

La utilización del comics como recurso didáctico para favorecer la apropiación de contenidos físicos

REVISTA
DE
ENSEÑANZA
DE LA
FÍSICA

Javier Viau¹, Esteban Szigety¹, Ma. Alejandra Tintori¹

¹Facultad de Ingeniería, Universidad Nacional de Mar del Plata, Juan B. Justo 4302, CP 7600, Mar del Plata, Buenos Aires, Argentina.

E-mail: grupodidacticadelaciencia@gmail.com

Resumen

El uso de historietas para la enseñanza de los principios básicos de la física es un excelente estímulo para los estudiantes ya que les permite apreciarla naturaleza con una mirada crítica, creativa y científica.

En este artículo se presenta una propuesta didáctica basada en un interesante enfoque: enseñar ciencia y desarrollar capacidades mediante la utilización de un comics.

En el trabajo se exponen las instancias de implementación y la metodología utilizada para la enseñanza de competencias científicas, la generación de situaciones problemáticas, y para el trabajo de temas relativos a conceptos científicos abordados en la clase de Física, 1 de la Facultad de Ingeniería de la UNMDP.

Palabras clave: Enseñanza de la Física, Comics y Ciencia, Motivación, Resolución de problemas, Competencias científicas.

Abstract

The use of comics for the teaching of the basic principles of the Physics is an excellent stimulus for the students since it allows them to estimate its nature with a critical, creative and scientific view.

In this article, a didactic proposal is presented, based on an interesting approach: to teach science and to develop capacities by means of the utilization of comics.

In this work we expose instances of implementation as well as the methodology used for the teaching of scientific skills, the generation of problematic situations and for the work on topics related to scientific concepts developed in the class of Fisical of the Faculty of Engineering of the UNMDP.

Keywords: Teaching Physics, Comics and Science, Motivation, Problem-solving, Scientific skills.

I. INTRODUCCIÓN

La enseñanza de las ciencias en niveles iniciales universitarios y en toda la educación secundaria está actualmente en un proceso de desarrollo y cambio a nivel mundial (Gil y Vilches, 1999). Éste se debe, en parte, a las evidencias aportadas por la investigación sobre la necesidad de una alfabetización científico tecnológica de todos los ciudadanos y a una preparación para la nuevas necesidades de los puestos de trabajo en un contexto caracterizado por una disminución de las tareas rutinarias y un aumento de las destrezas de alto nivel intelectual, asociadas a las competencias científicas. Sin embargo, nos encontramos con un grave fracaso académico, acompañado de una imagen deformada de la ciencia y de actitudes negativas hacia la ciencia y su aprendizaje (Gallego Torres et al., 2006; Viau y Tintori, 2013).

Estos decepcionantes resultados, que afectan tanto a la enseñanza secundaria como a la universitaria, se han convertido en un motivo de seria preocupación que no puede atribuirse a los estudiantes, sino que ponen en evidencia graves deficiencias de la enseñanza, (Porlán y Martín 1994).

En nuestra opinión, nunca hay que desdeñar la posibilidad de llevar a los distintos niveles educativos temas científicos que parecen imposibles de ser transmitidos a los estudiantes. Siempre subyace sobre los mismos una transposición didáctica que puede ser alcanzada aplicando un modelo didáctico adecuado.

De acuerdo con ello, buscar herramientas didácticas innovadoras debe ser una labor fundamental del docente, y en ocasiones, esas herramientas, lejos de ser nuevas, simplemente son recursos que ya estaban pero cuyo uso se descarta.

Como profesores de materias científicas no debemos olvidar que la motivación en ciencia es fundamental a los efectos de tener éxito en el proceso de enseñanza y aprendizaje. Un alumno motivado,

es un alumno abierto al diálogo, al conocimiento, a la creatividad y a la imaginación. En ciencias, debemos despertar en el alumno su capacidad para razonar en un marco que en general se contraponen con sus concepciones producto de los principales obstáculos epistemológicos: la opinión y el sentido común.

II. FUNDAMENTACIÓN

A. Problemáticas detectadas

De acuerdo a las investigaciones actuales (Alonso Tapia, 1999; Barrios, 2012) realizadas en el medio universitario, evidencian que la enseñanza de la ciencia en general y en particular la enseñanza de la Física, se han centrado más en el desarrollo teórico de contenidos conceptuales que en promover habilidades del pensamiento creativo, reflexivo y crítico.

Esta realidad se visualiza en el "bajo rendimiento" de los estudiantes, que se manifiestan con actitudes negativas hacia la cátedra, desinterés, falta de motivación y culminan con el abandono de la cursada.

