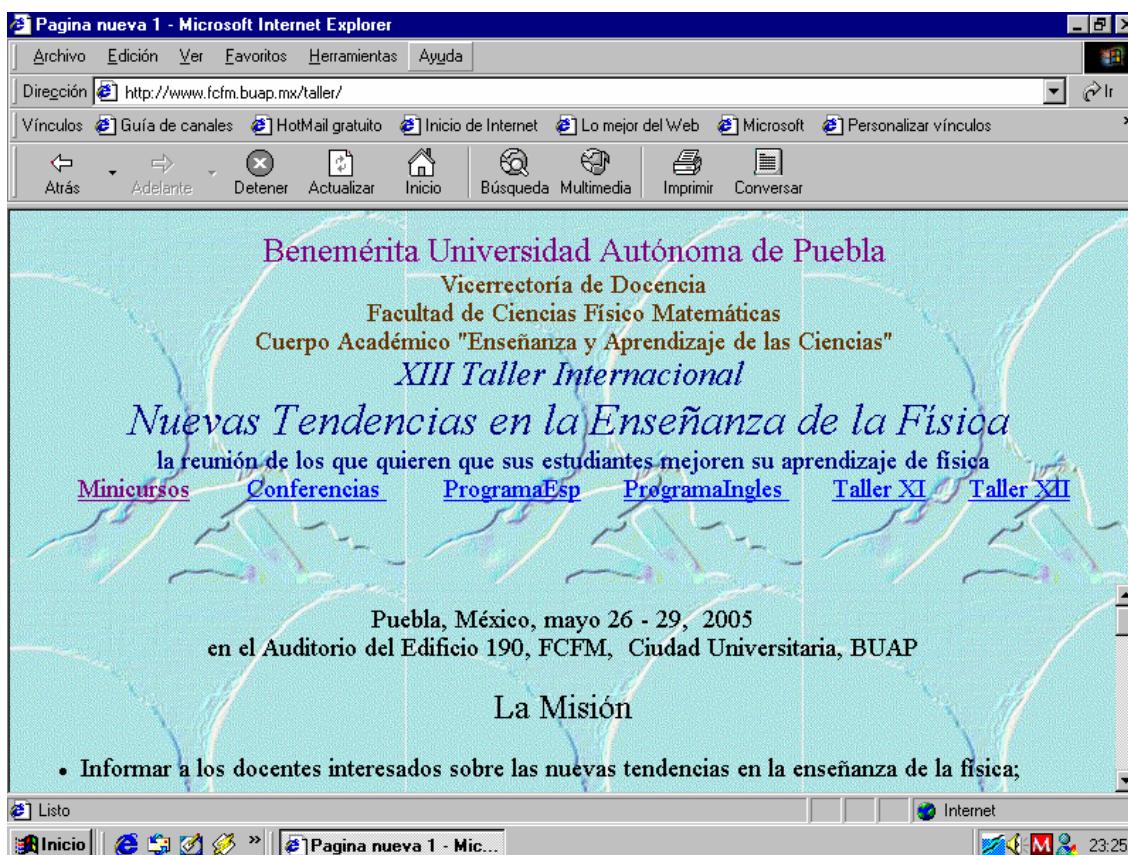


## XIII TALLER INTERNACIONAL SOBRE ENSEÑANZA DE LA FÍSICA<sup>1</sup>

*Josip Slisko, Honorina Ruiz y Adrián Corona (Editores)*

<sup>1</sup> *Actas del XIII Taller Internacional: Nuevas tendencias en la enseñanza de la física. Benemérita Universidad Autónoma de Puebla. México.*

Durante los días del 26 al 29 de mayo de 2005 se ha celebrado la decimotercera edición de un taller internacional que, de forma ininterrumpida, se viene celebrando anualmente en la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla, México. Organizado por el Cuerpo Académico de Enseñanza de las Ciencias de la Facultad de Ciencias Físico-Matemáticas, en esta ocasión participaron cerca de un centenar de profesores que imparten estas materias en la universidad o en los niveles superiores de la educación secundaria. El núcleo central del taller estaba constituido por una serie de ocho ponencias invitadas, desarrolladas cada una a lo largo de dos o tres sesiones de hora y media de duración cada una. El taller se completó con una mesa redonda, una sesión de comunicaciones orales y otra de presentación de paneles.



