

PROPUESTA PARA ROMPER TRADICIONES EN LA ENSEÑANZA DE LA FÍSICA

Autores: Dr. Héctor R. Rivero Pérez, Dra. Nancy Mesa Carpio, M.Sc. Rosalina Torres Rivera. Departamento de Ciencias Exactas. Facultad Media Superior. Universidad Pedagógica "Félix Varela"

RESUMEN

Las tareas cualitativas con texto interpretativo suplementario, en las clases de Física, ofrecen extraordinarias posibilidades para contribuir a la preparación integral de los alumnos, porque estimulan y comprometen la esfera cognitiva, sino también la esfera afectiva, propiciando la asimilación de aspectos de la cultura general y la cultura científica, venciendo la dicotomía con que tradicionalmente se han enfrentado el saber científico y el saber humanístico.

En el trabajo se plantea una definición de tarea cualitativa con texto interpretativo suplementario y se establece una clasificación de éstas atendiendo a dos criterios, no excluyentes: según la fuente y según la intencionalidad didáctica .Finalmente se plantean ejemplos de tareas que pueden ser empleadas en las clases de Física de la educación superior.

El carácter interdisciplinario de la propuesta constituye un evidente rasgo distintivo, unido a la potenciación en la educación en CTS, que como es sabido constituye una necesidad de la época.

Es común encontrar en los textos de Física, al final de cada capítulo, preguntas y problemas; en las primeras se insiste de forma reproductiva en los rasgos y características e incluso definiciones del sistema teórico conceptual y en las segundas se abordan situaciones de carácter cuantitativo donde se compromete de manera especial el trabajo con las matemáticas. En otras ocasiones y en otros textos las preguntas (entiéndase tareas cualitativas) tienen un vuelo superior pues precisan de reflexión para su solución, en otras palabras comprometen de modo más profundo la esfera cognitiva del estudiante para su solución. Tales tareas se acercan mucho al formato de las cuantitativas pero en las respuestas no se comprometen de modo directo las ayudas de carácter matemático.

En las condiciones modernas donde se pretende una lucha contra el analfabetismo científico se hace necesario e impostergable el trabajo con este tipo de tareas por cuanto –parafraseando a Einstein- por cuanto el hombre no piensa en ecuaciones sino que necesita explicarse el entorno de forma cualitativa utilizando para ello el segundo sistema de señales, es decir la palabra. Son indiscutibles las bondades que tienen estas tareas en los planos cognitivo y afectivo respectivamente pues además de reportar la contribución al dominio del sistema teórico conceptual e instrumental potencian necesidades y motivos que impulsan al hombre a acercarse a las ciencias.

Por otra parte el paradigma cualitativo se hace cada día más necesario al hombre que vivirá el advenimiento de un nuevo siglo porque si bien es cierto que el cuantitativo brinda determinada

información y posibilidades al hombre para investigar y por tanto conocer y transformar su entorno, el cualitativo más alejado de posiciones positivistas permite la identificación con criterios y la interiorización de posiciones más humanistas, más cercanas a la esfera de los sentimientos y las emociones del hombre.

Es preciso aclarar que este artículo no propone ni pretende polemizar alrededor de dos categorías que realmente no se excluyen, se complementan, lo cuantitativo y lo cualitativo. El objetivo central es potenciar las tareas de carácter cualitativo con ciertas singularidades que las hacen diferente a las que se proponen en diferentes textos y manuales.

A tales tareas las hemos denominado **“tareas cualitativas con texto interpretativo suplementario”**, entendiéndose como tal **“aquellas que a través de un texto interpretativo proponen exigencias por lo general de carácter cualitativo comprometidas con dicho texto, que implican al estudiante en un proceso de lectura analítica donde se ejercitan sus saberes (saber, saber hacer y saber valorar) sobre la ciencia en cuestión en su proyección no sólo académica sino sociocultural y considerando sus posibilidades interdisciplinarias”**. En función del comprometimiento cognitivo del estudiante para abordarlas y solucionarlas y del conocimiento apriorístico o no de la situación planteada, tales tareas se pudieran convertir en genuinos problemas.

Éstas se clasificarán teniendo en cuenta dos criterios diferentes, que no se excluyen, según la fuente y según la intencionalidad didáctica. Las primeras tendrán entre otras las siguientes fuentes: Obras literarias célebres, revista internacionales no especializadas (Ej. UNESCO), revistas técnicas populares, textos de biografías de científicos, enciclopedias, artículos de INTERNET y las segundas tomarán en cuenta: Tareas con texto y exigencias, tareas con texto sin las exigencias, tareas sin el texto y con las exigencias, tareas que ni tienen texto ni exigencias.

