

LA INTERRELACIÓN PROFESOR-MATERIAL DIDÁCTICO A PARTIR DE LAS OPINIONES DE DOCENTES

YANITELLI MARTA, SCANCICH MIRIAM, LOPÉRGOLO ANA, MASSA MARTA

Facultad de Ciencias Exactas, Ingeniería y Agrimensura
Universidad Nacional de Rosario
myanitel@fceia.unr.edu.ar

RESUMEN

En esta investigación interesó reconocer la contribución de un material didáctico, utilizado en Introducción a la Física en primer año de las carreras de Ingeniería de la Facultad de Ciencias Exactas, Ingeniería y Agrimensura de la Universidad Nacional de Rosario, con relación a: el uso de diferentes formas comunicativas para describir y explicar las situaciones planteadas; la formulación de hipótesis de trabajo; la construcción de modelos físicos; el análisis de resultados obtenidos y la elaboración de conclusiones. Para ello, se recurrió a las opiniones de los docentes a cargo del dictado del curso dado que ayudan al estudiante a construir significados y a atribuir sentido al contenido del material de aprendizaje. Los resultados obtenidos estarían indicando que, si bien los docentes demandan la inclusión de desarrollos explicativos sencillos sin resignar la rigurosidad que el tema requiere, el material didáctico se presenta como una herramienta potencialmente significativa para el aprendizaje de ciertos conceptos básicos en el área de la Física.

Palabras clave: Física básica universitaria, material de aprendizaje, profesor, significados compartidos.

INTRODUCCIÓN

En el proceso de enseñanza y aprendizaje, el profesor presenta al estudiante significados de conocimientos aceptados como válidos en un determinado contexto y compartidos por una cierta comunidad. De acuerdo a un modelo educativo (Gowin, 1981) que asume que este proceso se caracteriza por compartir significados de conocimientos entre el estudiante y el profesor, a partir de los materiales didácticos utilizados, se pueden distinguir tres relaciones: *profesor - material educativo*, *profesor - estudiante*, *estudiante - material educativo*. En la Figura 1 se indican con doble flecha las relaciones mencionadas.

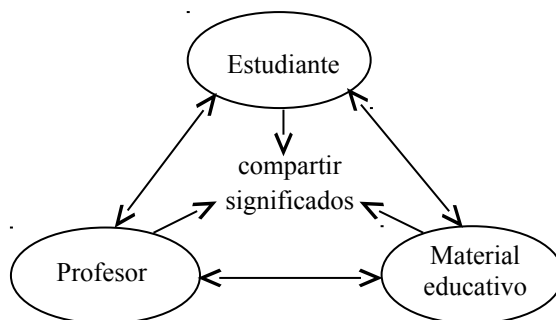


Figura 1. Modelo de Gowin.

Como elementos de cualquier acto educativo, el profesor, el estudiante y los materiales educativos que plasman el currículum constituyen un eje básico en el que, partiendo de éstos últimos, las personas que lo definen intentan deliberadamente llegar a acuerdos sobre los significados atribuidos. El docente intencionalmente procura que el estudiante modifique sus concepciones y su experiencia, y éste intencionalmente intenta captar y aprehender el significado de los materiales que se le presentan, siempre que tenga una actitud significativa de aprendizaje (Rodríguez Palmero *et al.* 2010). Así, profesor/materiales educativos/estudiantes establecen una relación triádica caracterizada por compartir significados. Según Gowin (1981) “*La enseñanza se consume cuando el significado del material que el estudiante capta es el significado que el profesor pretende que ese material tenga para el estudiante*” (pp. 81). En particular, en la presente comunicación, nos focalizaremos en el análisis de la relación *profesor - material educativo*. El material didáctico, objeto de estudio de esta investigación, corresponde al curso de Introducción a la Física que se desarrolla en el primer cuatrimestre de primer año del Ciclo Básico de las carreras de Ingeniería de la Facultad de Ciencias Exactas, Ingeniería y Agrimensura de la Universidad Nacional de Rosario. El material está orientado a fortalecer los conocimientos básicos de Física que, en general, no han sido desarrollados con la profundidad requerida o bien no se han abordado durante la escuela media. Al mismo tiempo, introduce al ingresante en la construcción de un modo científico de interpretar y analizar los fenómenos físicos. En el mismo se trabajan contenidos sobre Magnitudes y

