

Nuevas demostraciones de ingravidez en la caída libre#

Adrián Corona y Josip Slisko

Facultad de Ciencias Físico – Matemáticas, BUAP, Puebla, México

Jasmina Balukovic

Facultad de Ciencias, Universidad de Sarajevo, Sarajevo, Bosnia y Herzegovina

El comportamiento asombroso de las cosas en las naves espaciales, evidenciado en los numerosos videos disponibles en YouTube, llama mucha atención de la gente. Ya existen empresas que venden los boletos para los vuelos en avión en donde los viajeros pueden experimentar, en carne propia, la sensación de “ingravidez”.

Sin embargo, el concepto de ingravidez es todavía controversial, debido a las maneras de definir el concepto de peso (“definición gravitacional” vs. “definición operacional”). Para los que definen el peso de los cuerpos como la fuerza gravitacional ejercida sobre ellos, los cuerpos en las naves espaciales están influidos por la gravitación terrestre. En consecuencia, tienen peso y su “ingravidez” es solamente “aparente”. Para otros, los que definen el peso como la fuerza con que los cuerpos presionan la balanza, la ingravidez de los cuerpos en la caída libre es real, pues en tal estado ejercen las fuerzas de contacto.

En esta sesión repasamos históricamente las demostraciones más conocidas de ingravidez en la caída libre, comenzando con las diseñadas e implementadas por el físico ruso Lyubimov en 1893. Después, presentamos varias demostraciones nuevas de tal fenómeno y sus posibles usos en secuencias del aprendizaje activo de física.

#

La formación de docentes en la investigación-acción participativa y la integración de las tecnologías de la información y la comunicación (TIC) en los procesos educativos

Carlos Uribe Gartner

Se describen e interpretan los resultados parciales del proyecto de investigación: "Formación docente en TIC e investigación en el aula", actualmente en curso, cuyo objetivo es contribuir a la formación de semilleros de docentes investigadores en instituciones educativas del sistema de educación oficial de Colombia mediante el acompañamiento en un proceso de investigación en el aula dirigido a la integración de las TIC en los procesos educativos. Este proyecto se realiza en el marco del macroproyecto "Construyendo capacidades en uso de TIC para innovar en Educación", del Ministerio de Educación de Colombia, que busca desarrollar la capacidad de uso educativo de las TIC para mejorar la calidad de las prácticas educativas en las instituciones y entidades que constituyen el Sistema Educativo Colombiano. La interpretación de los resultados obtenidos en este proyecto se realiza desde las perspectivas de los estudios sobre cambio escolar (Fullan & Hargreaves, 2006), desarrollo profesional (Marcelo & Vaillant, 2009), investigación-acción (Carr & Kemmis, 1988), el conocimiento pedagógico y tecnológico del contenido TPACK (Mishra & Koehler, 2006), así como desde los resultados obtenidos en otros proyectos antecedentes por el grupo de investigación a cargo de este proyecto, en los que se trabajó en equipo con maestros investigadores de diversas instituciones de las ciudades de Barranquilla y Cali para realizar proyectos de desarrollo curricular en ciencias naturales.

El taller posterior busca desarrollar procesos reflexivos en los participantes que lleven al docente a reconocer la importancia de la investigación de y en sus prácticas educativas, y a percibirse como el actor principal en su formación práctica como docente investigador mediante el trabajo en equipo con sus colegas y colegas de otras instituciones, para el mejoramiento de sus instituciones. Igualmente se espera que en dichos procesos identifiquen la importancia de explorar la utilización de las TIC como un medio de dinamizar los procesos educativos bajo su responsabilidad, diseñando actividades que aprovechen el potencial de esas herramientas. De esta manera se integrará el desarrollo profesional de cada docente con el desarrollo curricular y el mejoramiento institucional.

Bibliografía

- Carr, W., & Kemmis, S. (1988). *Teoría crítica de la enseñanza: la investigación-acción en la formación del profesorado*. Barcelona: Ediciones Martínez Roca.
- Fullan, M., & Hargreaves, A. (2006). *La escuela que queremos (Orig: What's worth fighting for in your school, 1996)*. (F. Villegas, Trans.). Buenos Aires: Amorrortu.
- Marcelo, C., & Vaillant, D. (2009). *Desarrollo profesional docente*. Madrid: Narcea.
- Mishra, P., & Koehler, M. (2006). Technological Pedagogical Content Knowledge: A Framework for Teacher Knowledge. *Teachers College Record*, 108(6), 1017–1054.

The Modeling Method of Instruction in physics: How to do it!

Colleen Megowan-Romanowicz

Executive Officer, American Modeling Teachers Association

Modeling Instruction is one of the most successful reforms to the teaching of physics in the last 50 years. It is predicated on the notion that it is the nature of humans to think using “models”—conceptual representations of real things. Firmly grounded in cognitive science and based upon the belief that science content cannot be separated from pedagogy, Modeling Instruction uses an iterative cycle of **model construction, model testing and elaboration** and **model application** to help students learn physics deeply and coherently. Even more important, it helps them learn to think like a scientist.