Hagamos algunos comentarios relacionados con estas clasificaciones. El hecho de utilizar diferentes fuentes tiene pretensiones interdisciplinarias, es decir, el estudiante observa la relación que existe entre diferentes ciencias como asignaturas e incluso entre éstas y las letras (o ciencias sociales), insistiendo en el impacto cultural de estas relaciones, en el propio comprometimiento cultural de la ciencia que se ejemplifica en este trabajo. Por otro lado, en las circunstancias materiales de muchas escuelas no es posible que los estudiantes tengan acceso a INTERNET en tal caso la inclusión de este material acerca a los estudiantes a una de las formas más novedosas del hombre en el planeta de difuminar la información.

El empleo de o otras fuentes como la revista UNESCO, pretende contribuir a la adquisición de cultura en el contexto de una ciencia que no sólo atiende el sistema teórico conceptual, lo académico, sino que incluye su impacto CTS y su impacto socio cultural.

La intencionalidad didáctica está relacionada con el empleo de un tipología que permita o facilite la enseñanza aprendizaje de este tipo de tareas. El primer tipo se le da el texto, de dónde procede y la exigencias (órdenes, preguntas, problemas etc.) (ver anexo 1). El profesor o profesora realizarán uno frente a sus alumnos para dar modos acción, es decir mostrar los elementos procedimentales para resolverlos, bien sean heurísticos, reglas algorítmicas o planteamiento de hipótesis (solución de problemas por investigación, Gil 1999).

Después los alumnos resolverán alguno o algunos similares.

El siguiente tipo, propone el texto, y el estudiante debe situar la exigencias y responderlas, a continuación se le proponen las exigencias y los estudiantes deben buscar el texto por las fuentes que le sugiera el profesor o profesora para responderlas. Por último, las exigencias y el texto se deben buscar y/o elaborar de forma independiente por el estudiante con la orientación del profesor o de la profesora.

Es destacar que en todos los casos el docente debe dar los niveles de ayuda necesarios que posibiliten la asimilación de contenidos y de mecanismos porcedimentales.

Veamos a continuación algunos ejemplos de las tareas cualitativas con texto interpretativo suplementario:

TEXTO:

En marzo de 1987. Los músicos pop Stevie Wonder, Nile Rogers y sus grupos se reúnen para una sesión de grabación. Cuando la música comienza, Stevie Wonder toca la armónica en el estilo conocido por sus seguidores desde el comienzo de los sesenta. Rogers añade un suave estribillo de guitarra mientras que el director de producción, Quincy Jones dirige el resto de músicos y técnicos de sonido. Todo parece ir bien. Pero en este encuentro hay una característica peculiar, los dos músicos principales no se encuentran en el mismo estudio o, en este caso, ni siquiera en la misma ciudad. Stevie Wonder está frente al micrófono de grabación en un estudio de los Angeles con Jones a su lado. Nile Rogers toca su instrumento en el estudio de Queens a 5000 km de distancia. Todo está conectado por un sistema que cubre 70000 km e incluye mezcladores, procesadores digitales de sonido Sony, 1630 platos satélites móviles, el satélite G - Star y cables de fibra óptica. La señal llaga desde los Angeles después de realizada la grabación en Nueva York y viceversa, mientras el sonido original de cada terminal es retardado electrónicamente en los mismos 520 milisegundos para que los músicos escuchen los dos sonidos simultáneamente. Los arreglos técnicos de este tipo crean lo que es en efecto “un único estudio de grabación” desde lugares geográficamente distantes.

Colectivo de autores (Grupo de estudios sociales de la tecnología) Tecnología y Sociedad. Editorial: Félix Varela. La Habana. 1999

EXIGENCIAS

- 1 ¿Qué implicaciones tiene la Física en este fragmento?**
- 2 ¿Dónde se realizó la grabación, en el estudio de Los Ángeles, en el estudio Queens o en el espacio?**
- 3 ¿Qué opinas del fragmento?**

TEXTO:**La primera explosión nuclear.**

- Corrían los días del caluroso mes de julio de 1945. En Alamo Gordo, Nuevo México, un grupo de físicos y militares seguían con influencia el conteo regresivo. De pronto, un globo mil veces más luminoso que el sol brilló por breves instantes y un hoyo de pavorosas dimensiones se elevó a enorme velocidad hasta más allá de la estratosfera: Había transcurrido la primera explosión nuclear.
- Desde el punto de vista científico constituyó un relevante triunfo, ya que por primera vez se desencadenaron en toda su potencia las fuerzas del núcleo atómico; sin embargo, los fines de aquellos que tenían en sus manos la colosal fuerza eran otros que poner al servicio de la humanidad una nueva fuente de energía.
- Ese día, 15 de julio de 1945 la tabla periódica de Mendeliev se vio enriquecida con nuevos elementos artificiales, tales como el americio, el curio y el berkelio, encontrados en los residuos radiactivos de la explosión.
- El acontecimiento dio inicio a una nueva era, la nuclear, que si por una parte abría halagüeñas perspectivas de desarrollo al género humano, por otra cernía una sombra de amenaza que se hizo patente menos de un mes más tarde en los crímenes sin nombre de HIROSHIMA Y NAGASAKI.
- Se destaca que los creadores de la técnica nuclear estuvieron en contra en su mayoría, de las aplicaciones militares de la energía núcleo atómico. Muchos de ellos entre quienes se contaban Albert Einstein, Niels Bohr e Igon Kurchátov eran fervientes luchadores contra la guerra.
- No obstante, tuvieron que transcurrir nueve años para que la palabra átomo comenzara a tener para la raza humana otro significado que no fuera destrucción al ponerse en funcionamiento la primera central electronuclear en Kaluga, cerca de Moscú.