Escalas a partir del planteo de espacios de lectura reflexiva y resolución de ejercicios, problemas abiertos y situaciones experimentales sencillas, promoviendo el cuestionamiento y debate en grupos con orientación del docente. En la Tabla 1, se presentan las actividades que componen el Módulo y las intenciones didácticas de cada una de ellas.

Módulo 1. Magnitudes y Escalas	
Actividad	Intenciones didácticas
1. Ciencia, Historia y Sociedad	Promover el análisis e interpretación de un texto de Física “Einstein y el enigma del color” (Einstein e Infeld, 1986) con reconocimiento de palabras clave e ideas principales y la reflexión sobre el proceso de construcción del conocimiento científico-tecnológico.
2. Grande y Pequeño	Introducir al reconocimiento de órdenes de magnitud y al proceso de modelización.
3. Las Unidades en Física	Propiciar la identificación de unidades fundamentales y derivadas del SI y la ejercitación en el manejo de la consistencia y conversión de unidades.
4. Escalas y Proporciones	Promover la adquisición de criterios para la selección de escalas adecuadas y la identificación de las relaciones de proporcionalidad.
5. Estimaciones y Mediciones	Abordar el proceso de diferenciación entre estimar y medir a fin de valorar las incertezas en las mediciones directas. Propiciar el uso de tablas de valores como forma de organización de datos experimentales.
6. Distancias Inaccesibles	Introducir en el proceso de medición por triangulación.
7. Profundizando en el Proceso de Medición	Iniciar en el proceso de diferenciación entre incerteza absoluta y relativa así como en el reconocimiento de la incidencia de las incertezas en las mediciones indirectas.
8. Péndulo	Comenzar a reflexionar sobre los modelos que se utilizan en Física para comprender un fenómeno, comunicarlo y actuar sobre él. Promover la construcción e interpretación de gráficas.

Tabla 1. Actividades e intenciones didácticas correspondientes al Módulo Magnitudes y Escalas

De acuerdo a la modalidad del curso, se espera que el docente actúe favoreciendo el desarrollo equilibrado y armónico de las actividades propuestas en el material, la administración eficiente del tiempo y el trabajo en equipo.

Es nuestro interés reconocer la contribución de este material a: el uso de diferentes formas comunicativas para describir y explicar las situaciones planteadas; la formulación de hipótesis de trabajo; la construcción de modelos físicos; el análisis de resultados obtenidos y la elaboración de conclusiones. Para ello, se recurrió a las opiniones de los docentes a

cargo del dictado del curso dado que ayudan al estudiante a construir significados y a atribuir sentido al contenido del material de aprendizaje (Coll, 2001).

CARACTERÍSTICAS DE LA INVESTIGACIÓN

La investigación se desarrolló con un enfoque cualitativo de carácter interpretativo. Respecto de los procedimientos interpretativos se considera que, al hacer referencia a formas concretas de percibir y abordar la realidad, permiten compartir posturas que la conciben como subjetiva, multirreferencial, cambiante y cuyas explicaciones son resultado de una construcción de los sujetos participantes mediante la interacción con otros miembros de la comunidad educativa (Goetz y Lecompte, 1988).

Participaron de la investigación 17 docentes, los cuales están a cargo del dictado del curso Introducción a la Física. A continuación se indica su formación y los años que aproximadamente llevan desarrollando tareas en docencia universitaria:

- 10 Doctores, de los cuales 6 cuentan con más de 10 años de docencia y los 4 restantes llevan entre 2 y 5 años en docencia.
- 4 Licenciados en Física con más de 10 años en docencia.
- 1 Ingeniero con más de 5 años en docencia..
- 2 Estudiantes que llevan entre 1 y 5 años desarrollando tareas docentes.

