

PRESENTACION DE LINEAS DE TRABAJO

INFLUENCIA DE LA VALORIZACION DE OBJETIVOS COGNOSCITIVOS EN EL APRENDIZAJE DE LA FISICA

Observaciones sistemáticas de los comportamientos de los estudiantes de Física Experimental permitieron detectar que numerosas habilidades y capacidades intelectuales, laboriosamente adquiridas en el plano cognoscitivo, no se usan de forma autónoma cuando se necesitan frente a una situación problemática concreta: Aun garantizando mediante evaluaciones adecuadas (Cudmani y Lewin 1981) que se alcanzó los niveles de comprensión e interpretación reflexiva y operativa sobre un tema, frente al problema concreto, las conductas aprendidas *no se usan* en forma autónoma sino sólo cuando son requeridas explícitamente.

Nuestra hipótesis es que este comportamiento es el resultado de la falta de valorización (Krahwohl 1969 y Scriven 1965) por parte del alumno de las conductas adquiridas.

Con frecuencia, los objetivos cognoscitivos de un cuerpo son seleccionados por los docentes en base a sus propias valorizaciones, pero... ¿comparte el estudiante estas valorizaciones? ¿se transmiten estos valores junto con el conocimiento?

Son muchas las razones para considerar fundamental la generación de estas actitudes: el aprendizaje se logrará con menos esfuerzo; la gratificación (refuerzo positivo) será más inmediata; el aprendizaje tendrá auténtica transferencia frente a cada nueva situación problemática.

A fin de estudiar estadísticamente cómo se va dando la valorización a lo largo del proceso enseñanza-aprendizaje (E-A), seleccionamos algunas conductas fuertemente valorizadas por los docentes y muy ejercitadas durante dicho proceso. Para asegurar la máxima objetividad enunciamos las conductas ajustándonos a los criterios de Nedelsky (Nedelsky 1949).

Analizamos comparativamente los diversos instrumentos para evaluar intereses, actitudes, etc.: Preguntas de fi-

nal abierto; Cuestionarios de items cerrados; Test Likert; Método de intervalos de igual aparición; Cuestionarios de elección forzada; Diferencial semántico; Técnicas proyectivas. Seleccionamos el Diferencial semántico como el más eficaz para nuestros fines aun compartiendo las reservas sobre su eficacia que se analizan en la Bibliografía (Lafourcade 1973).

A nuestro criterio este método sólo pone de manifiesto niveles de valorización hasta el grado de *aceptación* del objetivo propuesto.

Grados más altos de valorización fueron investigados en base a dos pruebas semiestructuradas: con la primera indagamos el grado de aprendizaje alcanzado en el dominio cognoscitivo, en la segunda, el grado de autonomía alcanzado. De este modo podíamos discernir qué porcentaje de los que habían aprendido la conducta, la ejercitaban en forma autónoma.

Esta información se completó con una encuesta a los docentes que participaron en la experiencia.

La muestra seleccionada fue de 115 alumnos de 2º año de Ingeniería y el número de docentes encuestados fue de 18.

Los datos fueron procesados estadísticamente y analizados comparativamente.

La gráfica de la figura I muestra los resultados finales para las tres conductas estudiadas: a), b) y c).

P_I representa el porcentaje de los que alcanzaron dominio autónomo del conocimiento.

P_{II} representa el porcentaje de los que alcanzaron el dominio cognoscitivo pero no el uso autónomo de lo aprendido.

P_{III} los que no lograron ni lo uno ni lo otro.

Si definimos como «pérdidas» a la relación porcentual entre los que «saben y no usan» y los que «saben» se obtiene 44% para la conducta a); 70% para la b) y 71% para la c).