La falta de motivación es señalada como una de las causas primeras del deterioro y uno de los problemas más graves del aprendizaje, sobre todo en la educación formal. Numerosas investigaciones realizadas han mostrado la importancia de la motivación en el aprendizaje, sin motivación no hay aprendizaje. Si bien, la principal fuente para la motivación en el trabajo del aula se centra en el profesor, existen diferentes factores que influyen de manera directa o indirecta y que contribuyen finalmente a lograr la adecuada relación entre un alumno motivado y un docente motivador, (Moro et al., 2007).

El cuadro de situación alude a múltiples retos y al enfrentamiento de accionar sobre la práctica docente, en donde la implementación de propuestas didácticas innovadoras suponga nuevas maneras de generar conocimiento. El trabajo docente convencional organizado, basado en un enfoque academicista centrado en los contenidos, debe ser reorientado al desarrollo de competencias profesionales que permitan lograr un "saber hacer" en contextos y situaciones de su campo profesional.

Desde nuestro punto de vista, superar esta situación requiere abandonar posibles justificaciones autoexculpatorias (los estudiantes no estudian, no saben aplicar los conceptos, no dominan las matemáticas...) y realizar un análisis en profundidad sobre lo que se hace habitualmente en las aulas para enseñar Física. Debemos instaurar la pregunta ¿qué podemos hacer para ayudar medianamente a subsanar esta problemática?

Una respuesta a la pregunta formulada anteriormente requiere, según nuestro punto de vista, una búsqueda constante de nuevas estrategias que contemplen introducir recursos que logren que la clase sea más receptiva, participativa, práctica y amena. En este sentido nos planteamos el diseño de una historieta educativa con contenido científico para ser implementada en la clase de Física.

B. Las historietas o comics como medio para la enseñanza de la física

La historieta es un medio de comunicación y una de las manifestaciones donde el componente imagen encuentra gran expresión. Su uso, siempre ha sido efectivo, no solo por el mensaje en sí mismo, los cuales son en su mayoría altamente atractivos para quienes los consumen, sino también por las facilidades y las ventajas que supone su lectura, basado en las características intrínsecas del medio (Baudet Guerra, 2001).

En una historieta, el discurso se caracteriza por la presencia de estímulos visuales y lingüísticos, lo cual en el contexto de un trabajo cooperativo durante las clases de Física puede resultar una estrategia orientadora que además de motivar, ilustra un fenómeno científico.

Varios autores han señalado ya la utilidad de los recursos gráficos no convencionales para la enseñanza de las ciencias. Particular atención ha recibido la utilización de cómics (Gallego Torres, 2007; García Molina, 2009). El formato no convencional de estos recursos, los aspectos visuales atractivos y el carácter humorístico los convierte en potentes instrumentos para motivar y estimular el trabajo en las aulas.

Por su amenidad y su potencial comunicativo, el comics se constituye como un excelente recurso didáctico que puede emplearse durante las clases de física tanto para plantear cuestiones y ejercicios, como para introducir y discutir conceptos del currículo.

Es claro que cuando se plantea la historieta no se está pensado en volcar contenidos dentro de una serie de dibujos que bien puede entretener, pero no enseñar.

III. METODOLOGÍA

A. Propuesta didáctica: Un poco de humor en el aula de física

El objetivo de la propuesta es guiado por la premisa de que la utilización de historietas como recurso didáctico favorece la apropiación de contenidos físicos, estimula discusiones en torno a conceptos o fenómenos físicos y promueve habilidades del pensamiento creativo reflexivo y crítico.

La implementación de esta propuesta didáctica va encaminada hacia el estudiante, así como a los procesos de adquisición y construcción de sus conocimientos.

B. Diseño de la propuesta didáctica

La propuesta se diseña de manera de poder ser planteada en forma dinámica, con una trama atractiva, que conlleve una aventura y logre generar una discusión sobre los fenómenos físicos implicados.

En cuanto al contenido, surgió la necesidad de delimitar el trabajo hacia un tópico específico. En este sentido se decidió por los conceptos de energía, trabajo y potencia ya que estos plantean un problema en cuanto a su proceso de aprendizaje.

Cabe destacar que en la clase de Física 1 se utiliza la historieta propiamente dicha luego de abordar los conceptos de Trabajo y Energía, como un disparador del concepto de Potencia. Creemos que abordar el concepto, sin haberlo desarrollado en clase previamente, desde un problema técnico a resolver, puede dar lugar a una mayor internalización del mismo, lo que redundará, en sortear obstáculos propios de la vida del alumno en una sociedad minada de información, divulgación y opinión.