Las opiniones de los docentes asociadas con las diferentes actividades propuestas en el Módulo 1. Magnitudes y Escalas, expresadas en forma escrita, actuaron como protocolos de la investigación. Cabe destacar que en el curso Introducción a la Física se desarrollan, además, los siguientes Módulos: 2.Equilibrio, 3.Movimiento y 4.Óptica Geométrica.

La recolección de información se complementó con el registro en audio de los comentarios e intercambios entre los docentes durante el desarrollo de un seminario de postgrado “Reflexión crítica sobre el contenido y la implementación de un material didáctico introductorio a Física básica universitaria”, organizado para evaluar las experiencias de los docentes durante la aplicación del material. El seminario fue abierto a profesores interesados del Departamento de Física.

Las producciones escritas y las desgrabaciones de los registros en audio fueron sometidas a una técnica de análisis de contenido (Bernárdez, 1995) buscando indicadores de las características relevantes asignadas por los docentes a las actividades que conforman el Módulo 1. Magnitudes y Escalas.

RESULTADOS Y REFLEXIONES

En la Tabla 2 se sintetizan las opiniones compartidas por la mayoría de los docentes dado que las mismas se constituirán en los insumos básicos para el ajuste del material de aprendizaje.

Módulo 1. Magnitudes y Escalas	
Actividad	Síntesis de las opiniones de los docentes
1. Ciencia, Historia y Sociedad	<p>Conceptúan esta actividad como motivadora.</p> <p>Destacan que promueve reflexiones sobre el objeto de estudio de la Física y los tratamientos metodológicos científicos.</p> <p>Consideran que puede lograrse una auténtica integración teoría-práctica si la actividad se acompaña con la experiencia de descomposición de la luz con un prisma que no demanda un montaje experimental complejo.</p> <p>Consideran conveniente retomar esta actividad al desarrollar los contenidos del Módulo 4. Óptica Geométrica dado que, el contenido del texto hace referencia a la dispersión de la luz blanca.</p> <p>Consideran que permite comenzar a trabajar sobre la importancia del uso de modelos en Física.</p>
2. Grande y Pequeño	<p>Destacan la necesidad de hacer mayor énfasis en aspectos que les permitan a los estudiantes hacer explícito sus razonamientos sobre ¿Qué se hace modelizando? ¿Qué es lo que esto aporta? . ¿Qué función cumplen los modelos?</p>
3. Las Unidades en Física	<p>Valoran como positivo el conjunto de situaciones propuestas para ejercitar el manejo de la consistencia y conversión de unidades. Así como para comenzar a establecer diferenciaciones entre conceptos; por ejemplo: masa y peso.</p>
4. Escalas y Proporciones	<p>Destacan que se debería profundizar más en el tratamiento y conformación de escalas dado que constituyen una etapa fundamental en el proceso de construcción de representaciones gráficas.</p> <p>Acuerdan en que la construcción de escalas es una temática que usualmente se da por entendida.</p>
5. Estimaciones y Mediciones	<p>Convienen en que el tratamiento propuesto tanto para diferenciar entre estimar y medir como para introducir el concepto de incerteza en las mediciones directas es pertinente. Sin embargo, demandan la incorporación de ejemplos aclaratorios.</p> <p>Valoran como positivo la propuesta de un espacio de reflexión sobre el diseño y elaboración de tablas de valores, en particular sobre cómo organizar convenientemente los datos en una tabla.</p>
6. Distancias Inaccesibles	<p>Conceptúan esta actividad como motivadora.</p> <p>Destacan que la comparación propuesta entre los resultados de la medición de distancia con cinta métrica y por triangulación, propicia la discusión y reflexión, en el interior del grupo, sobre cuáles son los aspectos que tienen mayor incidencia en la medición por triangulación.</p>