Ante estos resultados consideramos de fundamental importancia este aspecto afectivo del proceso E-A siendo necesario:

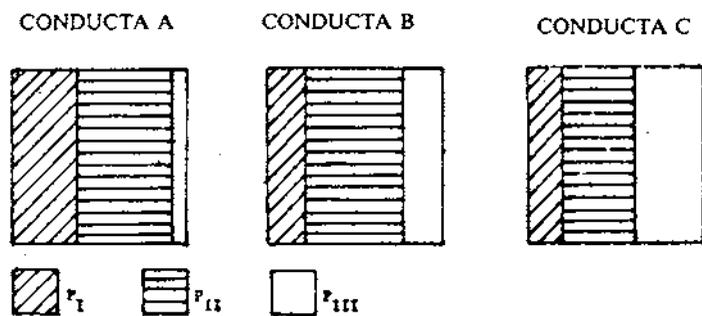
- a) elaborar estrategias docentes para desarrollarlos.
- b) ajustar mejores instrumentos para evaluar los progresos alcanzados en este campo.

de Cudmani L. Colombo
de Lewin, A. M^a. Figuera
Instituto de Física
Universidad Nacional de Tucumán

Referencias

Cudmani, L.C., Lewin, A.M.F., 1981, El problema de aplicación como instrumento de aprendizaje operativo. *Revista Brasileira de Física*, Volumen 11, N° 1.

Figura 1



Krathwohl, D.R. y otros, 1969, *Taxonomy of Educational Objectives Affective Domain*. Mc. Kay, New York.

Lafourcade, P., 1973, *Evaluación de los aprendizajes*. BCP, Ed. Kapeluz, Bs. As.

Nedelsky, L., 1949, *Formulation of objectives of Teaching in the Physical Science*. Am. J. of Physics, 17-345.

Scriven, M., 1965, *Student values as Educational objectives*. Proceedings of the Invitational Conference on Testing Problems.

LA UTILIZACIÓN DE TEXTOS DE FICCIÓN CIENTÍFICA

Que uno de los principales obstáculos para que los alumnos de 2º y 3º de BUP comprendan y sean capaces de aplicar correctamente los principios básicos de la mecánica, lo constituyen los preconceptos erróneos pero basados en la experiencia a través de los juegos (peonza, aro, etc) está ya suficientemente estudiado y demostrado. Los factores fundamentales para la formación de estos conceptos erróneos parecen ser dos: el peso y los rozamientos.

No es extraño, pues, que con meros razonamientos, sea imposible hacer que el chaval abandone unos conceptos que se le han revelado útiles durante muchos años.

Las consecuencias son casi siempre el refugiarse de los profesores en la resolución de problemas tipo, automatismo que los alumnos adquieren con relativa facilidad merced a su previo y largo entrenamiento en otras asignaturas de cursos anteriores, pero que desde luego no significa en absoluto una comprensión por su parte de los principios básicos de la mecánica newtoniana.

Para convencer a un adolescente de la falsedad de sus esquemas a este respecto y de la validez y utilidad de los principios de Newton, es necesario ante todo, creo, enfrentarle a situaciones reales y a ser posible vitales en las que sus concepciones se revelen insuficientes y erróneas; pero esto es prácticamente imposible, salvo que pudiéramos situar a la clase entera en condiciones de ausencia de atracción gravitatoria y rozamientos. Ahora bien, si no podemos situar realmente al alumno en estas condiciones, sí podemos hacerlo imaginariamente. Si en el último vuelo del Challenger (de catastrófico fin) se incluyó

un proyecto educativo que tenía como finalidad enfrentar a los chicos a través de la televisión con situaciones en principio cotidianas en gravedad cero, ¿por qué no habríamos nosotros de confiar en la fuerza evocadora de la buena literatura de ficción científica y en la capacidad imaginativa de nuestros alumnos? ¿Por qué no recurrir a la hermosa herramienta que nos brindan algunos relatos de viajes interplanetarios para situar al estudiante en condiciones ideales?

Este tipo de literatura entra dentro del género de aventuras que goza del interés espontáneo de los adolescentes, y según mi experiencia a los chavales les encanta la idea de ser «críticos especializados» de estos relatos.

Terminaré con una pequeña selección de textos útiles y de calidad.

E.A. Poe, *Narraciones extraordinarias (II)*. Alianza Editorial, Madrid.

En el cuento «la incomparable aventura de un tal Hans Pfahl», Poe, precursor de la ciencia ficción nos justifica teóricamente un imposible viaje a la luna en globo. Aplicable en los temas de mecánica y estática de fluidos de 2º y 3º de BUP.