Conviene resaltar que el uso de los motivos humorísticos en las clases de física no implica que éstas carezcan del rigor formal propio de la materia. La historieta que se presenta, muestra como la falta de conocimiento, puede dar lugar a errores, aunque en el desarrollo de la situación no se hubieran cometido al realizar los cálculos pertinentes.

C. Contextualización

La asignatura Física 1, se dicta en el primer y segundo cuatrimestre de primer año, para las todas las carreras de Ingeniería de la Universidad Nacional de Mar del Plata. Posee una carga horaria semanal de 8 horas, distribuidas en dos días de 4 horas cada uno, correspondiéndole 2 horas a la clase teórica- prácticas y 2 horas a la clase de resolución de problemas.

D. Implementación de la propuesta en el aula

La propuesta que describimos a continuación responde a los objetivos didácticos detallados anteriormente. En nuestra opinión, de todos modos, cada docente puede encontrar nuevas y variadas formas de utilizar estos recursos.

La aplicación en el aula se puede resumir en seis instancias (planteo del problema, discusión activa, introducción de imágenes de los conceptos bajo estudio, dramatización de la temática de la historieta, análisis de los alcances y del carácter predictivo, elaboración de una historieta con contenido científico por parte de los alumnos) que ponen de manifiesto el empleo pedagógico de la historieta, cubriendo distintos aspectos metodológicos y permitiendo fundamentalmente la participación activa del alumno.

- *Planteo del problema.* En la clase el profesor hace referencia a la situación problemática incluida en la historieta (Tabla I), que despierta en sí misma un desafío para el alumno y para el personaje de la historieta, en cuanto a los conocimientos que ha adquirido como estudiante frente a su padre.

TABLA I. Situación problemática planteada en clase.

Problema del Plomero
Imagine que como alumno estudiante de Mecánica Clásica se le plantea la siguiente situación: Llega a su hogar después de una larga mañana de estudio en la Universidad, y encuentra a su padre, malhumorado, sin afeitarse y diríamos literalmente sucio. Al notarlo de esta manera, le pregunta, ¿papá que te sucede que estas con esa cara? El padre, comenta que tiene un problema técnico en el hogar, que el tanque de agua está vacío porque no llega el agua desde la calle, y por lo tanto la casa está totalmente sin agua. Le comenta asimismo que el plomero ha dicho que se necesita colocar un motor que bombee el agua que llega a nivel de la calle y que este trabajo le costará aproximadamente 6000 dólares sin incluir en el precio la provisión de la bomba. El plomero ha estimado este importe de la siguiente forma: 1000 dólares de mano de obra de instalación de la bomba y accesorios y 5000 dólares para el cálculo del motor que se necesita para poder transportar el agua desde la calle hasta el tanque. Vuestro padre, ofuscado, le informa al plomero que su hijo, habiendo cursado Física en la Universidad podría realizar dicho calculo, tras lo cual es plomero le pide que una vez realizado, le informe del mismo y que él se encargará de adquirir un motor que responda al cálculo efectuado por su hijo, tratando de realizar el menor gasto posible dentro de los requerimientos.

- *Discusión activa sobre el problema.* Luego de la lectura del problema la situación práctica está planteada, y por lo tanto hay un problema a resolver y cálculos a realizar. Se les sugiere a los alumnos que sean partícipes de esta situación y que propongan su propia solución a la problemática planteada.

Durante el desarrollo de esta instancia se promueve un diálogo activo con los alumnos, en el cual se los indaga sobre las acciones que se requieren realizar a los efectos de dar solución al problema.

En la discusión surgen enseguida el siguiente interrogante: ¿Cuál es la ubicación del tanque en la casa? (Parece paradójico pero en general los alumnos no tienen consciencia hasta este momento de la existencia de un tanque de agua y que debe estar en algún lugar). Así, una vez aclarado este punto, se presenta la necesidad de realizar una serie de mediciones o estimaciones: altura del tanque, capacidad en litros del tanque, ubicación de la bomba, etc.

-*Introducción de imágenes visuales de los conceptos bajo estudio.* En esta instancia el alumno comienza a volcar los datos obtenidos en una representación que permite introducirlo en un cálculo ingenieril.

Luego con el propósito de que los alumnos desarrollen su capacidad analítica y de visualización de imagen con contenidos científicos, se presenta la ilustración humorística (Figura 1) en forma intercalada entre los cálculos asociados al concepto de potencia propuestos los estudiantes.



