

Benemérita Universidad Autónoma de Puebla
XXVI Taller Internacional

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

New Trends in Physics Teaching
del 24 al 27 de mayo de 2018



BUAP



VIÉP
Vicerrectoría de Investigación
y Estudios de Posgrado

KFM

TALLER INTERNACIONAL
NUEVAS TENDENCIAS EN LA
ENSEÑANZA DE LA FÍSICA

XXVI

XXVI Taller Internacional Nuevas tendencias en la Enseñanza de la Física
Programa del XXVI Taller Internacional



Facultad de Ciencias Físico Matemáticas
Benemérita Universidad Autónoma de Puebla

XXVI Taller Internacional Nuevas tendencias en la Enseñanza de la Física

Benemérita Universidad Autónoma de Puebla

Dr. José Alfonso Esparza Ortiz^[1]_[SEP]

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^[1]_[SEP]

Encargados de la elaboración del programa: Dra. Honorina Ruiz Estrada, Erwin Ramírez Solano

Diseño y edición: Erwin Ramírez Solano

Diseño de portada: Dirección de Comunicación Institucional, BUAP^[1]_[SEP]

Impreso y hecho en México, 2018

Printed and made in Mexico, 2018

Índice general

Presentación.....	1
Comité.....	3
Programa general.....	5
Resúmenes	
Conferencias plenarias.....	9
Talleres.....	15
Ponencias orales.....	21
Carteles.....	27

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 25 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 25 años anteriores, **80 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

XXVI Taller Internacional Nuevas tendencias en la Enseñanza de la Física

Viennot, Robert Beichner, Richard Hake, Clifford Swartz, Gorazd Planinsic (varias veces), Eugenia Etkina (dos veces), Dewey I. Dykstra (muchas veces), Richard Hake, Clifford Swartz, Paul Hewitt, Eugene Hecht, Fred Goldberg Brian Jones, Chris Chiaverina, David Sokoloff, Ron Thornton, David Meltzer (este año por segunda vez), 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 el taller sea de provecho para todos los asistentes y que cumpla con sus expectativas.

Atentamente

Comité Organizador

Puebla, Puebla, Mayo de 2018

Comité

Comité Organizador

- Presidente: Dr. Josip Slisko Ignjatov ^[L]_[SEP]
- Coordinación Académica: Adrián Corona Cruz
- Coordinación Ejecutiva: Dra. Honorina Ruiz Estrada ^[L]_[SEP]
- Coordinación de Tecnología: M.I. Mónica Macías Pérez ^[L]_[SEP]

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-Bolotin, University Columbia, Vancouver, Canadá
Raluca Teodorescu, Universidad de George Washington, EUA

Miembros del Comité Organizador

- Alfonso Díaz Furlong
Antonio Barcelata Pinzón
- José Alejandro Hernández López
- Lorenzo Días Cruz
- Juan Carlos Salazar Martínez
Olga Leticia Fuchs Gómez

Comité Estudiantil de apoyo

- Jovana Fernández Tecuapacho
- Erwin Ramírez Solano
- David Israel Pacheco Romero
- Mario Alberto Castelán Flores
- Verónica Flores Cortés

Programa General

Jueves, 24 de mayo de 2018

Hora	Actividad	Título	Ponente
10:30 – 12:00	Inscripción		
12:00 – 12:20	Inauguración		
12:30 – 13:30	Conferencia Inaugural	<i>El uso de teléfonos inteligentes y Facebook en la enseñanza: Nuevas posibilidades y resultados preliminares</i>	Josip Slisko
13:30 – 16:30	Receso		
16:30 – 17:45	Minicurso 1, Sesión 1	<i>Just-in-Time Teaching: Getting Your Students to Prepare for Every Class</i>	Andy Gavrín
18:00 - 19:15	Minicurso 2, Sesión 1	<i>Creating Scientists: Knowing, Doing, and Thinking in the Physics Classroom</i>	Cristopher Moore
19:30 – 20:45	Física Nocturna 1	<i>Challenge Labs</i>	Philippe Leonard

XXVI Taller Internacional Nuevas tendencias en la Enseñanza de la Física

Viernes, 25 de mayo de 2018

Hora	Actividad	Título	Ponente
9:30 – 10:45	Minicurso 3, <i>Sesión 1</i>	<i>La computadora en el laboratorio de física</i>	Héctor G. Riveros
11:00 –12:15	Minicurso 4, <i>Sesión 1</i>	<i>Recreating Historical Experiments through Observing, Exploring and Curiosity</i>	Elizabeth Mary Cavicchi
12:30 –13:30	Conferencia Invitada 1	<i>Astronomy in physics classroom</i>	Anna Wolter
13:30 –16:30	Receso		
16:30 –17:45	Minicurso 2, <i>Sesión 2</i>	<i>Creating Scientists: Knowing, Doing, and Thinking in the Physics Classroom</i>	Cristopher Moore
18:00 –19:15	Minicurso 3, <i>Sesión 2</i>	<i>La computadora en el laboratorio de física</i>	Héctor G. Riveros
19:30 –20:45	Física Nocturna 2	<i>Challenge Labs</i>	Philippe Leonard

XXVI Taller Internacional Nuevas tendencias en la Enseñanza de la Física

Sábado, 26 de mayo de 2018

Hora	Actividad	Título	Ponente
9:30 – 10:45	Minicurso 1, Sesión 2	<i>Just-in-Time Teaching: Getting Your Students to Prepare for Every Class</i>	Andy Gavrin
11:00 –12:15	Minicurso 4, Sesión 2	<i>Recreating Historical Experiments through Observing, Exploring and Curiosity</i>	Elizabeth Mary Cavicchi
12:30 –13:30	Conferencia Invitada 2	<i>La Enseñanza de la Física desde un enfoque semiótico</i>	César Eduardo Mora Ley
13:30 –16:30	Receso		
16:45 –18:00	Minicurso 2, Sesión 3	<i>Creating Scientists: Knowing, Doing, and Thinking in the Physics Classroom</i>	Cristopher Moore
18:15 –19:30	Ponencias orales de los participantes		Cesar Eduardo Mora Ley
19:30 –20:30	Ponencias de carteles		
20:30 –22:00	Convivencia de los participantes		

Domingo, 28 de mayo de 2017

Hora	Actividad	Título	Ponente
9:30 – 10:45	Minicurso 1, Sesión 3	<i>Just-in-Time Teaching: Getting Your Students to Prepare for Every Class</i>	Andy Gavrin
11:00 – 12:15	Conferencia Invitada 3	<i>Aprendizaje a través del diseño de experimentos</i>	Catalina Stern
12:30 – 14:00	Ceremonia de clausura y entrega de constancias		

Resúmenes

CONFERENCIAS

[C01]

El uso de teléfonos inteligentes y Facebook en la enseñanza: Nuevas posibilidades y resultados preliminares

Josip Slisko

Facultad de Ciencias Físico Matemáticas

Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, Puebla, México

La misión suprema de los sistemas educativos, en todos los niveles, es darles a los estudiantes oportunidades múltiples de practicar las habilidades del siglo XXI. Entre éstas se encuentran: pensamiento crítico y creativo, resolución de problemas no-rutinarios, colaboración y comunicación.

Desafortunadamente, la enseñanza basada en las conferencias magisteriales, que sirven para exponer el contenido del curso y que usan casi todo el tiempo de aula, ofrece pocas oportunidades en que los estudiantes podrían practicar las habilidades del siglo XXI.

Las alternativas didácticas, que promueven el aprendizaje activo, ya demostraron su ventaja en varios estudios comparativos.

Recientemente, el uso de teléfonos inteligentes se hace más presentes en la enseñanza de la física, sea para las encuestas rápidas (con Socrative o Catalitics) o para mediciones (con diferentes aplicaciones).

En esta conferencias, se hablará del uso de teléfonos inteligentes (en combinación con Facebook) en el fomento las habilidades de comunicación y argumentación en diversos cursos. Los resultados preliminares demuestran que los estudiantes aprecian tal uso y los efectos que genera en su aprendizaje

[C02]

Astronomy in physics classroom

Anna WOLTER

INAF, Osservatorio Astronomico di Brera, Italia

Astronomy has fascinated human beings since the earliest ages. It is therefore one of the easiest tools to use to pass on information in different fields, especially in physics. Every teacher who has tried an astronomy, or astrophysical approach has succeeded in eliciting the interest of their pupils. However, not everyone has enough knowledge or fantasy to invent new activities. Furthermore, hundreds of thousands of astronomy education activities already exist, many found in the Internet, but their quality is highly variable.

To help in this respect, in 2013 the IAU Office of Astronomy for Development has launched astroEDU (<http://astroedu.iau.org/>), a Peer-reviewed Open-access Astronomy Education Activities Platform.

astroEDU targets activity guides, tutorials and other activities in the area of astronomy education, prepared by teachers, educators and education specialists. Each of the astroEDU activities has been peer-reviewed by an educator and an astronomer to ensure a high scientific and educational standard.

The portal includes a simple, yet versatile search where users can look for the activities and filter the results according to their needs, for example, age, topic, school level, time taken, or cost.

I will describe the portal and its use, and present a few activities that I deem particularly useful for teaching physics in the classrooms. They go from learning how to make measures and assess errors (e.g. measuring the Sun diameter; traveling on Earth without being lost), to the forces of magnets (e.g. levitating an astronaut), from the rotation and revolution of the Earth (e.g. day and night; seasons) to the effect of gravity (e.g. from impact craters to the model of a Black Hole).