**Consejo consultivo internacional**

Dewey Dykstra, Ulrich Harms, Esslingen, Alemania	Universidad Estatal de Boise, EUA Universidad de Ciencias Aplicadas,
Francisco J. Perales Palacios, Janez Strnad,	Universidad de Granada, España Universidad de Ljubljana, Eslovenia

**Comité organizador**

Josip Slisko Honorina Ruiz Estrada Académico	Presidente Coordinador
Adrián Corona Cruz Académico Adjunto	Coordinador
Raúl Cuellar del Águila Raúl Pérez Marcial Oliva Suárez Aca Leticia Fuchs Gómez Andrea Ortúño Encinas Marco Tulio Ollivier Ramos	Miembro Miembro Miembro Miembro Miembro Miembro

**Inscripciones**

Facultad de Ciencias Físico-Matemáticas  
Benemérita Universidad Autónoma de Puebla  
Tel: 01(222) 229 5500, extensión 2105, 2104  
Fax: 01(222) 229 5636

Fecha límite para recepción de trabajos para ser evaluados:  
**24 de mayo a las 20 horas de 2005.**  
**Requisitos para la entrega y presentación de los trabajos a presentarse en la modalidad de cartel**

Foto del TI III

Pág. 5 Sec. 1 5/5 A 6,7 cm Lín. 9 Col. 1 GRB MCA EXT SOB Inglés (Esta)

Inicio || >> | Página nueva 1 - Microsoft... | Resúmenes\_Taller\_méxic... | Página nueva 3 - Mic... | 23:44

Todas las aportaciones al taller aparecen recogidas en las actas correspondientes que se publicaron, y que son objeto de la presente reseña. Aunque son muchas las contribuciones de interés, nos centraremos en las ponencias invitadas, ya que un análisis íntegro del contenido de las actas excede con mucho las posibilidades de una breve reseña como ésta.

La sesión con la que se abrió el taller estuvo a cargo de Josip Slisko, profesor de la Benemérita Universidad Autónoma de Puebla (Méjico) y director del Taller. Dicho profesor impartió la ponencia: "Resolución de problemas en la física escolar: ¿qué hacemos y qué deberíamos hacer? En dicha intervención, el autor muestra algunos de los obstáculos y déficits que se siguen observando en el modo de enfocar la resolución de problemas en las clases de Física. Entre ellos, apunta hacia el carácter descontextualizado que tienen la mayoría de los enunciados presentados, con muy poca o nada relación con situaciones reales y de interés para los alumnos, y al escaso éxito alcanzado en el desarrollo en los alumnos de una actitud reflexiva sobre los resultados que obtienen tras sus cálculos. Partiendo de esta crítica, el autor presenta algunos tipos alternativos de diseños que pueden remediar el segundo problema, discutiendo sus ventajas e inconvenientes. El uso de contextos auténticos y el diseño de problemas en el proyecto PISA, también se comentan considerando sus implicaciones para la enseñanza de la física. Por contextos auténticos, el autor entiende enunciados que hagan referencia a situaciones del mundo real. Más concretamente, se suele considerar como tales aquellas situaciones que contribuyen a trazar conexiones con situaciones relevantes y problemas prácticos (sea personales o sociales) que suelen ocurrir fuera del aula de ciencias.

La segunda intervención, que estuvo a cargo de José María Oliva, del Centro de Profesorado de Cádiz (España), se titula "Las analogías en la enseñanza de la física". Se dirige a analizar algunos aspectos importantes acerca del uso de la analogía como recurso tanto en la Física como en la enseñanza de la Física. Para ello, se empieza delimitando su papel en ambos contextos, como instrumento que permite resolver nuevas situaciones a partir de otras conocidas o como elemento para generar nuevo conocimiento a partir de otro anterior del que ya se dispone. A partir de aquí se revisan distintos tipos de analogías, incluyendo casos históricos en los que las analogías han jugado un papel trascendente en la construcción de la Física. En segundo lugar se pasa a analizar cómo suelen utilizarse las analogías en la enseñanza de las ciencias, en general, y de la Física, en particular, recurriendo a la literatura existente sobre el manejo de este recurso en los libros de texto y en las clases habituales. A partir del perfil descrito, se discuten algunas dificultades que presentan las analogías en el aula de Física. Finalmente, se dedica espacio a recopilar algunas estrategias didácticas para superar las dificultades aludidas, destacando la actividad del alumno y el papel monitorizador que ha de jugar el profesor como elementos básicos en la elaboración de analogías en el aula. A partir de aquí se delimitan, de forma crítica, distintos modelos docentes de intervención mediante analogías, analizando las ventajas e inconvenientes de cada uno.