This mini-course will outline Modeling Theory and provide a brief overview of the development of Modeling Instruction and the teacher community (which currently numbers over 7000) that utilizes this teaching method. Then the participants will engage in a Modeling paradigm lab just as students might in their own classrooms. They will engage in a pre-lab discussion, take data, whiteboard their findings in small groups and have a follow-up whole-group discussion of the results. We will close with a discussion of questions or concerns raised by participants.

Coaching your Physics Team: How to Develop a Collaborative Student-Centered Learning Environment

Gerald Feldman
Department of Physics
George Washington University
Washington, DC, USA

Studies of undergraduate science education show that students must be actively engaged in the learning process for it to be effective. Passive lecturing (“teaching by telling”) is known to be insufficient for developing critical thinking skills. In the “studio physics” methodology, students work together in small groups and the instructor serves as a facilitator or “coach” instead of a lecturer — the laboratory component is integrated into the classroom, leading to a seamless progression of activities, including group problem-solving exercises, lab experiments and short demonstrations. An extension of the “studio physics” approach called SCALE-UP (Student-Centered Active Learning Environment for Undergraduate Programs) was adapted for larger classes — students sit at round tables (3 teams of 3 students each) for classroom activities, and the instructor circulates to keep students on track, answer questions and promote useful discussions. By merging the collaborative approach with the integration of various pedagogical activities, a dynamic collective learning environment is created which fully engages students.

We have implemented the SCALE-UP approach at George Washington University for all of our introductory physics classes. We have redesigned a classroom with 9 round tables, accommodating a total of 81 students. Each group of 3 students shares a laptop computer and a portable white board to facilitate their work together. The classroom walls have large white boards on which students can display their work, several large LCD screens for image projection, and nearby storage space for lab equipment. The class has 3 sessions per week — 2 hrs on Monday/Wednesday and 1 hr on Friday (which includes a short weekly quiz). In class, students work collaboratively on conceptual questions and numerical problems (“ponderables”), in addition to short hands-on activities and longer lab experiments (“tangibles”) using real-time data acquisition. Lecture is reduced to a minimum, so class preparation is quite important for students. To help students gauge their own understanding and to motivate their preparation, online “Warmups” are assigned and completed before each class. Student engagement is high in the SCALE-UP environment, and students gain a greater facility with the physics material in this collaborative mode compared to a conventional lecture format.

In this workshop, we will outline the strategies for involving students at a high level in the classroom and we will demonstrate the activities that the students perform. Participants will work in groups (just like the students) and engage in the same activities. We will discuss with all workshop participants how these pedagogical techniques can be included in their own classes in order to be effective with their students.

La caja de Einstein

Giorgio Häusermann
El Jardín de la ciencia
Ascona (Suiza)

“La caja de Einstein” es el libro de física que todos los estudiantes querrían tener; en lugar de páginas con fórmulas, definiciones y ejercicios, contiene juguetes y experimentos sencillos, mediante los cuales, a través del juego y la observación, podemos encontrar los principios y las leyes de la física que normalmente encontramos en un libro de texto escolar.

La diferencia está en las emociones que los juguetes suscitan en el observador: colores, sonidos, efectos sorprendentes acompañan el estudio de la física incorporando los conceptos que a muchos les resultan arduos si se estudian sólo a través de la solución de problemas o del aprendizaje de conceptos. “La caja de Einstein” no sustituye los libros, el laboratorio, la teoría, ni las clases, pero quiere tender una mano a aquellos a quienes les resulta difícil relacionar el estudio de la física con el mundo que nos rodea.

La presentación es el resultado de veinte años de experiencia, algunos cientos de presentaciones a maestros, estudiantes, público variado y, sobre todo en los últimos años, a los alumnos de las escuelas primarias con actividades educativas específicas para ellos.

Usando videos y mediciones en la pantalla para enseñar diferentes tipos de movimientos con datos reales

Guillermo Alberto Govea Anaya

UNAM, México

La cinemática es un tema en el cual los estudiantes caracterizan los diferentes tipos de movimiento a través de magnitudes físicas como desplazamiento, velocidad y aceleración.

En esta conferencia se presenta una actividad en la cual alumnos de preparatoria miden y observan el movimiento de objetos reales y cotidianos utilizando su teléfono celular y una computadora. A partir del video que ellos graban de un cuerpo en movimiento, es posible utilizar Microsoft PowerPoint para hacer las mediciones que les entregue la gráfica de desplazamiento contra tiempo y la ecuación analítica que describe su movimiento.

Utilizando los datos obtenidos con su celular y su computadora, el estudiante obtiene una experiencia más vívida sobre el movimiento de los objetos que le permite no sólo determinar la aceleración y la velocidad del cuerpo analizado sino también ver reflejados estos conceptos en sus observaciones y sus medidas.

En esta conferencia se describirá la manera en que los estudiantes realizaron sus mediciones y los resultados que obtuvieron prestando particular atención a los aprendizajes adquiridos durante el desarrollo de su trabajo. Se discutirán los siguientes puntos:

- Los conocimientos previos de los alumnos.
- El desarrollo del experimento: posibles discusiones y preguntas.
- Los resultados obtenidos por los alumnos.
- Los resultados en el proceso de aprendizaje.
- Conclusiones.