A bit of fun (e.g. design your alien) will be present too!

La Enseñanza de la Física desde un enfoque semiótico

César Eduardo Mora Ley

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

En la enseñanza de la física, los conceptos así como sus definiciones, no conllevan a un conocimiento más profundo e íntegro sobre un fenómeno en particular. Por consiguiente, se requiere de un instrumento y estrategia de enseñanza más completa, que permita no sólo conocer el fenómeno de una forma cualitativa, sino, que los alumnos puedan tener la posibilidad de predecir las variables que intervienen en el mismo, y el instrumento referido son las matemáticas, las cuales permiten conocer el fenómeno de una forma cuantitativa y por lo tanto integral, y también permiten predecir las diferentes variables que intervienen en el fenómeno a estudiar.

Como ejemplo abordaremos la ley de Ohm utilizando como medio de comunicación la semiótica, la cual es un medio de comunicación por excelencia, transversal a todas las ciencias ya sean naturales, sociales o formales, sustentada en textos que pueden ser un solo signo o estar integrado por una combinación de los mismos.

En este sentido, para facilitar la comprensión de conceptos de física, se tiene que el modelado científico en Ciencias Naturales, la teoría de registros semióticos de Duval y la teoría de los marcos de racionalidad de Lerouge son de mucha utilidad. Por consiguiente, el estudiante debe transitar desde la observación y experimentación que permite verificar la validez de sus ideas, hasta realizar un proceso de interpretación inductiva que surge del análisis de los datos generados por la experimentación y que se transforman en distintos registros de representación semiótica, comúnmente

XXVI Taller Internacional Nuevas tendencias en la Enseñanza de la Física

matemáticos, con los cuales se puede construir un objeto conceptual matemático del fenómeno.

Tal objeto se utiliza como modelo para describir el fenómeno físico relacionándolo con las características, propiedades y condiciones experimentales (interpretación deductiva). Si estas relaciones se establecen de manera que el modelo matemático permita explicar suficientemente el fenómeno físico, entonces se estará en posibilidades de hacer una descripción del mismo utilizando las unidades significativas de cada registro de representación, la cual dependerá del dominio de las reglas de significado propias de cada registro como podría ser el álgebra o la aritmética.

[C04]

Aprendizaje a través del diseño de experimentos

Catalina Stern

Facultad de Ciencias, UNAM, México

En la carrera de Física tenemos estudiantes sumamente brillantes, que terminan sus cursos en el tiempo reglamentario, y continúan con éxito sus posgrados en México o en el extranjero. Este grupo de estudiantes corresponde apenas al 5% de los que ingresan. Los datos sobre el rezago y la deserción en esta licenciatura son preocupantes. Hay también un grupo de estudiantes que logran terminar todas las materias pero que necesitan varios años más que el tiempo reglamentario para hacerlo. Finalmente, están los que nunca terminan y que representan alrededor del 70%. Esta información ameritaría no solamente una reflexión sobre la docencia, sino una colectiva sobre el plan de estudios, sobre la manera en que se imparten y se evalúan los cursos, sobre los intereses de los estudiantes, sobre la formación experimental y sobre las necesidades del país. Parece ser que la probabilidad de una reflexión colectiva es bastante pequeña por el momento. Las comisiones que revisan el plan de estudios lo siguen haciendo por materias, sin tratar de tener una visión global de la carrera, y sin pensar en darle al egresado diversas opciones de salida. Tampoco se definen los contenidos mínimos obligatorios que TODOS los profesores deberían cubrir. Así, utilizando equivocadamente la idea de libertad de cátedra, cada profesor escoge su temario. Uno de los problemas que requiere más atención, es la enseñanza experimental. Muchos profesores han hecho esfuerzos individuales y ésta ha mejorado notablemente en los últimos años. Sin embargo, todavía hay muchos estudiantes que se quejan, argumentando que no aprenden, que pierden el tiempo o que se aburren.

Al igual que otros colegas, desde hace varios años he hecho esfuerzos personales para motivar a los estudiantes a realizar trabajo experimental.

XXVI Taller Internacional Nuevas tendencias en la Enseñanza de la Física

Desde que inició el nuevo plan, he impartido las materias de Introducción a los Medios Deformables y de Fenómenos Colectivos. En ambos casos los estudiantes han tenido que hacer un proyecto final. Cerca del 80% escoge hacer un proyecto experimental, aunque últimamente los proyectos numéricos han aumentado. El trabajo en el laboratorio obliga a integrar conocimientos. Generalmente requiere la utilización de conceptos de electrónica y cada vez más, de óptica. Según mi experiencia docente, los estudiantes aprenden mucho cuando pueden diseñar un experimento aunque sea sencillo. Tienen que definir bien el problema, que pensar cómo demostrar un fenómeno o cómo diseñar un aparato; aprenden a trabajar en equipo, a discutir con sus compañeros, a buscar bibliografía. También aprenden a presentar los resultados tanto por escrito como oralmente.

Asesorarlos, toma una parte importante de mi tiempo, mucho mayor que el número de horas de curso frente a pizarrón, pero estoy convencida de que la asesoría que reciben es muy importante para su formación. Al término de estos proyectos, la mayoría de esos estudiantes continúa haciendo trabajo experimental de algún tipo ya sea para sus tesis de licenciatura o para sus servicios sociales. Estoy convencida de que si los estudiantes pudieran hacer varios proyectos a lo largo de su carrera, tendrían más opciones al terminar y se sentirían más seguros de poder aplicar sus conocimientos en cualquier ámbito. En ocasiones llegan estudiantes de otras licenciaturas a realizar proyectos, servicios sociales y tesis. Los láseres y las cámaras de alta velocidad son excelentes herramientas para visualizar el comportamiento complejo de los fluidos y ayudar a los estudiantes a entender conceptos como turbulencia, tensión superficial, vorticidad, gradientes de presión y de velocidad. En este trabajo presentamos trabajos realizados por estudiantes de tercer y octavo semestre de la licenciatura de Física de la Facultad de Ciencias de la UNAM como proyecto final de un curso teórico. Muchos de estos trabajos se han presentado en Congresos nacionales e internacionales.

TALLERES

[T01]

Just-in-Time Teaching: Getting Your Students to Prepare for Every Class

Andy Gavrin

Department of Physics

Indiana University Purdue University Indianapolis

This mini-course will introduce participants to the Just in-Time Teaching (JiT) strategy. A method that has been shown to improve students' results in a wide range of courses in physics and other subjects. JiT combines well with other teaching methods, and can be viewed as a "partially flipped" classroom. It is flexible, and can easily be adapted to many courses, class sizes, and institutions.

JiT is a method that obliges students to prepare for class, and uses the results of their preparations to improve what happens during the class meeting. Students complete brief "warmup" assignments before each class. These assignments are not typical homework, rather, they are conceptual questions that students complete by reading the textbook or other assigned materials. The warmups are due a few hours to one day before class, allowing the instructor to read the students' answers. As a result:

- Students are much more likely to prepare for class
- Students' reading of the text is more focused on important issues
- Instructors see in advance what ideas have caused students the most difficulty, and adjust plans "just in time."
- Instructors can use excerpts from the students' answers in class, making the class more focused on students' learning.

XXVI Taller Internacional Nuevas tendencias en la Enseñanza de la Física

I will present the reasoning behind the JiTT method, details of its use, and tips for how best to implement it in physics classes. Participants will discuss how it fits with their needs, and practice writing JiTT questions.

[T02]

Creating Scientists: Knowing, Doing, and Thinking in the Physics Classroom

Christopher Moore

*Dr. George F. Haddix Community Chair in Physical Science
University of Nebraska Omaha*

Learn how to create living, breathing scientists by shifting your teaching from a content focus to a hands-on, practice focus, where students discover science by doing science. In this series of workshops, you will work through examples from Christopher Moore's books "Creating Scientists: Teaching and Assessing Science Practice for the NGSS," and the forthcoming "Teaching Science Thinking: Cross-Cutting Concepts and Science Reasoning for the NGSS."

In the first session, you will learn about three-dimensional (3D) standards and teaching, and how teaching for true understanding in physics requires lessons that simultaneously develop all three dimensions of understanding: knowing, thinking, and doing. In particular, we'll focus on a more authentic scientific method and how to simulate it in the classroom.

In the second session, you will learn how to create and evaluate new lessons. Specifically, we'll discuss a framework for developing physics curriculum based on 3D principles, design a sample activity on magnetism, and learn how to evaluate the activity using a research-based rubric.

XXVI Taller Internacional Nuevas tendencias en la Enseñanza de la Física

In the final session, we will go through an “authentic research activity,” where you will use the practices and reasoning patterns of the physicist to solve a “black box” challenge. This activity makes an excellent introduction to science process and thinking for your physics students. This approach to teaching physics leads to true understanding, where students learn physics content, know how to do physics to discover, and build the thinking abilities necessary to make connections.

[T03]

Challenge Labs

Philippe Leonard

Université Libre de Bruxelles (ULB)

Bruxelles, Belgium

Challenge Labs-like activities often use sensors to put them in the hands of students and allow them to choose, think and analyze experimental results even though they can be obtained very quickly. Challenge Labs must be short and the questions they ask are very clear. The brevity of this type of activity contrasts completely with the idea of an old-fashioned lab, involving a long report starting with a theoretical reminder, followed by a description of the activity, experimental results, calculations and finally, analysis and conclusions.

