro Universitario de Ciencias Exactas e Ingenierías, Universidad de Guadalajara, México, ²Centro de Estudios e Investigaciones en Comportamiento, Centro Universitario de Ciencias Biológicas y Agropecuarias, Universidad de Guadalajara, México.

La necesidad de un posgrado en Física Educativa surge de la importancia que tiene el mejorar el aprendizaje de las ciencias, en particular de la física, en estudiantes de nivel básico hasta el medio superior derivado de análisis de resultados de pruebas como PISA. Además, de la importancia que tiene la formación de recursos humanos de alto nivel que generen conocimiento en cuanto al proceso enseñanza-aprendizaje de la Física se refiere en cualquier nivel educativo (incluso licenciatura y posgrado). Los problemas que la sociedad actual vive son complejos, su solución y comprensión requieren de la articulación de distintas habilidades, conocimientos, actitudes y valores relacionadas con la ciencia y la tecnología debido al constante avance de estos ámbitos. El equipo curricular, al considerar ello y lo expuesto en el modelo educativo de la Universidad de Guadalajara acerca de centrar las actividades en lo que hace el estudiante, decidió que el proceso de formación en el posgrado estaría basado en el desarrollo de competencias. Por tal motivo, los trabajos para el diseño curricular de la Maestría en Ciencias en Física Educativa de la Universidad de Guadalajara se desarrollaron a través de nueve fases: Conformación de un equipo curricular; Detección de necesidades de la educación en física; Identificación de la demanda potencial; Detección de programas similares;

Delimitación del campo de acción del egresado; Definición de competencias; Identificación de saberes necesarios para el desempeño profesional del egresado; Definición de Unidades de Aprendizaje y plan curricular; Determinación de un plan de evaluación del programa (interna y externa). En este trabajo se presentan las generalidades relacionadas con el proceso de diseño curricular del programa de Maestría en Ciencias en Física Educativa de la Universidad de Guadalajara.

[B3.2]

LOS APRENDIZAJES IMPRESCINDIBLES DE FÍSICA Y SUS RESULTADOS DURANTE LA PANDEMIA EN LA PREPARATORIA REGIONAL “SIMÓN BOLÍVAR” DE LA BUAP

*María del Pilar Victoria Arroyo Castillo
Preparatoria Regional “Simón Bolívar”, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, México*

El confinamiento durante la pandemia provocada por el COVID – 19 provocó que los cursos de física se impartieran por los docentes totalmente en línea, lo que condujo a realizar un análisis de los contenidos de los programas de estudio de las Asignaturas de Física, Temas Selectos de Física y Física para las Ingenierías, que se cursan en los semestres quinto y sexto en las preparatorias de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, con el propósito de seleccionar los aprendizajes imprescindibles que los estudiantes puedan adquirir con la modalidad de enseñanza en línea que nos obligó a realizar la situación pandémica. Al interior del trabajo de la Academia General de Física del nivel medio superior se realizaron Antologías y Guías Metodológicas como apoyo al trabajo tanto de los estudiantes, como de los docentes; también se tomó en cuenta que las estrategias de enseñanza debían enfatizar en el diseño de actividades que los estudiantes tenían que realizar de forma síncrona y asíncrona con todas las asignaturas de su mapa curricular, lo que obligó a trabajar en el diseño instruccional de las

actividades y tareas en Microsoft Teams, plataforma otorgada a los docentes de nivel medio superior por nuestra Benemérita, previa capacitación para su uso. Así, se tuvo que trabajar entonces colegiadamente, desde la Academia General de Física en la selección de los Aprendizajes imprescindibles y desde el seno de las unidades académicas en el diseño de las actividades y tareas por cada docente, tomando en cuenta el contexto de los estudiantes de los grupos atendidos, así como los resultados del examen diagnóstico que se aplica a los estudiantes en el inicio del ciclo escolar, para identificar y fortalecer los conocimientos previos necesarios para el buen desarrollo del curso. Hoy, a punto de concluir el ciclo escolar, llega el momento de analizar los resultados del seguimiento de los aprendizajes imprescindibles, tomando en cuenta la eficiencia terminal lograda por los estudiantes, durante el ciclo escolar 2021-2022.

[B3.3]

LA OLIMPIADA MICHOACANA DE FÍSICA DURANTE LA PANDEMIA

*Joaquín Estéves Delgado¹, Jennifer López Chacón², Luis Alberto Ramos Llanos¹,
Alfredo Raya³*

*¹Facultad de Ciencias Físico-Matemáticas “Mat. Luis Manuel Rivera Gutiérrez”,
Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo*

²Facultad de Biología, Universidad Michoacana de San Nicolás de Hidalgo

*³Instituto de Física y Matemáticas, Universidad Michoacana de San Nicolás de
Hidalgo*

En este reporte se presenta un análisis del efecto de la pandemia sobre el desarrollo de la olimpiada de física. Enfocándose sobre las estrategias implementadas para su difusión y diferentes etapas académicas. De acuerdo a la información recabada a través de exámenes, encuestas y el análisis estadístico realizado se concluye que algunas de las consecuencias favorables son una mayor cobertura y el aumento de la participación de mujeres, los conocimientos adquiridos fueron más homogéneo. Sin embargo, se observó

que el nivel académico se vio impactado de manera negativa debido al aumento de distractores presentes en el entorno donde se tomaban las clases y a las limitaciones de incentivar la participación.

[B3.4]

ESTUDIO COMPARATIVO DE LOS PERFILES PROFESIONALES Y FORMACIÓN DOCENTE DE PROFESORES DE FÍSICA ENTRE CHILE Y MÉXICO

Mario Humberto Ramírez Díaz¹, Jhonny Alexis Medina Paredes²
¹Instituto Politécnico Nacional, México, ²Universidad Austral de Chile, Chile

El profesor de física requiere, además de conocimientos de la disciplina, desarrollar habilidades que le permitan planear e implementar estrategias didácticas que ayuden a los estudiantes a adquirir aprendizaje de las diferentes ramas de la física y su utilidad en diferentes contextos. Así, la formación del profesor juega un papel fundamental y se puede abordar desde dos perspectivas: la formación inicial (perfil) y la formación en servicio (formación docente). En Latinoamérica, particularmente en Chile y México, la formación de los profesores de física se centra en su perfil profesional, por lo que se hace necesario profundizar en la formación docente, de forma que se alcance un perfil ideal para impartir la clase de física. De forma general, la formación docente de los profesores puede nuevamente dividirse en dos: 1) cursos sobre la didáctica de la física; y 2) Cursos sobre el modelo educativo de la escuela. En este trabajo se hace un estudio acerca de la formación del profesor de física, creando indicadores para conocer el perfil ideal del profesor y proponer herramientas de formación que permitan al profesor acercarse al perfil ideal, haciendo un comparativo de los resultados de estudio entre profesores de Chile y México.

NOTAS



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



BUAP