Las competencias del siglo XXI y la enseñanza de la física

Josip Slisko

Facultad de ciencias físico matemáticas, Benemérita Universidad Autónoma de Puebla
Puebla, México

Fomentar sistemáticamente las competencias del siglo XXI en los estudiantes debería ser la misión suprema de los sistemas educativos actuales, pues el grado de dominio de tales competencias no determina solamente su futuro laboral sino el porvenir global de la humanidad.

Aunque existe una variedad de listados de las competencias del siglo XXI, la mayoría coinciden que entre ellas se encuentran las habilidades y disposiciones para pensamiento crítico, pensamiento creativo, resolución de problemas, colaboración y comunicación.

Para fomentar en los estudiantes tales competencias es necesario abandonar la enseñanza de la física basada en las conferencias de los maestros y diseñar las actividades de aprendizaje activo. En la conferencia se presentan los principios del diseño inspirado en el paradigma de “aprendizaje autorregulado” y se comentan algunos resultados de su implementación en diferentes cursos de física.

Física recreativa: un recurso didáctico para enseñar deleitando

Rafael García-Molina

Universidad de Murcia, España

La Física es una disciplina científica que resulta fundamental para comprender y describir el mundo (mediante ecuaciones y modelos matemáticos sugeridos y/o validados por experimentos). Entre sus logros destacan modelos que permiten comprender el mundo de lo muy pequeño (a escalas atómica y subatómica), así como el mundo de lo muy grande (a escalas cósmicas), para lo cual se requieren equipos muy sofisticados y caros. Pero también se puede realizar investigación en Física, al menos a nivel introductorio (pero con excelentes resultados), empleando materiales con los cuales convivimos habitualmente y que, precisamente por su cotidianidad, no son percibidos como potenciales ingredientes de un laboratorio.

Una manera de fomentar el interés de los estudiantes por la Física es ponerles en contacto con experiencias llamativas que despierten su curiosidad y, al mismo tiempo, les induzcan a buscar la explicación de los fenómenos observados. Es importante que estas experiencias estén relacionadas con nuestro entorno cotidiano, para mostrar que se pueden realizar actividades científicas sin necesidad de equipamientos sofisticados.

El propósito del taller es “recrear” experiencias de Física en dos sentidos: (i) “volver a crear” y (ii) mostrar que es posible “pasarlo bien” realizando experiencias de Física. Para ello emplearemos materiales muy asequibles, que pueden encontrarse en fácilmente en nuestro entorno cotidiano (botellas de plástico, globos, plastilina, palillos, cucharas, tenedores, velas, naipes, juguetes, artículos de regalo, etc.), llegando, incluso, a realizar juegos y retos

basados en leyes de la Física.

Estas actividades pueden reproducirse en el aula, en casa o entre un grupo de amigos, y sirven tanto para estimular el interés por la Física como para crear un agradable ambiente entorno de actividades científicas. La realización de estas actividades implica interesantes desafíos (tanto intelectuales como de implementación práctica) para los estudiantes, brindándoles una oportunidad de aprendizaje significativo, útil y, sobre todo, placentero. Por ello, no debe menospreciarse su gran potencialidad para transmitir conocimiento, al cual se llega de una forma amena y lúdica, pero no por ello, carente de rigor.

Veremos que con unos conocimientos científicos mínimos y razonando adecuadamente podremos explicar gran cantidad de fenómenos físicos que nos rodean por doquier.

Tras participar en el taller, espero que los asistentes compartan conmigo la idea de que, prácticamente, todos los objetos y situaciones, incluso aquellos en los que no se nos ocurriría pensar, pueden emplearse para estimular la curiosidad por la Física e ilustrar algunos de sus conceptos básicos.

#

Models of Using Online Instruction, From Flipped Classrooms to MOOCs

Saif Rayyan,
MIT, Cambridge
USA

Online learning platforms are changing the way we think about learning. They are also opening the door for new ways of designing our courses. Current technologies enable teachers to create online modules that provide instantaneous feedback on a variety of question types and problems, in addition to being very flexible in delivering content in a variety of formats. Online social tools are essential in these platforms, enabling much needed interaction between students (and the teaching staff). I will present a variety of ways to use this technology for instruction, varying in the degree of using the online component: from flipped classrooms, mixing online with in-class instruction, to purely online courses as MOOCs (Massive Open Online Courses).

I will describe how to teach an introductory physics (MOOC) with tens of thousands of registered students using the Edx platform (<http://www.edx.org>). I will also compare it to using the same technology in on-campus classes at MIT. Points of comparison include: What level of online activity do you expect throughout the course? What are the best practices in creating interactive content for your course? What level of involvement do you expect to have with your students?

I will present examples from 8.01x, 8.MReV (Introductory Mechanics) and 8.02x (Introductory Electricity and Magnetism), as well as in MIT residential classes (8.01 and 8.02).

#