In a 50-minute class, students should be able to complete their research and provide a result supported by measurements and analysis, in computer form. This characteristic makes Challenge Labs an excellent evaluation activity at the end of a learning cycle.

[T04]

La computadora en el laboratorio de física

Héctor G. Riveros

Instituto de Física, UNAM, México

La computadora se usa para buscar información y como procesador de palabras, pero también se puede usar para resolver ecuaciones, simular experimentos y como instrumento de laboratorio. Estudiantes y profesores requieren información sobre cómo utilizar en sus actividades, este instrumento tan versátil. Para buscar información han aprendido a utilizar los diferentes exploradores de internet. Para escribir reportes usan las varias versiones de procesadores, como Word. Para bases de datos suelen conocer Excel, ajustar datos a modelos teóricos y para elaborar las gráficas necesarias. Computadoras con Tracker y Audacity, gratis en internet.

Para aprender a manejar un instrumento, se requiere haber leído su manual y utilizarlo en algún experimento o actividad, tales como:

- 1.- Dibujar las líneas de fuerza de un imán en el campo magnético terrestre, en la aproximación de dipolo puntual. El experimento requiere un imán, una brújula y papel. Calcular las líneas de fuerza, con dipolo puntual-
- 2.- Medir el coeficiente de fricción de un proyectil liviano viajando en el aire. Una cámara de video y el programa Tracker sustituyen el uso de un estroboscopio para determinar la posición del proyectil. El experimento requiere una botella de refresco desechable, 30 cm de tubo de PVC de media pulgada, un acetato enrollado como proyectil y Cinta engomada para sellarlo.
- 3.- Entonar 8 copas de vidrio, para construir un instrumento musical. La frecuencia de resonancia de una copa se puede cambiar, agregándole agua. Con el analizador de sonidos Audacity se puede medir esta frecuencia.

4.- Medir el tiempo de vuelo de los rebotes de una pelota. Grabando el sonido producido rebotando sobre madera, con el programa Audacity: se puede medir el tiempo de vuelo con precisión de diezmilésima o millonésima de segundo.

[T05]

**Recreating Historical Experiments through Observing,
Exploring and Curiosity**

Elizabeth Mary Cavicchi
MIT, Cambridge, USA

People before us noticed changes in their surroundings: shadows, the night sky, things in motion... Their own curiosity and wonder moved them to look more closely. Acting on questions and tentative ideas, they improvised instruments, experimented, and shared their observations.

Their own investigative experience, with all its uncertainties and detours, became the means for understanding the relationships at work in the physical world.

Through developing openness to observe the world before us and explore wherever our curiosity takes us in it, teachers and learners today join our historical predecessors in recreating, not only historical experiments, but also the investigatory process.

Ponentes-Oral

[O01]

LABORATORIO ASISTIDO POR COMPUTADORA (LAC) Y EL EMPLEO DE NUEVAS TECNOLOGÍAS A 20 AÑOS DE SU CREACIÓN

Virginia Astudillo Reyes, Javier Ramos Salamanca, Alma Mireya Arrieta
Castañeda y Yolanda Argelia Quezada Pérez

virginia.astudillo@cch.unam.mx, javier.ramos@cch.unam.mx,
almamireya@gmail.com, argeliaquezada@hotmail.com

*Escuela Nacional Colegio de Ciencias y Humanidades. Plantel Oriente,
UNAM*

En 1991 profesores de Física creamos el Grupo LAC, preocupados por incorporar nuevos recursos tecnológicos a nuestros cursos. Desde 1998 ofrecemos a alumnos un espacio de trabajo que denominamos Estancias LAC, donde los alumnos pueden ampliar sus conocimientos en Física, planeando y desarrollando sus investigaciones, fundamentalmente experimentales. Participando en programas PAPIME, PAECE e INFOCAB, pudimos equipar el LAC con sensores, interfases, computadoras, cámaras de video filmación de alta velocidad, software para modelar y editar videos, y conseguir recrear simulaciones que se contrastan con el evento real para verificar la validez o no de sus resultados obtenidos por los alumnos, lo que nos ha permitido innovar y mejorar el proceso de enseñanza-aprendizaje. Hemos diseñado y probado una metodología diferente de enseñanza-aprendizaje *Aprendizaje de la Física a través de retos.*

[002]

USO DEL PROGRAMA MODELLUS Y VIDEOGRABACIÓN EN PROBLEMAS DE CINEMÁTICA

Manuel Muñoz Orozco, Alma Mireya Arrieta Castañeda

Humberto Gutiérrez Valencia, Ramón Pérez Vega
manuelm25@hotmail.com, almamireya@gmail.com,
guvh1919@yahoo.com y ramperorient@yahoo.com

*Escuela Nacional Colegio de Ciencias y Humanidades. Plantel Oriente,
UNAM*

El uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC'S) para los procesos de enseñanza-aprendizaje en física, son de gran ayuda para el alumno del bachillerato, ya que, mediante el manejo del software Modellus: simulación y animación, así como la videograbación a alta velocidad, le permite resolver problemas de mecánica. Como un ejemplo en la aplicación del software Modellus y la videograbación, se presenta una situación problemática al alumno, que a partir de sus conocimientos sobre los movimientos MRU y MRUA lo resuelva. Inicialmente en el programa Modellus el alumno propone los modelos matemáticos con los parámetros que se le dan en el problema y con los modelos matemáticos correctos, le da play y comienza la simulación con su animación, desplegando gráficas, tablas de datos y junto con la videograbación de dos rieles uno horizontal y otro inclinado con sus carritos deslizadores, tiene elementos para resolver el problema.

[003]

**EXPERIMENTOS ELÉCTRICOS Y PHYSLET PARA
SIGNIFICAR LA ELECTROSTÁTICA EN ESTUDIANTES DE
LA ESCUELA PREPARATORIA NO. 1 DEL ESTADO DE
CHIAPAS**

Edgar Javier Morales Velasco; César Eduardo Mora Ley

edgarmvdj@hotmail.com, ceml36@gmail.com

*Universidad Autónoma de Chiapas, Preparatoria No 1 del Estado; Centro de
Investigación en Ciencia Aplicada y Tecnología Avanzada del Instituto
Politécnico Nacional*

En este trabajo damos cuenta de los avances de investigación que se presentan en la dificultad de aprendizaje del tópico de la electrostática observada en los estudiantes de quinto semestre de la Escuela Preparatoria No. 1 del Estado de Chiapas y de una situación didáctica para resolver esta problemática. Creemos que este correcto aprendizaje del tópico ayudará en los cursos posteriores como el de electromagnetismo y óptica en sexto semestre. Además pretendemos responder a la pregunta ¿cómo favorece la manipulación de experimentos eléctricos y de una Physlet para significar a la electrostática en los estudiantes de modo que facilite un aprendizaje significativo? para responder a la pregunta se ha diseñado actividades que darán cuenta de la posible solución de esta problemática, en donde el alumno manipula experimentos eléctricos y los contrasta con una Physlet de la plataforma digital de PhET de forma que le permita significar dicho tópico de forma lúdica, interactiva y con elementos que esta contextualizado el alumno de la Escuela Preparatoria Núm. 1 de Tuxtla Gutiérrez Chiapas.

[004]

USO DE LAS TIC'S PARA EL CÁLCULO DE LA GRAVEDAD

Rogelio Paredes Jaramillo

[aprendizajetic@gmail.com](mailto:aprendizajetic@ gmail.com)

Preparatoria Regional Enrique Cabrera Barroso – BUAP

En esta plática se muestra como calcular el valor de la aceleración en la Tierra “g”, a partir del uso exclusivo de un “smartphone”. Se graba la caída libre de un objeto y se procede al análisis del vídeo usando aplicaciones Android gratuitas para construir una tabla *posición vs tiempo*, después se usa ésta para ajustar a una ecuación de segundo grado y estimar el valor de la aceleración “g”. Finalmente se muestran algunas variantes con la finalidad de que los profesores adapten la propuesta a su contexto y se sustituyan las prácticas de laboratorio que requieren el uso de sensores comerciales para el mismo objetivo.

[005]

PREDISEÑO DE UNA EVALUACIÓN “EXTERNA”

Rodrigo Solís Winkler

prosolv@gmail.com

E.P.O. No. 1 anexa a la ENSEM

Descripción de la importancia de las evaluaciones externas a los planteles de bachillerato, la vacante que dejaron los exámenes de ENLACE y PLANEA como referentes externos.

Narración del diseño de un examen de diagnóstico en modalidad pre-curso y post-curso, para indagar las habilidades de los estudiantes de segundo grado de bachillerato general (que cursarían el 3° y el 4° semestre), desde el punto de vista del perfil de egreso de educación secundaria.

Exposición general de los resultados de las dos aplicaciones del instrumento diseñado, una en agosto de 2017 y otra en febrero de 2018.

Planteamiento de la necesidad de desarrollar un instrumento de seguimiento de habilidades y conocimientos básicos para asignaturas de ciencias.