A.C. Clarke, *2010 odisea dos*. Ultramar Editores, Madrid.

El autor, en mi opinión el maestro de género, nos plantea en las páginas 108 y siguientes una bonita aplicación del principio de conservación de la cantidad de movimiento, ley de Hooke y conservación del momento de inercia.

A.C. Clarke, *Cita con Rama*. Círculo de lectores, Madrid.

Aplicación de la fuerza centrípeta para la creación de gravedad artificial. Cálculo de una aceleración máxima a través del estudio de la forma y dimensiones de un recipiente abierto destinado a contener un líquido.

A.C. Clarke, *El viento del sol*. Alianza Editorial, Madrid.

En la narración Maelstrom II se encuentran aplicaciones de la ley de la gravitación y leyes de Kepler.

I. Asimov, *El hombre del bicentenario*. Ed. Martínez Roca, Barcelona.

En el cuento «Tromba de agua» se presenta un curioso problema de fluidos aplicable a 2º y 3 de BUP.

Gonzalo Guijarro
I.B. Jaime Ferran, Madrid

UTILIZACIÓN DIDÁCTICA DE LA SERIE «COSMOS» EN FÍSICA DE COU

Introducción

La introducción de los medios audiovisuales en la enseñanza es una realidad día a día. Cada vez son mayores los esfuerzos en este sentido y la selección y edición de 2.000 videos didácticos por parte de RTVE es un ejemplo de ello. La variedad y calidad de estos videos o las retransmisiones que realiza este organismo en su programación anual, pueden usarse como material didáctico en las distintas fases del aprendizaje. Así, F. Labrada (1985), Director del Centro de Documentación de RTVE, señaló que «toda la comunidad educativa se beneficia con la introducción del video en la enseñanza, desde los alumnos, que se interesan más por los temas concretos que pueden ver en televisión como una parte más de la asignatura; hasta el profesor, que además desarrolla una labor innovadora, ya que un mismo programa es útil para distintos niveles de enseñanza».

Una de estas series, reemitida en 13 capítulos entre 1984 y 1985 es la serie «COSMOS» del astrónomo C. Segán (1980). Aunque basado en una introducción asequible a la Astronomía y al conocimiento de nuestro entorno (Marjuán, Romero y Yende, 1985) nosotros lo hemos utilizado en la clase de Física de COU.

Todos conocemos la dificultad conceptual y didáctica de la enseñanza de la Física en COU. Tanto los niveles de abstracción como de cálculo numérico hacen esta asignatura muy árida para los alumnos. Con la ayuda didáctica del video pretendemos de una parte, motivar al alumno ante esta asignatura y de otra, facilitar la comprensión de algunos conceptos abstractos.

Aplicación didáctica

Esta experiencia ha sido realizada durante los cursos 84-85 y 85-86 en la clase de Física de COU del I.B. «Luis Chamizo».

Comenzamos el tema «teoría de Campos. Campos gravitatorio y eléctrico» con la proyección de «La vida de las estrellas», donde de una manera sencilla y amena se muestra la modificación de las propiedades geométricas del espacio circundante. Esta idea es sumamente difícil de ver en la pizarra y la animación del video nos permite un acer-

camiento al concepto de campo. En este mismo tema y como introducción a las Leyes de Kepler vimos «La armonía de los mundos». Este vídeo comienza diferenciando los conceptos actuales de Astrología y Astronomía y cómo hasta Kepler permanecieron unidos. Después realiza un rápido recorrido histórico por la Astrología/Astronomía desde los pueblos primitivos, pasando por los griegos, Copérnico y Kepler, para terminar con Newton. Muestra de forma clara cómo se pasa del sistema geocéntrico al sistema heliocéntrico, acercándonos a la realidad histórica de cada época y haciéndonos comprender la validez del método científico como herramienta para entender la Naturaleza.

En el tema «Movimiento Ondulatorio», se proyecta la cinta «El filo del infinito» para explicar el efecto Doppler en el sonido y la luz y su aplicación en Astronomía como método para estudiar las hipótesis de formación del Universo.

