

## ACTIVIDADES EXPERIMENTALES EN EL AREA FISICA DE LA FACULTAD DE INGENIERIA CON LA PARTICIPACION DE ALUMNOS DEL NIVEL MEDIO

Devece Eugenio, TorrobaPatricia L.

IMApEC, Ciencias Básicas, Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional de La Plata, La Plata, 49 y 115, primer piso, Buenos Aires, Argentina. [patricia.torroba@gmail.com](mailto:patricia.torroba@gmail.com)

**Palabras claves:** física, cinemática, actividad experimental, sensores, TIC's

### Introducción

Enmarcados en las líneas de trabajo desarrolladas por la UIDET IMApEC estamos llevando a cabo desde el año 2010 y con continuidad, actividades conjuntas, que se realizan en nuestros laboratorios de física, en las que participan alumnos y docentes del nivel medio junto con docentes del área Física. El objetivo de estas acciones es generar un acercamiento de los alumnos de la escuela del nivel medio, en particular los del Colegio Nacional de La Plata, a esta Facultad.

Las actividades consisten en que los alumnos realicen en las aulas y laboratorios de Física de esta Facultad dos o tres experiencias, empleando Tecnologías de la Información y de la Comunicación (TIC's), guiados por los docentes. Los temas que se abordan son cinemática y dinámica de la partícula. Se emplean sensores de movimiento, interfaces que no son de uso habitual en las Escuelas de Nivel Medio, pistas, carritos con roce despreciable y planos inclinados. Estas herramientas permiten retomar temas ya tratados en la escuela pero, en esta instancia, desde el punto de vista experimental.

La clase taller se inicia, dirigida por el docente de la escuela, con el análisis teórico de gráficos de cinemática ya estudiados. A continuación, describimos de manera sencilla, cómo funcionan los sensores e interfaces para luego hacer una toma de datos a tiempo real junto con los alumnos. Luego, se interpretan los resultados obtenidos en el marco de las Leyes de Newton [1-2]

Esta actividad permite contrastar los resultados experimentales con los obtenidos mediante los modelos teóricos y dar validez a los mismos. Estas clases-taller intentan motivar, despertar, promover el interés por las ciencias y la ingeniería.

Actualmente, esta actividad está en proceso de evaluación, de manera de cuantificar el impacto que tiene en los alumnos la visita a esta Facultad y el tratamiento experimental del tema. Con este objetivo se realizaron encuestas anónimas y los primeros resultados indican que el estudio de las situaciones de cinemática, desde el aspecto experimental, los ayudó mucho en el entendimiento del tema. Por otro lado, un alto porcentaje de los estudiantes respondió que le visita a esta Facultad les resultó: *"muy interesante"*.

### Actividad experimental

Desde el año 2010 algunos grupos de alumnos que cursan los últimos años del colegio Nacional de La Plata asisten, acompañados por sus docentes, a la Facultad de Ingeniería a realizar una clase-taller sobre conceptos vinculados con cinemática.

La actividad consiste en una serie de experiencias de laboratorio de física, con empleo de TIC's, para el estudio de gráficos de cinemática. Se emplea un carrito que se puede modelar con roce despreciable, una pista sobre la cual desliza, una interfase y un sensor de

posición(sonar) conectados a una PC. Inicialmente se les brinda una charla introductoria en la que se les presenta el material con el que se va a trabajar así como su funcionamiento, principalmente el sensor de posición. En la figura 1 se muestran los dispositivos mencionados. Los alumnos del nivel medio ya estudiaron las ecuaciones horarias que gobiernan el movimiento de un sistema físico que se mueve con velocidad constante y con aceleración constante. Además, analizaron sus respectivas representaciones gráficas. El docente de la escuela realiza un repaso y se unifican notaciones [3-4]