[006]

**UN EJEMPLO DE ABUSO DE CONTEXTOS DE FÍSICA EN
LOS PROBLEMAS DE MATEMÁTICAS DE UN LIBRO DE
TEXTO DE SECUNDARIA DE LA SECRETARÍA DE
EDUCACIÓN PÚBLICA**

Wendy Loraine De León Zamora; Honorina Ruiz Estrada; Josip Slisko
wendy.1505@hotmail.es, hruizestrada@gmail.com, josipslisko47@gmail.com
Benemérita Universidad Autónoma de Puebla

En este trabajo reportamos un caso atípico relacionado con la presencia de los contextos de física en los problemas que aparecen en un libro de texto de matemáticas de tercer grado de la educación secundaria que ha sido aprobado por la Comisión Nacional de Libros de Texto Gratuitos de la Secretaría de Educación Pública de México. Es un ejemplo de contextualización artificial que involucra dos fenómenos: la variación de la temperatura de una sustancia desconocida y el tiro vertical, los que se modelan por medio de una función cuadrática. Los parámetros “experimentales” de la cuadrática, adaptados al tiro vertical, como es sugerido por el autor del libro, conducen a la siguiente expresión, $y(t) = y_0 + v_0 t - \frac{1}{2} a t^2$, donde $y_0 = -5u$ es la posición del proyectil en $t = 0h$, $v_0 = 3.1 u/h$ es la velocidad al inicio de la observación y $a = 0.6 u/h^2$ es la aceleración constante a la que está sujeto el móvil; en estas expresiones u es la unidad de longitud. Si $u = 1 m$, $a = 4.6 \times 10^{-8} m/s^2$ y $y_0 = -5 m$. Observe que este valor para a es muy pequeño comparado con la aceleración gravitacional terrestre, $9.8 m/s^2$ y con la de la Luna, $1.62 m/s^2$.

Ponentes-Carteles

[PC01]

COHETES HIDRÁULICOS CON VIDEOS SLOW MOTION

Hernando Efrain Caicedo Ortiz¹, Elizabeth Adriana Santiago Cortés^{1,2}, Héctor Osvaldo Castañeda Fernández³, Carola Hernandez Hernandez⁴

hernando.caicedo@uniautonoma.edu.co

¹*Corporación Universitaria Autónoma del Cauca, Popayán, Colombia*

²*Escuela Nacional de Ciencias Biológicas y Centro de Nanociencias y Micro y Nanotecnologías, Instituto Politécnico Nacional, Ciudad de México, México*

³*Escuela Superior de Física y Matemáticas, Instituto Politécnico Nacional, Ciudad de México, México*

⁴*Facultad de Ingeniería, Universidad de los Andes, Bogotá, Colombia*

Se determina la velocidad y aceleración de un conjunto de cuatro cohetes hidráulicos, empleando el método de mínimos cuadrados y el método de Euler. Los datos de posición y tiempo se obtienen a partir del análisis de videos en cámara lenta (slow motion) del lanzamiento de los cohetes, procesados con el software analizador de videos “Tracker”. Este experimento se propone como una herramienta pedagógica para la exploración por parte de estudiantes de ciencias e ingeniería de conceptos básicos de cinemática y dinámica en sistemas con masa y aceleración variables.

FRACTALIDAD EN REGIONES DE FORMACIÓN ESTELAR

Hernando Efrain Caicedo Ortiz¹, Elizabeth Adriana Santiago Cortés^{1,2}, Héctor Osvaldo Castañeda Fernandez³

hernando.caicedo@uniautonomo.edu.co

¹*Corporación Universitaria Autónoma del Cauca, Popayán, Colombia*

²*Escuela Nacional de Ciencias Biológicas y Centro de Nanociencias y Micro y Nanotecnologías, Instituto Politécnico Nacional, Ciudad de México, México*

³*Escuela Superior de Física y Matemáticas, Instituto Politécnico Nacional, Ciudad de México, México*

Se calcula la dimensión de Hausdorff-Besicovitch ó dimensión fractal de dos objetos astronómicos, utilizando el método de conteo de cajas. Se utilizaron imágenes obtenidas con el Telescopio Espacial Hubble de las regiones de formación estelar conocidas como Hubble V y Hubble X, localizadas en la galaxia NGC 6822. Los valores de dimensión fractal de estas regiones HII gigantes son comparados con los resultados de otros objetos astronómicos de la misma especie reportados en la literatura. Es posible replicar este estudio como miniproyectos de investigación en asignaturas avanzadas de física y matemáticas a nivel de licenciatura, empleando otros objetos astronómicos tales como galaxias, cráteres en la luna, manchas solares, nebulosas planetarias y exoplanetas.

**EL TRABAJO EN EQUIPOS DE ESTUDIANTES Y SU
DESEMPEÑO EN LA CONSTRUCCIÓN DE PROTOTIPOS
USANDO UN REDUCTOR DE VELOCIDAD.**

Soraida Cristina Zúñiga Martínez^{1,2} & Cesar Eduardo Mora Ley²
soraida_zuniga@hotmail.com, ceml36@gmail.com

¹*Universidad Autónoma de San Luis Potosí,* ²*CICATA Instituto Politécnico
Nacional*

El objetivo de esta investigación es relacionar el desempeño de los estudiantes durante la aplicación de las metodologías del Aprendizaje Basado en Proyectos y la Construcción de Prototipos en equipos de estudiantes de Ingeniería con la diversidad de perfiles académicos de ellos mismos dentro del Área Mecánica Eléctrica de la Facultad de Ingeniería de la UASLP. Así mismo se plantea establecer una relación entre la auto-percepción del desempeño de los estudiantes colaborando en equipos y la evaluación del mismo por el profesor. Los equipos trabajan construyendo prototipos usando como base un reductor de velocidad el cual debe asemejarse a un dispositivo mecánico real o parte de éste, diseñan, implementan y presentan su prototipo el cual debe ser funcional. De acuerdo a sus perfiles académicos, conocimientos previos y habilidades desarrollan diferentes prototipos.

[PC04]

SECUENCIA PARA LA ENSEÑANZA DEL CONCEPTO DE DENSIDAD EN ESTUDIANTES CIEGOS Y DÉBILES VISUALES.

Rubén Abraham Moreno Segura & Soraida Cristina Zúñiga Martínez
abram.moreno@hotmail.com, soraida_zuniga@hotmail.com
Universidad Autónoma de San Luis Potosí

La enseñanza del concepto de densidad generalmente se enfoca en la resolución de problemas con la fórmula densidad=masa/volumen; debido a esto se presentan dificultades en estudiantes de aulas regulares, las cuales aumentan en un grupo con discapacidad visual (ciegos y débiles visuales). Actualmente existen pocas investigaciones dentro del área de física educativa que orienten a los profesores sobre su práctica docente en la enseñanza de las ciencias en contextos de inclusión a alumnos con necesidades educativas especiales, así como falta de capacitación para los mismos profesores. Dentro de esta investigación se plantea el desarrollo de una secuencia didáctica para la enseñanza del concepto de densidad apoyados en la teoría Van Hiele apta para alumnos con discapacidad visual, relacionando el concepto con experiencias previas y situaciones de su entorno además de hacer uso de materiales que exploten su sentido háptico.

MAPAS CONCEPTUALES HÍBRIDOS, UNA HERRAMIENTA PARA LA INVESTIGACIÓN EN LA FÍSICA ESCOLAR

Nehemías Moreno Martínez

nehemias_moreno@live.com

Universidad Autónoma de San Luis Potosí, México

Se presenta al Mapa Conceptual Híbrido (MCH), interpretado desde una teoría de la Matemática Educativa, el Enfoque Ontosemiótico, como una herramienta de investigación que permite describir el sistema de prácticas que lleva a cabo un sujeto experto o novato cuando resuelve un problema de la física escolar. Se describe un estudio de caso en el que se analiza la práctica de resolución de una situación física problematizada, por parte de un estudiante de segundo de secundaria, que involucra el concepto de Movimiento Rectilíneo Uniformemente Acelerado. El MCH, elaborado a partir de la producción del alumno que fue registrada mediante una pluma electrónica (*Smartpen Live Scribe*), permite indagar la concepción del alumno acerca de dicho movimiento, advertir algunos procesos cognitivos, y describir gráficamente la organización de un conjunto de objetos físico matemáticos que participan en la resolución del problema planteado.

PROTOTIPOS EXPERIMENTALES EN LA ENSEÑANZA DEL TIRO PARABÓLICO USANDO LA METODOLOGÍA DEL APRENDIZAJE BASADO EN PROYECTOS

Soraida Cristina Zúñiga Martínez¹, Alfredo Cervantes Martínez²,
Patricia Pliego Pastrana³

soraida_zuniga@hotmail.com, alfredo.cervantes@gmail.com,
ppliego@uaeh.edu.mx

¹*Universidad Autónoma de San Luis Potosí*, ² *Instituto Tecnológico de Sonora*,

³*Universidad Autónoma del Estado de Hidalgo*

Mediante el uso de las metodologías del Aprendizaje Basado en Proyectos y la Construcción de Prototipos se plantea la enseñanza del movimiento de Tiro Parabólico con estudiantes del primer curso de física para carreras de ingeniería, en donde también se relaciona a éste con otros temas de cinemática y dinámica como la conservación de la energía y la fuerza en un resorte. Dentro de las actividades realizadas en esta investigación están: el diseño e implementación de un prototipo llamado “ballesta o pistola lanza pelotas”, el análisis mediante el software TRACKER de los lanzamiento del proyectil en un tiro parabólico con el alcance máximo posible (usando el prototipo realizado por los estudiantes) y la evaluación de los aprendizajes desarrollados por los estudiantes mediante el empleo de la metodología. La investigación se realiza de manera simultánea en dos universidades que forman futuros ingenieros en México.