FIGURA 1. Se muestra la historieta utilizada en la clase de Física 1.

-*Dramatización de la historieta.* El profesor, aprovechando los dibujos y primeros cálculos realizados por el alumnado, comienza a dramatizar la situación problemática, por ejemplo haciendo como si llamara a un amigo, para comentarle del accionar de su hijo, que lo ve trabajar como un ingeniero: calculando, representando, escribiendo símbolos, etc. La dramatización genera un espacio de comicidad en los alumnos.

-*Análisis de los alcances y del carácter predictivo.* Finalmente, los alumnos arriban mediante un cálculo energético al supuesto valor de energía que debiera entregar la bomba de agua a adquirir. Esto da lugar a otro espacio de dramatización, que es precisamente el momento en el cual el Profesor, obrando como padre, llama imaginariamente al plomero, pasándole el dato de los cálculos realizados por su ahora más valorado hijo, que es cuasi un ingeniero. En el dialogo imaginario con el plomero, el padre nota una duda en el plomero, sobre los valores que le transmite, pero, creyendo fielmente en este cálculo realizado por revalorado hijo, insiste sobre el mismo y solicita que además el precio sea el menor posible.

El tema monetario es importante en este planteo, porque cualquier máquina que se adquiriera va poder entregar la energía calculada. Por ello, el plomero, actor de reparto, aprovechando este error, compra un ridículo motorcito de juguete de modo de complimentar con la premisa: gastar el menor monto posible.

Así, surge la última dramatización a realizar por el profesor, que es recibir al plomero, con el motor adquirido y darse cuenta que si bien va a lograr llenar el tanque, le va a tomar unos cuantos meses el poder darse un baño. De aquí, el error cometido por su hijo, ya devaluado como ingeniero....

Habiendo trabajado con la historieta que ilustra una posible solución, podemos extraer las siguientes conclusiones junto con los alumnos:

- Se puede destacar que el estudiante de la caricatura toma buen partido del problema ya que trata de encontrar una solución realizando mediciones básicas que son necesarias para poder ejecutar y ponderar cualquier planteo matemático en pos de la resolución.

- Si bien los cálculos energéticos del estudiante son correctos, incurre en un error conceptual: toda máquina entrega energía realizando un trabajo durante su vida útil. Incluso podríamos decir que la energía (el trabajo) que cualquier máquina entrega puede ser muy grande, dependiendo esto desde ya, de la vida útil de la misma.

- El cálculo del trabajo a realizar no alcanza, ya que cualquier máquina va a ser capaz de realizar el trabajo que resulte. Lo importante no es sólo determinar el trabajo, sino también considerar el tiempo en que es necesario realizar dicho trabajo, en nuestro caso, el tiempo que estimamos debe llevarle al motor llenar el tanque.

- Lógicamente el costo monetario de la máquina (motor, etc.) adquirido para realizar un trabajo, estará íntimamente asociado al tiempo que se requiere para realizarlo. Una máquina tendrá mayor valor monetario en la medida que pueda entregar en menos tiempo la misma cantidad de energía (trabajo) que otra.

- En su vida útil, un motor va a realizar un trabajo prácticamente infinito. Cuando se adquiere un motor, no se lo hace por el trabajo que realizará, sino por el trabajo por unidad de tiempo que va a entregar. A esta nueva magnitud se la denomina Potencia, un nuevo concepto que debe ser analizado en detalle para poder racionalizarlo y así comprenderlo.

-*Elaboración de una historieta con contenido científico por parte de los alumnos.* Como actividad de cierre de esta propuesta, se les propone a los alumnos que sean partícipes de la aventura de diseñar una historieta o comics que involucre algún contenido físico de los desarrollados en la asignatura.

Esta actividad parte, de la premisa que el diseño de un cómic contribuye a desarrollar hábitos de investigación en los alumnos. Teniendo en cuenta, que el proceso de elaboración de un comics requiere que los alumnos sigan una serie de pasos que están íntimamente asociados a la investigación de un tema en particular, como son: investigar consultando diversas fuentes bibliográficas, plantear preguntas disparadoras, organizar la información en un esquema y luego con la información recabada diseñar el cómic.

IV. CONCLUSIONES

Las actividades aquí propuestas constituyen un ejemplo de cómo podemos utilizar este tipo de recursos no convencionales para enseñar ciencias. Obviamente, no es posible ni necesario que todos los temas sean tratados a partir del uso de comics.