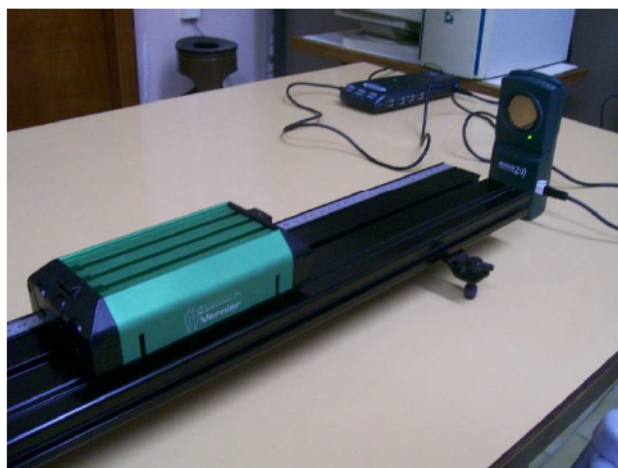


Figura 1. Esquema experimental de un cuerpo que realiza un movimiento uniformemente acelerado.

Uno de los ejercicios propuestos en la guía se muestra en la figura 2. Se les pide que realicen las gráficas de posición, velocidad y aceleración en función del tiempo de algunas situaciones simples.

**Fi** Facultad de Ingeniería  
Universidad Nacional de La Plata

**Clase-Taller:**  
Articulación de la Facultad de Ingeniería con colegios de nivel medio

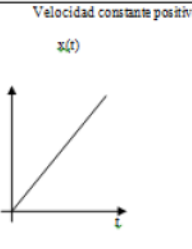
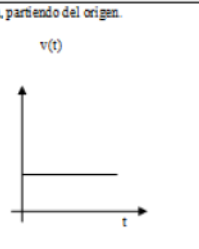

**Cinemática: Representación del movimiento en una dimensión**

Descripción de la experiencia:

En cada uno de los siguientes ejercicios, el movimiento se describe en función de la posición, la velocidad o la aceleración. En cada caso:  
Dibujar gráficas cualitativas de  $x$  vs  $t$ ,  $v$  vs  $t$  y  $a$  vs  $t$  para el movimiento propuesto

**Ejemplo:**

Velocidad constante positiva, partiendo del origen.

$x(t)$	$v(t)$	$a(t)$
		

Aceleración constante positiva, partiendo desde el origen y del reposo

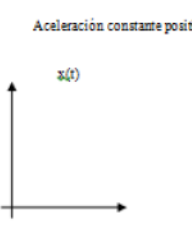
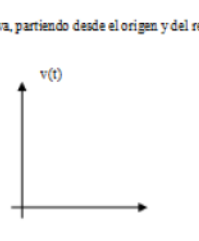
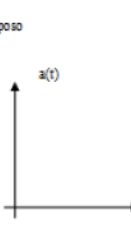
$x(t)$	$v(t)$	$a(t)$
		

Figura 2. Ejemplo de uno de los ejercicios propuestos

Posteriormente, mediante preguntas guiadas por los docentes, los estudiantes completan los gráficos con los resultados teóricos y se muestran en la figura 3.

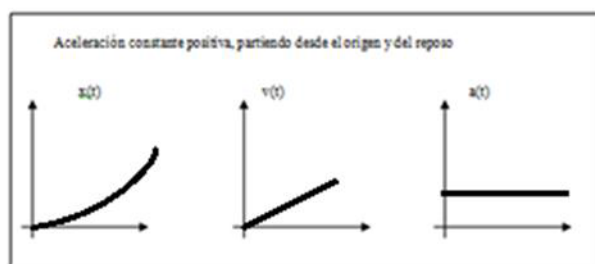


Figura 3. Resultado del ejercicio teórico propuesto, mostrado en la figura 2

En la siguiente instancia, se propone generar con los elementos anteriormente descritos una situación real en la que un móvil realice un movimiento con aceleración constante. Entonces, se diseña un plano inclinado elevando un extremo de la pista y se libera desde esta posición el carrito. Con este esquema experimental, el carro describe un movimiento con aceleración constante, cuyos gráficos (teóricos) de posición, velocidad y aceleración son los representados en la figura 3. El sensor de posición está ubicado en la parte superior del plano y toma datos a tiempo real a medida que el carro desciende por la pista. El arreglo experimental se muestra en la figura 4 junto con la representación gráfica de los datos tomados por el sensor de posición.