ENSEÑANZA DE LA FUERZA DE FRICCIÓN MEDIANTE LA NOCIÓN DE COMPLEJIDAD EN EL CONTEXTO DE LOS SIMULADORES PHET

¹Esmeralda Jasso Vázquez, ¹Nehemías Moreno Martínez y ²Diana Berenice López Tavares & ^{1,2}Soraida Cristina Zúñiga Martínez

esmeraldajassov@gmail.com, nehemias_moreno@live.com,
diana@cacata.edu.mx, soraida_zuniga@hotmail.com

¹Universidad Autónoma de San Luis Potosí, ²CICATA-Instituto Politécnico Nacional

Considerando la noción de complejidad del Enfoque Ontosemiótico, se presenta una propuesta para la enseñanza, en el nivel medio superior y superior, de la noción física de fuerza de fricción mediante el uso de simuladores PhET de acceso abierto. Se trata de un conjunto de actividades que abordan la noción de fuerza de fricción en seis distintas situaciones de movimiento: un plano horizontal, un plano inclinado, tiro parabólico, una pista en forma de U, oscilación de un resorte y un péndulo. Mediante dichas actividades se ponen de manifiesto los distintos significados y representaciones asociadas a la noción de fuerza de fricción a partir de la reflexión sobre algunos aspectos físicos tales como: el cambio de dirección y magnitud acorde al contexto, la dependencia de la noción de fricción con respecto a otras variables cinemáticas, su relación con el trabajo mecánico sobre el sistema visto como una transformación de energía, entre otras.

[PC08]

**FORMACIÓN DE PROFESORES DE PREESCOLAR PARA EL
DESARROLLO DEL CAMPO FORMATIVO CONOCIMIENTO
DEL MUNDO A PARTIR DE TEMAS DE FÍSICA**

Mario H. Ramírez Díaz, María del Carmen Franco Martínez.

mramirezd@ipn.mx, mcfm109@gmail.com

CICATA-IPN

El programa de educación preescolar considera 5 campos formativos, uno de ellos es el de exploración y conocimiento del mundo, cuyas finalidades es poner en juego la observación, la formulación de preguntas, la resolución de problemas y la elaboración de explicaciones; lo cual evidentemente es factible de desarrollar desde la física. Sin embargo, las profesoras de preescolar por lo general no se han formado para poder desarrollar esas habilidades en los niños. En este trabajo se muestran los resultados de la implementación de charlas/taller dirigidos a las profesoras de preescolar acerca de temas de física, de manera que se puedan desarrollar en aula directamente con los niños, tales como movimiento, carga eléctrica, luz, entre otros. Estas actividades se desarrollan en el marco de las sesiones técnicas mensuales que se tienen en el nivel preescolar. Como resultado, las maestras han desarrollado secuencias didácticas propias donde ya incluyen temas de física.

[PC09]

JUEGOS DIDÁCTICOS PARA LA RESOLUCIÓN Y EVALUACIÓN DE EJERCICIOS NUMÉRICOS.

Silvia Orlaineta Agüero^{1,2} y Ana María Cadena
Matute²

sorlaine@gmail.com; ana.cadena@iems.edu.mx

¹UNAM, ²IEMS Coyoacán “Ricardo Flores Magón”

En este trabajo se muestra el diseño de juegos didácticos como son crucigramas conceptuales y numéricos, pirámides y trazo de dibujos a partir de las soluciones a problemas tipo. Se brinda la implementación en el aula, así como la respuesta de los estudiantes a esta forma de presentar y resolver problemas cualitativos y cuantitativos. Los estudiantes de primer año de bachillerato aún tienen una dinámica de juego que puede ser aprovechada en la resolución de problemas. La propuesta muestra cómo desplegar las soluciones de ejercicios numéricos de forma atractiva y novedosa, lo que mejora la actitud, aumenta la concentración y reduce el tiempo de solución de cada ejercicio. Además, permite comparar los resultados individuales contra los marcados en cada juego, lo que fomenta la seguridad en el método de solución y ayuda a reflexionar sobre la validez de cada una de las respuestas obtenidas.

[PC10]

**¿CÓMO ENSEÑAR CIENCIAS EXPERIMENTALES EN EL
NUEVO MODELO EDUCATIVO MEXICANO?**

María del Pilar Victoria Arroyo Castillo

pily_2@hotmail.com

Preparatoria Regional “Simón Bolívar”, BUAP

El nuevo modelo educativo mexicano en el nivel medio superior, enfatiza primordialmente que se tome en cuenta las fortalezas que tienen los estudiantes en lugar de sus debilidades y además deben considerarse los estilos de aprendizaje, las capacidades lingüísticas y las experiencias culturales y educativas en su entorno. En este trabajo se propone que el docente del campo disciplinar de ciencias experimentales (en el que se encuentra física) debe aplicar el Estudio Sistémico como didáctica, en el que el estudio de los objetos y fenómenos no puede ser aislado, sino que tienen que verse como parte de un todo. No es la suma de elementos, sino un conjunto de elementos que se encuentran en interacción, de forma integral, que produce nuevas cualidades con características diferentes, cuyo resultado es superior al de los componentes que lo forman y provocan un salto de calidad educativa, que es el propósito del nuevo modelo educativo.

[PC11]

**EL MODELO DE COMPETENCIAS EL APRENDIZAJE, LA
EVALUACIÓN Y SU COMPARACIÓN CON LA EVALUACIÓN PISA.**

Oscar Rodolfo Vargas Rangel

osvarran@yahoo.com.mx

Preparatoria Regional “Simón Bolívar”, BUAP

El presente trabajo corresponde a una investigación realizada en el Nivel Medio Superior de la BUAP donde se analiza el Modelo de competencias que se inició de forma generalizada en el país desde 2007, siendo aplicado a todo el Nivel Medio Superior del país, se analiza las formas de evaluación donde de acuerdo al modelo se muestra el aprendizaje de las competencias por parte de los jóvenes, y se contrasta lo que dice la SEP acerca del perfil de egreso de los alumnos con los contrastantes resultados del examen PISA, donde es una prueba estandarizada mundial donde se comparan el grado de dominio de las competencias de los jóvenes de 15 años de todo el mundo.

[PC12]

**DESARROLLO DE LAS HABILIDADES
SOCIOEMOCIONALES Y SU IMPORTANCIA EN EL
APRENDIZAJE DE CIENCIAS**

Arelly Velázquez Domínguez¹, Oscar Rodolfo Vargas Rangel²

¹arely_vedo@hotmail.com, ²osvarran@gmail.com

Preparatoria Regional “Simón Bolívar”, BUAP

Los seres humanos cuentan con diversidad de estilos y códigos con los que puede interactuar, comunicar sentimientos, estados de ánimo, elementos culturales entre los que pueden citarse el miedo, la felicidad, la angustia, la culpa, el enojo, por solo citar algunos. Las **habilidades socioemocionales** son las conductas aprendidas que llevamos a cabo cuando nos relacionamos con personas de nuestro entorno, por medio de la expresión de nuestros sentimientos, actitudes, derechos u opiniones; así, una persona con habilidades socioemocionales óptimas mostrará destreza a la hora de relacionarse y comportarse adecuadamente ante diversas situaciones. El presente trabajo corresponde a mostrar la importancia de generar un excelente ambiente de trabajo en la parte emocional con el grupo para lograr una empatía donde se logre una mejora del proceso aprendizaje enseñanza

[PC13]

**EL SOL: SORPRENDENTE FUENTE DE ENERGÍA LÍMPIA
PARA REACTIVAR LA PRODUCCIÓN AGRÍCOLA**

Eleno Augusto Pérez Romero - Evelia Teniza Tetlalmatzi - Arriaga López
Lidia Abril

augustopero@hotmail.com, tenizabella@yahoo.com

Preparatoria Urbana “Enrique Cabrera Barroso”, BUAP

Hoy en día, el desarrollo y bien estar del ser humano, requiere de la energía en sus diferentes manifestaciones: mecánica, eléctrica, calorífica, nuclear, química, atómica, etc. La energía tiene una variedad extensa de aplicación, por ejemplo; en la industria, las comunicaciones, la diversión y en la generación de alimentos en las diferentes áreas de producción.

El sector más importante para el desarrollo y sobrevivencia de la humanidad es el sector agrario, que tiene que ver con la producción de alimentos. En México, el apoyo económico para este sector es mínimo, lo cual hace que los productos agrícolas sean importados y de alto costo económico para la sociedad. Uno de los problemas que se presenta en el campo mexicano, es la falta de servicio eléctrico, lo que hace más difícil el trabajo agrícola. Bajo esta perspectiva, este proyecto que compartimos desarrollado por estudiantes de preparatoria, con la asesoría de profesores del área de física, está orientado a brindar una alternativa para subsanar este problema, a través del uso de la energía solar limpia y contribuir a la disminución de la contaminación del medio ambiente.