Tabla 2. Síntesis de las opiniones de los docentes sobre el material didáctico

(Continuación)

Módulo 1. Magnitudes y Escalas	
Actividad	Síntesis de las opiniones de los docentes
7. Profundizando en el Proceso de Medición	<p>Destacan que dado que mediciones indirectas es un tema de difícil comprensión para los estudiantes deberían incorporarse ejemplos resueltos de fácil interpretación.</p> <p>Consideran que deberían incluirse, también, ejemplos en el tratamiento de cifras significativas que permitan: diferenciar cuándo el cero es cifra significativa; reconocer que no todas las cifras significativas tienen el mismo significado físico y afianzar los criterios de redondeo especificados.</p> <p>Consideran importante incluir explicaciones detalladas del procedimiento a seguir en la propagación de incertezas.</p>
8. Péndulo	<p>Conviene que esta actividad ofrece la posibilidad para que los estudiantes reflexionen sobre qué significa trabajar en términos de hipótesis; así como también, que éstas constituyen tentativas de respuestas que han de ser puestas a prueba lo más rigurosamente posible.</p> <p>Valoran que se incluyan aspectos que llevan a tener en cuenta la necesidad de modelizar el sistema en estudio.</p> <p>Consideran que es necesario incorporar algunas pautas que orienten a los estudiantes sobre cuáles son los aspectos a tener en cuenta en la elaboración de gráficas.</p>

Tabla 2. Síntesis de las opiniones de los docentes sobre el material didáctico

El análisis de las opiniones de los docentes sobre el material didáctico muestra que valoraron como positivo la diversidad de actividades incluidas en el material por cuanto permiten la re-significación de conceptos a través de la selección de palabras clave, la elaboración de tramas conceptuales y las aplicaciones prácticas demandadas en las actividades de lectura comprensiva. También reconocieron las posibilidades que brinda para el desarrollo de habilidades cognitivas inherentes a la resolución de problemas, para la reflexión en torno al carácter tentativo de las hipótesis de trabajo así como la necesidad de constatar su validez al abordar el estudio de sistemas reales en las actividades experimentales propuestas.

La mayoría de los docentes acordaron que en el tratamiento de las incertezas, tanto de las mediciones directas como indirectas, se debería incluir el desarrollo de ejemplos aclaratorios de fácil interpretación que les permita a los estudiantes avanzar progresivamente hacia los niveles deseados de comprensión y construcción de conocimientos.

Los resultados obtenidos estarían indicando que, si bien los docentes demandan la inclusión de desarrollos explicativos sencillos y ejemplos en el contenido asociado a mediciones e incertezas, sin resignar la rigurosidad que los temas requieren, el material didáctico es

reconocido como una herramienta potencialmente significativa para el aprendizaje de ciertos conceptos básicos en el área de la Física.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Bernárdez, E. (1995). *El papel del léxico en la organización textual*. Publicación de la Universidad Complutense de Madrid.

Coll, C. (2001). Constructivismo y educación: la concepción constructivista de la enseñanza y el aprendizaje. En C. Coll, J. Palacios y A. Marchesi (Comps.), *Desarrollo psicológico y educación 2. Psicología de la educación escolar* (pp. 157-188). Madrid: Alianza.

Einstein, A. e Infeld, L. (1986). *La evolución de la Física*. Barcelona: Salvat Editores, S.A.

Goetz, J. P. y Lecompte, M. D. (1988). *Etnografía y diseño cualitativo en investigación educativa*. Madrid: Ediciones Morata.

Gowin, D. B. (1981). *Educating*. Ithaca, N.Y.: Cornell University Press.

Rodríguez Palmero, M. L., Moreira, M. A., Caballero Sahelices, M. C. y Greca, I. M. (2010). *La teoría del aprendizaje significativo en la perspectiva de la psicología cognitiva*. Barcelona: Ediciones Octaedro, S.L.