La tercera ponencia titulada "Demostraciones interactivas en el aula. Una introducción", corrió a cargo del profesor David R. Sokoloff de la Universidad de oregón (USA), que abordó el tema de las Demostraciones Interactivas en el aula (Interactive Lecture Demonstrations ILDS). Se trata ésta de una estrategia desarrollada a partir del uso de pantallas de datos generadas en tiempo real por herramientas de laboratorio asistido por ordenador; esto es, datos provenientes de las medidas realizadas desde el propio ordenador mediante el equipo electrónico adecuado, un interfaz y el software necesario. En este caso, se trataba de emplear este tipo de entornos para generar en el aula un ambiente de aprendizaje activo y participativo, aun cuando el número de alumnos o asistentes a las sesiones fuese elevado, como suele ocurrir en la mayoría de aulas universitarias. La estrategia desarrollada consiste de un conjunto de ocho etapas a lo largo de las cuales el instructor describe la demostración y la lleva a cabo sin mostrar las mediciones, se pide a los alumnos que realicen sus predicciones de forma escrita e individual, se propone luego que trabajen en pequeño grupo mostrándoles las predicciones más frecuentes que hacen los alumnos, para que entonces elaboren sus predicciones finales. Posteriormente, el instructor lleva a cabo la demostración con mediciones que va mostrando mediante gráficas producidas por el software que se utiliza y que se proyectan mediante un cañón. Los alumnos luego describen y analizan los resultados observados y, finalmente, discuten con el instructor otras situaciones físicas parecidas sobre las que cabe aplicar la misma clase de ideas y conceptos. Para finalizar, la ponencia presenta los resultados obtenidos mediante esta estrategia en grupos experimentales y de control, mostrando las mayores ganancias obtenidas por aquellos en relación a la alcanzada por estos últimos en clases tradicionales.

La cuarta ponencia-taller se titulaba "Enseñando física mediante investigación" y fue impartida por Carl Wenning de la Universidad de Illinois (USA). En realidad, constituía

una serie de tres ponencias orientadas a fundamentar y exemplificar prácticas de enseñanza orientadas desde un modelo de investigación del alumno. En unos casos, un pequeño equipo de asistentes participaba activamente en los procesos de investigación mientras el resto observaba. En otros casos, todos los asistentes jugaron el rol de estudiantes en una supuesta clase de física. De esta forma, el ponente intentaba ilustrar "en vivo" las estrategias planteadas desde su modelo de enseñanza por investigación. Los temas elegidos para las prácticas desarrolladas correspondían a mecánica, fluidos y óptica. Los materiales usados en el taller eran normalmente simples, de bajo coste y fácilmente renovables. Uno de los aspectos centrales de taller consistió en diferenciar distintos enfoques que se le puede dar al trabajo en el laboratorio de física, distinguiendo entre enseñanza por descubrimiento, demostraciones interactivas y enseñanza por investigación. En estas últimas, al contrario de las dos anteriores, la tarea a desarrollar por el alumno implica pensamiento de tipo hipotético-deductivo, ya que los alumnos reflexionan sobre el fenómeno en cuestión, se hacen preguntas acerca de él y tratan de darles soluciones a modo de hipótesis, que luego son comprobadas mediante experimentos diseñados y realizados por ellos mismos.

La quinta ponencia, titulada "Sesiones de Física nocturna", fue presentada por el profesor Stanley J. Micklitzina de la Universidad de Oregón (USA). Abarcó un conjunto de dos sesiones, ambas bajo el denominador común de intentar ofrecer una perspectiva lúdica de la ciencia, a través de experiencias creativas sorprendentes y atractivas. El autor considera que esta forma de presentar la física constituye un instrumento ideal para celebrar el año de la física en el que actualmente nos encontramos (2005) y una vía interesante para, en el futuro, atraer la atención del público hacia la física. Las presentaciones estaban constituidas por un conjunto de experiencias interactivas, clasificadas en diferentes apartados, según su contenido: "Física y Sonido" (ondas en el agua, ondas en un muelle, efectos de resonancia, sonidos en tubos, etc.), "Luz y Color" (persistencia de la visión, colores complementarios, mezcla de colores, etc.), "Interferencias: una propiedad de las ondas" (superposición de ondas, interferencia de sonidos, interferómetros, etc.), "La luz no se ve" (observaciones en el infrarrojo), "Hacer música con tubos" (reproducción de sinfonía de Mozart con tubos de diferentes longitudes), entre otras muchas.

La sexta ponencia, titulada "Enseñanza de física conceptual para futuros maestros", estuvo a cargo del profesor Jesús Vázquez Abad de la Universidad de Montreal (Canadá). Durante ella los asistentes tuvieron la oportunidad de examinar las características de la enseñanza conceptual de la Física, analizando una serie de estrategias orientadas para facilitar este tipo de enfoques. La física conceptual persigue el abordaje de la física desde un enfoque centrado en la comprensión de las nociones que maneja y su aplicación a la interpretación de fenómenos de la vida diaria, más que en grandes desarrollos abstractos y matemáticos. El taller se desarrolló a través de la discusión sobre los fundamentos teóricos de este tipo de enfoques, el manejo de actividades prácticas de aplicación y exploración, y la realización de aplicaciones propias de este tipo de enfoques actividades de desarrollo. Precisamente, uno de los aspectos centrales del taller estuvo en la caracterización de la enseñanza conceptual de la Física, junto al aprendizaje por indagación colaborativo