[PC14]

**RECURSOS DIDACTICOS LÚDICOS PARA PROMOVER
SABERES DE LAS CIENCIAS EXPERIMENTALES**

Eleno Augusto Pérez Romero - Evelia Teniza Tetlalmatzi - Arriaga López
Lidia Abril

augustopero@hotmail.com, tenizabella@yahoo.com

Preparatoria Urbana "Enrique Cabrera Barroso", BUAP

En el cartel se presenta una propuesta viable para promover entre los estudiantes saberes relacionados con las ciencias experimentales, con la finalidad de disminuir la apatía y desinterés que tienen los estudiantes del NMS por el estudio de estas ciencias. Se comparten algunas estrategias lúdicas de aprendizaje, que los alumnos con mayor o menor capacidad intelectual y con diferentes necesidades de aprendizaje, al desarrollarlas, logran por igual un mismo objetivo y desempeño. Se presentan los resultados de como el componente lúdico puede aprovecharse como fuente de recursos estratégicos en cuanto que ofrece numerosas ventajas en el proceso de aprendizaje - enseñanza, además de servir de *estrategia afectiva* puesto que desinhibe, relaja, motiva; de *estrategia comunicativa*, ya que permite una comunicación real dentro del aula; de *estrategia cognitiva* porque en el juego habrá que deducir, inferir, formular hipótesis; de *estrategia de memorización* cuando el juego consista en repetir una estructura o en sistemas mnemotécnicos para aprender vocabulario, y si es necesario, el estudiante pueda establecer una asociación o vínculo para recordar una cosa.

[PC15]

APROXIMACIÓN AL MODELO STEM EN LA ENSEÑANZA DE LA FÍSICA

Silvia G. Maffey García,

Ma. del Rosario Castillo Ruiz, Gustavo Mañon Ramírez

smaffey@ipn.mx, rozkleta@gmail.com, gustavo.19.9.95.15@hotmail.com

Instituto Politécnico Nacional

El presente trabajo reporta la primera fase de una investigación sobre la aplicabilidad del modelo STEAM para el aprendizaje de la Física en el nivel medio superior del IPN, específicamente en una escuela de la rama de ingeniería y ciencias físico matemáticas. Por ser la etapa inicial, se realizó una reducción a solo STEM, guiando a los estudiantes a realizar pequeños proyectos de aprendizaje que combinan la ciencia (Física), la tecnología, la ingeniería y las matemáticas, abordado dos temas: la energía y el sonido; trabajando en equipos colaborativos. El desempeño de cada alumno en tales proyectos se contrasta con su estilo de aprendizaje establecido conforme al modelo de Félder y Silverman y el tipo de inteligencia predominante, a partir del modelo de inteligencias múltiples de Gardner. En el caso de los alumnos que trabajaron el tema de sonido, se pudo realizar también una medición de la ganancia cognitiva, tras la realización de sus proyectos.

[PC16]

**INTERNATIONAL COSMIC DAY, Y SU IMPACTO EN
ESTUDIANTES DE NIVEL MEDIO SUPERIOR**

Saúl Sánchez Morales

sasamo@hotmail.com

Preparatoria Emiliano Zapata, BUAP

El ICD es un evento internacional donde estudiantes de nivel medio superior junto con maestros y científicos de todo el mundo tienen la experiencia de trabajar juntos para aprender acerca de rayos cósmicos y realizar un experimento con muones atmosféricos, de esta manera los estudiantes tienen un acercamiento con el trabajo de investigación experimental y teórico ya que se analizan los resultados y se publican juntos con los de las demás instituciones participantes en un folleto, que es enviado a cada participante vía e-mail, junto con un certificado de participación. Aquí presentamos la experiencia de tres años llevándolo a cabo en la preparatoria Emiliano Zapata que fue la primera en participar en la ciudad de Puebla, veremos que la mayoría de los participantes estudiantes se ha llevado una grata experiencia y ha despertado el interés por una carrera en ciencias en específico en Física.

DIFRACCIÓN Y ALGUNAS DE SUS APLICACIONES A ALTAS TECNOLOGÍAS

José Daniel Sacramento Solano

jdanielsacramento@yahoo.com.mx y Daniel.sacramento@correo.buap.mx

Preparatoria Alfonso Calderón Moreno de la BUAP

A pesar de que el concepto de difracción tiene algún tiempo que se descubrió, aún tiene una vigencia en algunas aplicaciones tanto elementales como de alta tecnología. En éste trabajo sólo se enfoca a aplicaciones de alta tecnología. En particular a tres ejemplos de aplicación que se emplean actualmente. Empecemos definiendo el concepto físico (óptico) de difracción de la luz es la capacidad de las ondas para deflectarse alrededor de los obstáculos que encuentra a su paso (Tippens 2011, p 715). Por otra parte la difracción se divide en dos: la de campo cercano (difracción de Fresnel) y la de campo lejano (difracción de Fraunhofer). La definición anterior y su división se aplican a tres ejemplos de alta tecnología actual. Uno de ellos es la fibra óptica. Los otros dos ejemplos y el enunciado se explican con detalle en la presentación.

- 1) Tippens, P. E., Física conceptos y aplicaciones, Mc Graw Hill 2011, pág. 715.

[PC18]

**ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS PARA LA ENSEÑANZA DE
LA FÍSICA: MODELIZACIÓN CON USO DE
METACOGNICIÓN Y ARGUMENTACIÓN.**

Ricardo Pérez Peña.

ricperezp1235@gmail.com

Benemérita Universidad Autónoma de Puebla

En esta contribución se presenta una propuesta para guiar la elaboración de estrategias didácticas basadas en la visión de modelos. La finalidad es promover la modelización (construcción de modelos) en el aula, haciendo uso de la metacognición y la argumentación. Estos dos elementos se postulan como dos prácticas fundamentales para la construcción de la ciencia, y con el presente trabajo se posibilita su desarrollo dentro del salón de clases con estudiantes en distintos niveles educativos (secundaria, preparatoria y licenciatura).

Los modelos son una herramienta fundamental en las ciencias físicas y por tal razón se plantea este enfoque para su enseñanza. En este trabajo se realizó una fundamentación teórica sobre cuatro aspectos fundamentales: modelos, modelización, metacognición y argumentación, los cuales se conjugan con el objetivo de promover las prácticas científicas, en los alumnos.

[PC19]

ESTRATEGIAS DE ESTUDIO Y TUTORÍA POLITÉCNICA, EL BINOMIO PARA MEJORAR EL RENDIMIENTO ACADÉMICO EN ELECTRICIDAD Y MAGNETISMO

José Antonio Barraza Madrigal¹, Fabiola Escobar Moreno¹,
Rosa Griselda Nava Galve¹

jabarraza@ipn.mx, fescobar@ipn.mx, rnavana@ipn.mx

ESIQIE, Instituto Politécnico Nacional¹

El abordaje y ocupación de la mejora en el rendimiento académico y su influencia en la deserción escolar ha dado como resultado la institucionalización de la figura del tutor, respaldado por el Programa Institucional de Tutoría Politécnica (PIT). El conocimiento, la materialización y aplicación de técnicas y estrategias de estudio, contribuyen a la mejora del rendimiento académico y a la disminución del índice de deserción escolar. En el presente escrito se exponen los efectos de compartir técnicas y estrategias de estudio, relacionadas con el razonamiento lógico matemático, con un grupo de alumnos de la Escuela Superior de Ingeniería Química e Industrias Extractivas (ESIQIE) de la Unidad de Aprendizaje (UA) Electricidad y Magnetismo. Los resultados obtenidos son presentados utilizando estadística descriptiva, la cual nos da la pauta para continuar explorando con otras estrategias y replicar estas con un mayor número de alumnos.

[PC20]

APLICANDO EL MÉTODO CIENTÍFICO CON DMAIC, PARA EVITAR EL SIN SENTIDO EN EL CONTENIDO PROGRAMÁTICO DE MECÁNICA CLÁSICA

Fabiola Escobar Moreno¹, Rosa Griselda Nava Galve¹,

José Antonio Barraza Madrigal¹

fescobar@ipn.mx, rnavana@ipn.mx, jabarraz@ipn.mx

ESIQIE, Instituto Politécnico Nacional¹

El promover en los estudiantes el uso de herramientas especializadas para la solución de problemas indeterminados, coadyuba a la vinculación del ámbito académico con el industrial empleando un enfoque disímil a las evidencias de aprendizajes tradicionales. En el presente escrito se muestran los resultados de aplicar una herramienta de uso común en empresas de diferentes giros; instrumento DMAIC (Define, Measure, Analysis and Control), para la solución de un problema de carácter general. Para ello, se presentó un problema indeterminado a un grupo de estudiantes de la Escuela Superior de Ingeniería Química e Industrias Extractivas (ESIQIE-IPN), invitándolos a utilizar el instrumento DMAIC para proponer una solución a la problemática planteada. Los resultados obtenidos son mostrados haciendo uso de una herramienta de competencias, diseñada específicamente para el tópico; método científico en la Física.

[PC21]

**VINCULANDO EL PNUMA CON LA FÍSICA PARA
MATERIALIZAR ACCIONES EN PRO DEL CUIDADO Y
PRESERVACIÓN DE LA BIÓSFERA**

Fabiola Escobar Moreno¹, Edgar Javier Velasco Morales²,

María Angélica Silva³

fescobar@ipn.mx, edgarmvdj@hotmail.com, m.angelica.silva.c@gmail.com

ESIQIE, Instituto Politécnico Nacional¹

Facultad de Ingeniería Civil, Universidad Autónoma de Chiapas²

Facultad de Física y Matemática, Universidad de Chile³

La disseminación de la información es importante; sin embargo, es más relevante aplicar los conocimientos en pro de la materialización de ideas sustentadas en principios científicos relacionados con la Física. Mostramos una secuencia didáctica donde se pretende vincular el Programa de las Naciones Unidas para el Cuidado del Medio Ambiente (PNUMA) con el contenido programático de la Unidad de Aprendizaje Mecánica Clásica. Un grupo de alumnos materializan una idea (relacionada con el Desarrollo Sustentable), se evalúa y analiza el impacto y su viabilidad. El beneficio para la futura actividad profesional es relevante; porque conocer lo concerniente a programas, legislación, normatividad, acciones y proyectos, da cuenta de que para solucionar una problemática compleja se necesita participar con ideas y aprender otros mecanismos. Adicional, el PNUMA es una plataforma para promover intercambio de conocimiento a nivel global, cumpliendo con la moción de ser partícipes de comunidades de aprendizaje.