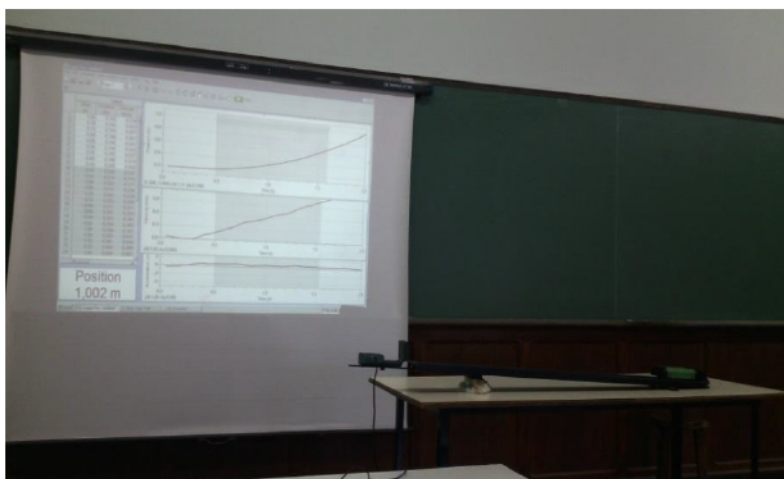


Figura 4. Esquema experimental y representación gráfica de los datos tomados por el sensor.

Como cierre de la actividad se contrastan los resultados obtenidos a partir de los modelos teóricos en el marco de las Leyes de Newton (figura 3) con los experimentales dados por los datos recolectados con el sensor (figura 4). En esta etapa se destaca que las situaciones reales están correctamente descritas con los resultados de sus modelos teóricos.

A partir del segundo semestre de 2013 y con el objetivo de evaluar el impacto que tiene esta actividad, se les solicitó a los estudiantes que escribieran de manera anónima y sin obligación de hacerlo, un comentario sobre la actividad experimental realizada en la Facultad de Ingeniería. La actividad se realizó una vez en 2013 y en tres oportunidades en 2014.

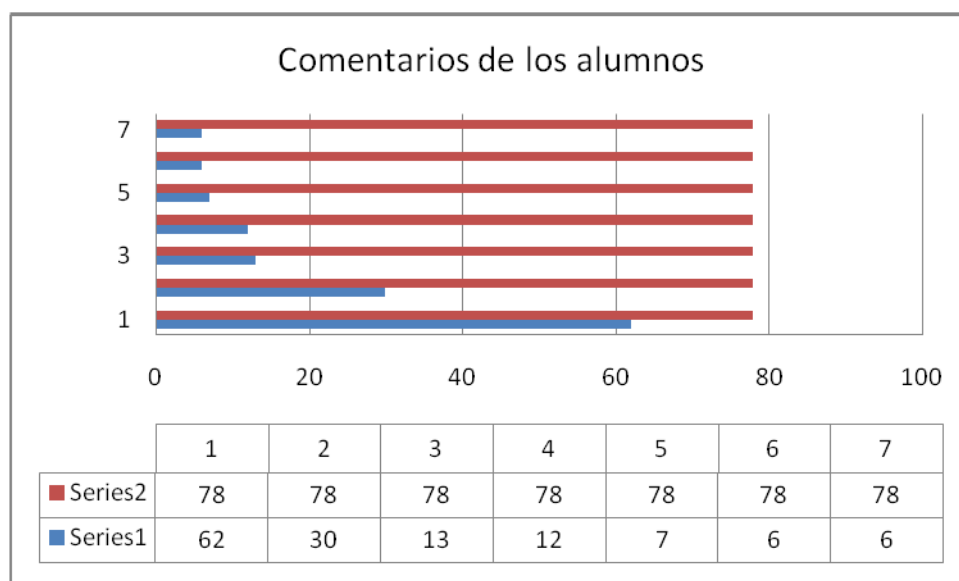
Los comentarios de los estudiantes fueron clasificados de la siguiente manera:

- Clase 1: " La experiencia me resultó: a) interesante b) entretenida c) divertida d) útil
- Clase 2 : " El empleo de la tecnología nos ayudó a entender el tema"



- Clase 3: "Estuvo bueno venir a conocer la Facultad"
- Clase 4: "Los contenidos vistos en la escuela nos ayudaron a entender la práctica"
- Clase 5: "No conocíamos los *aparatos* empleados"
- Clase 6: "Vi la física en valores *reales* y *no inventado*"
- Clase 7: "Me hizo considerar estudiar algo relacionado con la física"

De los estudiantes que asistieron, 78 entregaron hojas con sus comentarios, en general con más de uno y los resultados se muestran en la figura 5.



Clase 1: "La experiencia me resulto: a) interesante b) entretenida c) divertida d) útil 62/78, 79%"  
 Clase 2: "El empleo de la tecnología nos ayudó a entender el tema". 30/78 38%  
 Clase 3: "Estuvo bueno venir a conocer la Facultad" 13/78 17%  
 Clase 4: "Los contenidos vistos en la escuela nos ayudaron a entender la práctica" 12/78 15%  
 Clase 5: "No conocía los *aparatos* empleados" 7/78 1%  
 Clase 6: "Vi la física en valores *reales* y *no inventado*" 6/78 1%  
 Clase 7: "Me hizo considerar estudiar algo relacionado con la física" 6/78 1%

Figura 5. Síntesis de los comentarios realizados por los 78 alumnos que entregaron por escrito sus comentarios

A partir de los comentarios surge como resultado global, la fortaleza que tiene la actividad experimental al situar al alumno frente a una situación real y permite dar validez al modelo teórico analizado. Además, la inclusión de tecnología motiva al alumno y favorece el proceso de aprendizaje.

Cada alumno expresó libremente su comentario sobre lo que consideró importante destacar y quizás comparta otras afirmaciones que no fueron explicitadas. No todas sus observaciones fueron tenidas en cuenta en los resultados ya que no se podían incluir en ningún ítem.

## Conclusiones

En este trabajo se expuso una actividad que se viene realizando desde el año 2010 y tiene como objetivo acercar a los alumnos de la escuela media a la Facultad de Ingeniería, en particular, los del Colegio Nacional de La Plata.

Los resultados de la encuesta indican que la actividad experimental con empleo de TIC's:

- Los ayuda en el entendimiento del tema.

- Permite, a partir de la observación de los datos, validar los resultados teóricos.
- Es un medio para promover en estudiantes del nivel medio el interés por las ciencias y la ingeniería.
- Les permitió conocer nuevos dispositivos de medición y su funcionamiento.

La clase-taller es una herramienta que permitió informar a los alumnos del nivel medio las carreras de ingeniería que se pueden cursar en esta Facultad.

A partir de esta experiencia surge que esta actividad se podría comenzar a extender a otros colegios del nivel medio.

Por último, este tipo de experiencias intenta promover el desarrollo de competencias que faciliten a los alumnos el traspaso entre niveles educativos.

### **Bibliografía**

- [1] R. A. Serway y J. W. Jewett Jr., Física I, (3ra. Edición) Thomson, México (2004),
- [2] P.Tipler y G. Mosca, Física para la Ciencias y la Tecnología. Volumen 1. (Quinta edición) Reverté, Barcelona (2003)
- [3] Antonio Máximo, Beatriz Alvarenga. Física General con experimentos sencillos. 4ta edición, editorial Oxford,2003
- [4] Paul G Hewitt, Física conceptual, Décima Edición,Editorial Pearson Addison Wesley