Además de las aplicaciones puntuales en los temas de Física arriba comentados, hemos utilizado la serie «Cosmos» como elemento interdisciplinar que facilita la formación humanística del alumno, pues como indica M. Vilaplana (1979) «la interdisciplinariedad es, en su más alto sentido, una colaboración de profesores de asignaturas distintas, y desde este amplio punto de vista la cosa no es nueva». Así, durante

el curso se reproducen diversos capítulos seguidos de un coloquio donde participan profesores de otras asignaturas, con el objeto de fomentar la participación del alumno, expresando sus ideas y sometiéndose al juicio crítico de sus compañeros. En concreto, en el primer trimestre se pasaron las cintas «Origen del Universo. Ciencia y mitos» (parte del capítulo «El filo del infinito» de la serie «Cosmos») y «Fantasía y realidad. Método científico» (parte del capítulo «Blues para un planeta rojo»). En el segundo trimestre de 1986, dada la actualidad de la aparición del cometa Halley, se proyectó «El cometa Halley» (emitido en 1985 en el programa «La Ventana Electrónica de RTVE»). Además, en colaboración con el Seminario de Ciencias Naturales se trató el tema «Evolución» (parte del capítulo «Viajes en el tiempo y el espacio» donde aparece el proceso evolutivo desde la formación de las galaxias hasta la aparición del hombre en la Tierra, en el marco de la relación espacio-tiempo. En el último trimestre, y como tema muy sugerente para el alumno, la cinta «La relatividad» (película de 1 hora de duración que es recopilación de varios capítulos de la serie) intenta acercarnos a conceptos de la Física moderna que por muchas razones, que escapan de la dimensión de este trabajo, no se incluyen en el temario de Física de COU. Aunque el tema puede parecer a primera vista de extrema dificultad, y de hecho lo es, presenta tal cantidad de in-

cógnitas y temas sugerentes para el alumno, que la discusión posterior se hace enriquecedora. Terminaremos el curso con el tema «Ecología. Modificación de la naturaleza» (del capítulo «El cielo y el infierno») que intenta ser una aproximación a los problemas ecológicos (naturales y artificiales) con los que actualmente convive el hombre.

Por último, en la serie «Cosmos» existen excelentes presentaciones llenas de imaginación y que ilustran muy bien diversos temas y que pueden ser usados como alternativa en muchas asignaturas.

Referencias bibliográficas

Labrada, F., Diario *El País*, 17 de Diciembre de 1985.
 Marijuan, J., Romero, C., Yende, I., 1ª Jornadas de Coordinación de COU, Jarandilla, Cáceres, Marzo 1985.
 Sagan, C., *Cosmos*, Edit. Planeta, 1980.
 Vilaplana Persiva, M., *Revista de Bachillerato*, 12, 1979.
 Joaquín Espinosa García
 Seminario Permanente de Física y Química
 «Vegas Altas del Guadiana».
 I.B. Luis Chamizo
 Don Benito-Villanueva, Badajoz.

CARTAS A LA DIRECTORA

Soy lector de *Enseñanza de las Ciencias* desde sus inicios y quisiera felicitaros, en primer lugar, por la tarea que venís realizando en las distintas secciones de la revista, pero, muy particularmente, en la de reseñas bibliográficas. En efecto, gracias a esta sección, he ido conociendo artículos muy sugerentes y he conocido cuáles son las líneas de investigación hoy prioritarias en el campo de la didáctica de las ciencias y de las matemáticas.

Dadas las dificultades que todavía existen en nuestro país para acceder a las publicaciones, estas reseñas de artículos son extraordinariamente útiles. Por ello me atrevo a sugeriros que ampliéis

esta sección, particularmente en el campo de las matemáticas, en el que han aparecido menos reseñas. En realidad esta petición va dirigida a quienes tengan fácil acceso a las revistas especializadas, para que reseñen aquellos artículos que encuentren especialmente interesantes, lo que sin duda aumentará la utilidad de la revista.

Agradeciendo de antemano vuestra atención, un saludo cordial.

Manolo Tello

Joan F. Jorge i Sánchez nos comunica que el trabajo «Evolución experimentada en la enseñanza que se imparte en un laboratorio de Física a nivel universitario», publicado en 1985 (vol. extra, página 54) fue atribuido a dos autores, al desdoblarse, por error su nombre.