LATEX EN EL NIVEL MEDIO SUPERIOR

^a Julio Hernández Juárez, ^b Abril Vargas Cortés, ^a Amanda Yahuitl Pérez
julio_hernandez_juarez@hotmail.com , abrilito.vargas@gmail.com,
amanditayahuitl@gmail.com

^a Preparatoria “Lic. Benito Juárez García”, Benemérita Universidad
Autónoma de Puebla, ^b Facultad de Ciencias Físico Matemáticas, Benemérita
Universidad Autónoma de Puebla

LaTeX es un programa de suma importancia en la realización de tesis, artículos de investigación y libros de índole científico que en su mayoría es usado en Física y Matemáticas. Sin embargo, el desconocimiento de este en el Nivel Medio Superior (NMS) es evidente. Por ello, la implementación del uso de este programa en el NMS es relevante en la formación científica de los estudiantes. En este sentido, en una primera etapa se propone un curso para docentes el cual está conformado por 8 sesiones. La estructura y organización de estas sesiones se presentaran en este trabajo.

[PC23]

**“INVESTIGACIÓN SEMIÓTICA EN EL PROCESO
COGNITIVO DE INTERPRETACIÓN EN LA ENSEÑANZA DE
LAS LEYES DE KIRCHHOFF”**

Cesar Eduardo Mora Ley¹, Rubén Sánchez-Sánchez², Víctor Manuel
Gonzales-Tavera³

rbnsnchz@yahoo.com.mx , mtro.gonzalez.tavera@gmail.com

*Posgrado en Física Educativa, Centro de Investigación en Ciencia Aplicada y
Tecnología Avanzada. Unidad Legaríá, Instituto Politécnico Nacional.*

Legaríá 694.

Col. Irrigación Del Miguel Hidalgo. C.P 11500, México, DF.^{1,2,3}

En este documento se investiga el proceso cognitivo de los alumnos del CECYT 3 del IPN en la enseñanza de las leyes de Kirchhoff de acuerdo a su interpretación semiótica apoyándonos en la elaboración de experimentos que permiten al alumno generar un conocimiento adecuado en esta área. Se realiza la estadística de aprovechamiento de los alumnos utilizando la t de Student y metodología de Rach en los factores de concentración y de dispersión haciendo uso también de software EXCEL para el análisis de los datos recolectados por el investigador de la Física Educativa.

Palabras clave: Educación en Física, semiótica, proceso cognitivo.

[PC24]

**EXPERIENCIAS Y PERSPECTIVAS DE LA ENSEÑANZA DE
LA FÍSICA EN LA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE LA
CIUDAD DE MÉXICO**

Marco Antonio Noguez Córdoba, Elia Echeverría Arjonilla
marco.noguez@uacm.edu.mx, elia.echeverria@uacm.edu.mx
Universidad Autónoma de la Ciudad de México

La Universidad Autónoma de la Ciudad de México (UACM) es una institución creada en el 2001 con el propósito de dar oportunidad a los estudiantes que normalmente no tienen acceso a la educación superior. A lo largo de 17 años, los profesores de la academia de Física hemos impartido estas materias en el ciclo básico de las carreras de la Ingeniería, y hemos intervenido en el diseño de los programas de estudio, realizado modificaciones para atender problemáticas de aprendizaje y llevado a cabo propuestas innovadoras de enseñanza de la Física basadas en la investigación en enseñanza de la Ciencia. En este trabajo compartimos la experiencia, reflexiones, modificaciones y retos de la enseñanza y aprendizaje de la Física en la UACM.

[PC25]

**MODELO DE RASCH EN LA EVALUACIÓN DEL
APRENDIZAJE DE ELECTRICIDAD Y MAGNETISMO A
NIVEL MEDIO SUPERIOR**

Rubén Sánchez Sánchez, Lino Jesús Velázquez Arteaga, Diego Fernando
Becerra Rodríguez

rsanchezs@ipn.mx, lino_2309@yahoo.com.mx, becerrod@hotmail.com

CICATA, Unidad Legaria, del Instituto Politécnico Nacional

En este trabajo, presentamos un resumen de un proyecto para aplicar la metodología del Aprendizaje Activo de la Física asistido con simulaciones PhET (de la Universidad de Colorado), a estudiantes de nivel vocacional en la Universidad Antonio Nariño, una Universidad de nivel vocacional de Bogotá Colombia. Específicamente para abordar los problemas de la enseñanza de la Física en las materias de Electricidad y Magnetismo. En los resultados mostramos un avance en el parámetro de habilidad del modelo de Rasch de los estudiantes, lo cual nos muestra la efectividad de esta metodología didáctica. Esperamos que estos resultados sean de utilidad e ilustrativos para el docente de Física que imparte su materia a nivel Medio Superior.

[PC26]

**DIAGNÓSTICO SOBRE HÁBITOS DE APRENDIZAJE EN LOS
ESTUDIANTES DE MECÁNICA EN LA UNIVERSIDAD
AUTÓNOMA DE LA CIUDAD DE MÉXICO**

Marco Antonio Noguez Córdoba

marco.noguez@uacm.edu.mx

Universidad Autónoma de la Ciudad de México

La Universidad Autónoma de la Ciudad de México realiza diferentes diagnósticos para conocer el perfil de los estudiantes y poder mejorar su experiencia de aprendizaje, como el examen diagnóstico de matemáticas y comprensión lectora que realizan todos los estudiantes al entrar a la Universidad. Con este mismo propósito, este diagnóstico aplicado a los estudiantes que cursan la materia de Mecánica, investiga algunos hábitos que consideramos fundamentales para el aprendizaje de la Física y que tienen que ver con las acciones que apoyan la habilidad de transformar el conocimiento en aprendizaje significativo, como los hábitos de trabajo fuera del salón de clase. Los resultados muestran una gran deficiencia en estos hábitos por lo que es necesario construir objetivos de aprendizaje, actividades y evaluaciones que atiendan explícitamente este déficit.

[PC27]

**DESARROLLO DE CURSOS EN LÍNEA CON UN ENFOQUE
EN COMPETENCIAS**

José Inés Andrade Gandarilla

jose.andrade@enp.unam.mx

*Escuela Nacional Preparatoria, Plantel 2 “Erasmus Castellanos Quinto”,
UNAM*

Entidad de Certificación y Evaluación, Bansefi

Se presenta una metodología para el desarrollo de cursos con un enfoque en competencias. El modelo tiene cuatro criterios de evaluación, cada uno con sus respectivos instrumentos de evaluación: guía de observación, lista de cotejo y cuestionarios. Se describen las principales actividades a realizar: carta descriptiva, desarrollo de contenidos, actividades e instrumentos de evaluación. Los instrumentos de evaluación consideran la autoevaluación, evaluación en pares y evaluación automática. La distribución de las actividades se ordena en una secuencia denominada 6E: Emocionar, explorar, explicar, extender, expresar, evaluar. El nivel cognoscitivo de las actividades e instrumentos de evaluación se ajusta a la Taxonomía de BLOOM. El proceso de desarrollo del curso está alineado a estándares de competencia laboral de acuerdo con las competencias de la función individual de desarrollo de cursos de formación en línea.

USO DEL PROGRAMA MODELLUS Y VIDEOGRABACIÓN EN PROBLEMAS DE CINEMÁTICA

Manuel Muñoz Orozco, Alma Mireya Arrieta Castañeda

Humberto Gutiérrez Valencia, Ramón Pérez Vega

manuelm25@hotmail.com, almamireya@gmail.com, guvh1919@yahoo.com
y ramperorient@yahoo.com

*Escuela Nacional Colegio de Ciencias y Humanidades. Plantel Oriente,
UNAM*

El uso de las Tecnologías de la Información y la Comunicación (TIC'S) para los procesos de enseñanza-aprendizaje en física, son de gran ayuda para el alumno del bachillerato, ya que, mediante el manejo del software Modellus: simulación y animación, así como la videograbación a alta velocidad, le permite resolver problemas de mecánica. Como un ejemplo en la aplicación del software Modellus y la videograbación, se presenta una situación problemática al alumno, que a partir de sus conocimientos sobre los movimientos MRU y MRUA lo resuelva. Inicialmente en el programa Modellus el alumno propone los modelos matemáticos con los parámetros que se le dan en el problema y con los modelos matemáticos correctos, le da play y comienza la simulación con su animación, desplegando gráficas, tablas de datos y junto con la videograbación de dos rieles uno horizontal y otro inclinado con sus carritos deslizadores, tiene elementos para resolver el problema.

[PC29]

**APRENDIZAJE COLABORATIVO: GRUPOS DE ESTUDIO
PARA EL LOGRO DE COMPETENCIAS EN FÍSICA**

María del Pilar Victoria Arroyo Castillo

pily_2@hotmail.com

Preparatoria Regional "Simón Bolívar", BUAP

En el modelo educativo por competencias del nivel medio superior de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, se considera que el proceso de aprendizaje esté centrado en el estudiante y la técnica didáctica que lo promueve es el aprendizaje colaborativo, en el que se integran pequeños grupos de estudiantes, cada uno con diferentes niveles de habilidades de estudio y trabajo. El propósito del aprendizaje colaborativo en Física, es que los estudiantes se expliquen mutuamente los conceptos, pero sobre todo el cómo aprender de una manera más simple, para que finalmente todos logren el dominio de un tema. El docente tendrá que diseñar actividades de los temas de estudio que logren condiciones de afinidad, compromiso y responsabilidad, además deberá propiciar que los estudiantes desarrollen al mismo tiempo habilidades de integración social, que mejoren su autoestima y fortalezcan sus habilidades emocionales.