Conviene resaltar que la utilización del humor en la enseñanza (convenientemente dosificado y contextualizado) ayuda a desmitificar la física y a hacerla más humana (con sus correspondientes defectos y virtudes), aproximándola más a los estudiantes y mitigando su aridez.

Después de utilizar la propuesta didáctica basada en una historieta en la asignatura de Física 1, hemos podido corroborar (por medio de encuestas) la buena aceptación que ha tenido por parte del alumnado, y

los excelentes resultados que se han obtenido de su utilización. Hemos observado que los alumnos valoran positivamente esta actividad de acuerdo a sus manifestaciones, principalmente por dos motivos: en primer lugar les resulta menos dificultoso enfrentarse a los enunciados de los problemas y, además, porque la asignatura les parecía más humanizada y, por lo tanto, menos distante.

Respecto al seguimiento y la observación del trabajo en clase, ha sido útil comprobar cómo aumentaba la participación del alumnado y era más fácil captar su atención, al igual que ocurre con el uso de otras técnicas que se salen de la rutina docente de la clase magistral.

Esta actitud positiva de los estudiantes hacia la física repercute, sin duda, en la mejora del proceso de enseñanza y aprendizaje.

Cabe resaltar que el uso didáctico del comics bajo la metodología presentada, posibilita integrar los procesos y habilidades científicas con el conocimiento disciplinario, permitiendo incluir aspectos de la naturaleza de la ciencia en las clases de Física, en el ámbito universitario.

Es evidente que lo presentado en este trabajo es sólo una muestra de lo posible. En este sentido, es nuestra intención que este artículo sirva como estímulo para que cada profesor busque aquellos materiales que resulten más convenientes a sus intereses y objetivos de enseñanza.

Por último se espera trabajar en una nueva línea de investigación basada en la elaboración de propuestas áulicas que representen alternativas didácticas para superar las limitaciones detectadas en el aprendizaje de contenidos físicos.

Cabe destacar que queda para otro artículo el análisis de los resultados obtenidos en las encuestas realizadas sobre esta metodología de trabajo de las historietas elaboradas por los alumnos.

REFERENCIAS

Alonso Tapia, J. (1999). ¿Qué podemos hacer los profesores universitarios para mejorar el interés y el esfuerzo de nuestros alumnos por aprender? En *MEC: Premios Nacionales de Investigación Educativa*, 1999. Madrid: MEC.

Barrios, E.A. (2012). *La enseñanza de las ciencias naturales y la educación ambiental en el departamento de Nariño*. Pasto: Editorial Universitaria.

Baudet Guerra, J. (2001). La historieta como medio de enseñanza. Tesis de doctoral, Universidad Católica Andrés Bello, Caracas, Venezuela. Disponible en:
<http://biblioteca2.ucab.edu.ve/anexos/biblioteca/marc/texto/AAP4190.pdf>

Gallego Torres, A. (2007). Imagen popular de la ciencia transmitida por los cómics. *Revista Eureka sobre Enseñanza y Divulgación de las Ciencias*, 4(1), pp. 141-151.

Gallego Torres, P. Y Gallego Badillo R. (2006). *Acerca de la didáctica de las ciencias de la naturaleza. Una disciplina conceptual y metodológicamente fundamentada*. Bogotá: Editorial Magisterio.

García Molina, R. (2009). La física con humor se enseña (y aprende) mejor. *Revista Alambique, Didáctica de las Ciencias Experimentales*, 60, pp. 65-72.

Gil D. y Vilches A. (1999). Problemas de la Educación Científica en la Enseñanza Secundaria y en la Universidad: contra la evidencia. *Revista Española de Física* 13(5), pp. 10- 15.

Moro, L., Viau, J. y Zamorano, R. (2007). La motivación: ¿Posible causa de la deserción y el desgranamiento en la Facultad de Ingeniería? En N. Ferré (Ed.), II Jornadas Nacionales y I Latinoamericanas de Pedagogía Universitaria (pp. 41-49). San Martín, Buenos Aires: Universidad Nacional de San Martín.

Porlan, R., y Martín. R. (1994). El saber práctico de los profesores especialistas. Aportaciones desde las didácticas específicas, *Investigación en la Escuela*, 24, pp. 49-59

Viau Javier y Tintori María Alejandra. (2013). Propuesta de capacitación docente para promover un cambio de actitud positiva hacia la enseñanza de las Ciencias en la Escuela Primaria. En L. Porta (Ed.), VII Jornadas Nacionales sobre la Formación del Profesorado (pp. 38-46). Mar del Plata, Argentina: Universidad Nacional de Mar del Plata.