como formas de trabajo en el aula más apropiadas para este tipo de enfoque. Más concretamente, el desarrollo de estos contenidos se estructuró en torno a los siguientes puntos: i) breve introducción a los enfoques "constructivistas" de enseñanza de la ciencia; ii) la enseñanza conceptual de la Física (definiciones y fundamentos teórico-prácticos, su lugar en una óptica constructivista, su problemática, sus beneficios y desventajas, su lugar en la formación de maestros de secundaria y bachillerato); iii) breve introducción al modelo de "Aprendizaje por Indagación" de McDermott; iv) breve introducción a los modelos de "Aprendizaje Colaborativo"; v) actividad exploratoria (Un ejemplo de "clase conceptual" indagatoria y colaborativa para futuros maestros); vi) actividad de desarrollo (elaboración por los equipos de participantes de "lecciones conceptuales" para alumnos de secundaria, bachillerato o universitarios; vii) presentación de las lecciones y discusión; viii) síntesis y conclusiones.

La séptima ponencia se tituló "Preparación de profesores de física en la Universidad Estatal de Illinois" y fue presentada por Rebecca E. Wenning, alumna del programa de preparación de profesores de física de la citada universidad. Ella dedicó la presentación a mostrar su propia experiencia como estudiante en dicho programa, ahora que acaba de finalizar su segundo curso en el mismo. Para ello, en primer lugar pasó a describir las características del programa, analizando, una por una, las seis materias o cursos de los que consta el mismo, y el período de prácticas final correspondiente. Los seis cursos son: 1) Introducción a la enseñanza de la Física en Secundaria superior, 2) Aplicaciones informáticas para la enseñanza de la Física en Secundaria superior, 3) Fundamentos de enseñanza de la Física en Secundaria Superior, 4) Enseñando Física en Secundaria superior, 5) Investigación y Física en Secundaria superior y 6) Seminario sobre prácticas de enseñanza. La descripción incluyó aspectos relativos tanto a los contenidos abordados en cada una como a la metodología seguida. En segundo lugar, pasó a mostrar las múltiples ventajas y oportunidades que este programa de formación le ha brindado hasta ahora, como la participación como asistente en clases de laboratorio, premios en proyectos, desarrollo investigación en física y otros programas especiales y ayudas.

La Octava ponencia se tituló "Aprendizaje basado en problemas y su aplicación en la enseñanza de Física: curso remedial" y fue presentada por Raúl Pérez Marcial, del Instituto Tecnológico y de Estudios Superiores de Monterrey (Méjico). Dicha ponencia estudió el impacto que tiene la metodología de Aprendizaje Basado en Problemas (ABP) al ser usada como técnica para explorar la adquisición de conocimiento y desarrollo de habilidades. Dicha técnica consiste básicamente en la presentación de una situación física relacionada con la vida diaria (escenarios) que sugiere un problema que han de resolver los alumnos. No obstante, al contrario de la mayoría de problemas que aparecen en los libros de texto, en este caso, los escenarios suelen carecer de datos concretos y los problemas no aparecen formulados nítidamente. Esto es, la definición del problema en cuestión y la delimitación de la información que se debería conocer forman parte del proceso de resolución.

Se trabajó con la población de alumnos participantes en un curso de Física durante el periodo de agosto a diciembre de 2003. Dicha población se dividió en dos muestras:

una que trabajó con un curso rediseñado pero sin técnica ABP y la otra con un curso rediseñado y con técnica ABP. El parámetro de comparación utilizado fue la calificación del examen final, realizando una prueba de hipótesis para extraer conclusiones acerca de las ventajas de usar la técnica ABP. El análisis estadístico realizado mostró evidencias estadísticamente significativas acerca de que el promedio de calificación alcanzado por la muestra que utilizó ABP fue mayor que la que no la empleó. Esto parece indicar que los estudiantes mejoran más su comprensión y la aplicación de los contenidos abordados cuando se enfrentan a escenarios como los propuestos en la enseñanza mediante problemas de la naturaleza comentada.

En suma, un evento importante el presente taller, que supo combinar aspectos múltiples y necesarios de la enseñanza de la física, como el aprendizaje de conceptos y el uso de analogías, la resolución de problemas (como recurso y como método de trabajo), los trabajos prácticos de laboratorio y las presentaciones interactivas, el uso de las nuevas tecnologías, la formación del profesorado de Física, etc. Los lectores interesados pueden encontrar información adicional en la dirección: <http://www.fcfm.buap.mx/taller/>.