EVALUACIÓN DE ESTRATEGIAS DIDÁCTICAS EN TEMAS DE MECÁNICA

Ana María Flores Pérez, Pilar Rodríguez Arcos, Ramón Pérez Vega
ana.flores@cch.unam.mx¹, pilar.rodriguez@cch.unam.mx²,
ramon.perez@cch.unam.mx³.

*Escuela Nacional Colegio de Ciencias y Humanidades Plantel Oriente.
UNAM*^{1,2,3}

Se presenta una estrategia didáctica que permita medir el cambio de ideas previas (IP) de los alumnos sobre “Las fuerzas de acción y reacción” se identifica empleando dos recursos para evaluarla: La prueba estadística t-Student para determinar si hay una diferencia significativa en el aprendizaje y el cálculo de la ganancia estandarizada de Hake para determinar cuánto se aprendió, basados en el *modelo para el Diseño de Unidades Didácticas propuesto por Sánchez y Valcárcel (1993)*.

Las actividades de enseñanza para el logro de los aprendizajes en la estrategia están basadas en el modelo de enseñanza mediante la investigación dirigida, como un proceso de construcción social del aprendizaje. Como resultado del cálculo de la ganancia estandarizada de Hake, se encontró que al valorar los cuatro grupos, donde se aplicó la estrategia se identifica una diferencia significativa entre las medias del pretest (que se aplicó previamente a la implementación de la estrategia) y el postest, lo que implica que la estrategia si logró un aprendizaje importante.

[PC31]

IDENTIFICANDO DIFICULTADES CONCEPTUALES DEL MRUA A TRAVÉS DEL ANÁLISIS DE GRÁFICAS

José Paredes Jaramillo

paredes059@hotmail.com

Prep. Regional Enrique Cabrera Barroso, BUAP.

Se presentan dos reactivos de opción múltiple correspondientes al análisis gráfico del movimiento rectilíneo uniformemente acelerado, MRUA, en donde se revisan los distractores y las interpretaciones que el estudiante otorga a cada una de las cinco opciones propuestas. La finalidad es identificar las deficiencias y los aciertos que tiene el estudiante respecto a los conceptos del MRUA; que permita al docente generar un plan de acción atendiendo las dificultades observadas.

[PC32]

EJEMPLO DE TRANSVERSALIDAD-INTERDISCIPLINARIA

José Guadalupe Santiago Santiago

jsan.30@hotmail.com

Preparatoria “Alfonso Calderón Moreno”, BUAP

En este trabajo se presenta un ejemplo de cómo implementar una actividad transversal-interdisciplinaria entre las asignaturas de Física, Química, Cálculo e Informática para el Nivel Medio Superior con el propósito de facilitar a los estudiantes el aprendizaje significativo a través de la experiencia adquirida. Para ello, se toman acuerdos con las diferentes academias y docentes participantes para: establecer roles, diseñar actividades de enseñanza-aprendizaje, productos esperados e instrumentos de evaluación, finalmente integrar un portafolio de evidencias.

[PC33]

**LEY DE OHM CON APRENDIZAJE ACTIVO,
COLABORATIVO Y CONSTRUCTIVISTA
PARA NIVEL MEDIO SUPERIOR**

Lino Jesús Velázquez Arteaga¹, Rubén Sánchez Sánchez²

lino_2309@yahoo.com.mx, rsanchezs@ipn.mx

*CECyT No. 13 del Instituto Politécnico Nacional¹, CICATA Unidad Legaria
del Instituto Politécnico Nacional²*

En México, la educación en Nivel Medio Superior, tiene niveles bajos en: conocimientos, actitudes, destrezas y razonamientos lógicos. Debido a esto, en Física y para el tema de la enseñanza de la Ley de Ohm se propone una estrategia de enseñanza que combina a la enseñanza: activa, colaborativa y constructivista. La propuesta se basa en un test tomado principalmente de Happening. Cabe mencionar, que también se utilizan algunas secuencias experimentales, las que se aplican a 2 grupos experimentales del CECyT No. 13 a los que después se les vuelve a evaluar, observando y comparando los resultados con otros 2 grupos tomados como pilotos, finalmente se toman los resultados tratándolos con el modelo de Rasch. Se espera una mejora de resultados de hasta un 13% + - 3%.

COMPORTAMIENTO DE LOS CIRCUITOS EN SERIE Y PARALELO

Bernardina Pinto Iguanero, Rafael Cruz José
bpintoig@yahoo.com.mx, r.cruzj73@gmail.com
Preparatoria "Alfonso Calderón Moreno", BUAP

Los circuitos fundamentales que constituyen la base de los circuitos eléctricos, son configuraciones conectados en serie y en paralelo. Cuando se quiere disminuir la intensidad de corriente en un circuito se tiene que incrementar la resistencia eléctrica a través de una conexión de resistencias en serie, ya que la resistencia equivalente de los resistores en serie siempre es mayor que cualquiera de las resistencias de los resistores originales. Pero si se desea reducir la resistencia, la conexión de resistores debe ser en paralelo, puesto que la resistencia total del circuito siempre es menor que la menor de las resistencias conectadas en paralelo. Cuando varias resistencias se conectan en paralelo cada elemento conectado reduce la resistencia equivalente en el circuito, por lo que fluye más corriente, es por eso que en una casa habitación se usan varios circuitos conectados en paralelos localizados en diferentes partes de la casa para prevenir las sobrecargas de cualquiera de los circuitos.

**UNA COMUNIDAD DE PRÁCTICA, PROFESORES DE FÍSICA
Y MATEMÁTICAS EN EL NIVEL MEDIO SUPERIOR. UN
ESTUDIO TRANSVERSAL EN PROYECTOS.**

Elvia Rosa Ruiz Ledezma, Fermín Acosta Magallanes, Guadalupe Yolanda
Ramírez Maldonado

ruizelvia@hotmail.com ferminacosta66@hotmail.com

guyoramal6@gmail.com

CECyT WM, UPIITA, CICATA Legaria. Instituto Politécnico Nacional

Este trabajo, muestra un estudio transversal socialmente organizado, en la construcción de proyectos de aprendizaje, a través de la participación en comunidades o agrupaciones que tienen como objetivo mejorar la enseñanza, basándose en la teoría social de aprendizaje, comunidades de práctica de Etienne Wenger.

El estudio se llevó a cabo en una escuela de nivel medio superior del Instituto Politécnico Nacional en la Ciudad de México, con estudiantes de cuarto y sexto semestre, los profesores participantes de las academias de física y matemáticas en sesiones de trabajo negociaron significados en la consecución del proyecto transversal.

LAS VELAS QUE NO SE APAGAN EN AGUA: LOS MODELOS PREDICTIVOS Y EXPLICATIVOS DE ALUMNOS DE PRIMARIA

David Israel Pacheco Romero; Mario Alberto Castelán Flores; Josip Slisko
disrael.pr@gmail.com, sli.albrth@gmail.com, josipslisko47@gmail.com
Benemérita Universidad Autónoma de Puebla

A dos grupos de alumnos de quinto y sexto grado de primaria, se realizó una modificación secuencial de la demostración de que el aire ocupa espacio. Se utilizaron dos botes de plástico con tapa, la tapa de uno de ellos tenía orificios considerablemente grandes. Cada tapa tenía pegada una vela y se empleó también un tercer recipiente grande con agua.

Antes de la demostración se presentan a los alumnos las siguientes cuestiones: ¿qué sucederá con la vela al meter el bote con la tapa sin orificios al agua?, ¿qué sucederá con la vela al meter el bote con la tapa con orificios al agua? Ellos debían, primero individualmente y después grupalmente, escribir sus predicciones e ilustrarlas con dibujos. Al observar la demostración secuencial, se les pide a los alumnos que escriban e ilustran, de manera individual y grupal, una explicación de lo que ha sucedido.

[PC37]

**CLASIFICACIÓN DE FENÓMENOS MAGNÉTICOS QUE SE
ILUSTRAN CON EL USO DE IMANES DE NEODIMIO EN
YOUTUBE**

Verónica Flores Cortés; Josip Slisko

vero.flores.mystic@gmail.com, josipslisko47@gmail.com

Benemérita Universidad Autónoma de Puebla.

En el aula de física, los estudiantes se deberían poder experimentar, hands-on y minds-on, con diferentes fenómenos magnéticos. Tales experiencias se vuelven más ilustrativas y atractivas con el uso de imanes de neodimio. Sin embargo, el conocimiento y uso de los imanes de neodimio es muy escaso entre los estudiantes y maestros. Por ello, en el presente trabajo se realiza una clasificación de fenómenos magnéticos que se presentan en YouTube, por medio de la exposición de experimentos sencillos que hacen uso de imanes de neodimio.

Esta categorización puede servir para ampliar el conocimiento sobre los imanes de neodimio como una herramienta de enseñanza del magnetismo en el salón de clases y para promover un mayor uso del sitio web (YouTube) en la docencia.