Revista Juventud Técnica. Agosto, 1979

EXIGENCIAS

- 1 Establezca críticas y/ o defienda el artículo.**
- 2 ¿Cómo lo hace más rico en relación con los saberes?**

TEXTO:

... Le invitamos a acompañarnos en un viaje de exploración por el universo, en un recorrido que va desde el corazón de átomo hasta los límites más remotos del espacio, desde los comienzos a dar rienda suelta a su imaginación a medida que entremos en el reino de lo invisible, de lo infinitamente grande y de lo infinitamente pequeño.

Isaac Newton, ese gigante de la ciencia, no fue la primera persona que vio caer una manzana la suelo. Pero si fue el primero en dar el audaz salto imaginativo que le permitió advertir que a caída de una manzana y el movimiento de la Luna en torno a la Tierra obedecían a la misma fuerza: la de gravedad. Sin embargo, al preguntársele a ese respecto Newton confesó que aunque sabía como actuaba la gravedad, no comprendía realmente su funcionamiento. De modo que aquellos lectores a quienes los descubrimientos de este viaje les parezcan difíciles de comprender en su totalidad se encuentran en muy buena compañía.

Gran parte de la ciencia se refiere a cosas o fenómenos que no podemos ver: la gravitación de las partículas subatómicas, las ondas luminosas, el núcleo de una estrella, las galaxias situadas en el espacio más remoto. Sin embargo, la curiosidad humana acerca del origen y futuro del universo nos arrastra indefectiblemente a explorar tales misterios.

Al tratar de establecer un balance de la situación en que nos encontramos actualmente en lo que respecta a esa búsqueda sin término, o sea, de trazar un panorama de lo invisible, nos vemos obligados a emplear el lenguaje del mundo “visible” de todos los días. Al igual que los poetas debemos recurrir a la metáfora y la tropología. Por tal razón invitamos a nuestros lectores a llevar consigo su imaginación en este viaje de descubrimiento.

Cuando era todavía un adolescente en la ciudad de Berna, otro gigante de la ciencia, Albert Einstein, se preguntó a sí mismo: “¿Cómo se vería el mundo si cabalgara yo en un rayo de luz?”. De esta pregunta inocente pero imaginativa surgió toda la física moderna y la mejor explicación de que disponemos hasta hoy día sobre los orígenes del universo.

Einstein buscaba explicaciones pero jamás dejó de maravillarse ante la prodigiosa música de las esferas. Un día escribió que “Lo que el mundo tiene de eternamente incomprensible es su comprensibilidad”.

Venid pues con nosotros, mientras vamos tratando de colocar hitos en el camino hacia la comprensión de nuestro universo, hacia un panorama de profundo deleite.

Correo de la UNESCO: Historia del Universo. Septiembre, 1984

EXIGENCIAS

- 1 Redacte un párrafo donde explique los diferentes modelos de átomo que se han establecido hasta hoy día.**
- 2 ¿Cuándo Einstein observaba al mundo pensaba cualitativamente, cuantitativamente o cómo se lo imaginaba?**
- 3 ¿Qué opinas del fragmento?**

Bibliografía:

- Álvarez Zayas, Didáctica. La escuela en la vida. Editorial Pueblo y Educación. La Habana. 1999.
- Una escuela de Excelencia. Editorial Pueblo y Educación. La Habana 1996.
- Bermúdez Sarguera Rogelio y Marisela Rodríguez Rebastillo. Teoría y Metodología del Aprendizaje. Editorial Pueblo y Educación, La Habana, 1996. 106 p.
- Bugáev A. I. Metodología de la enseñanza de la Física en la escuela media. Fundamentos teóricos. Editorial Pueblo y Educación. Ciudad de La Habana, 1989. 332P.
- Bújovtsev B. B. y otros. Problemas seleccionados de Física elemental. Editorial MIR. Moscú. 1979. 564 p.
- Campistrous Pérez Luis y Celia Rizo Cabrera. Aprende a resolver problemas aritméticos. Ciudad de La Habana, 1996. 103 p.
- García Ramiz, Lizardo. Metodología de la enseñanza de la Física en preuniversitario. Editorial Pueblo y Educación. La Habana, 1990. p. 260.
- Gil Pérez Daniel y Miguel de Guzmán Ozámiz. Enseñanza de las Ciencias y la Matemática. Tendencias e innovaciones. Editorial Popular S.A. España 1993. 200 p.
- Halliday David y Robert Resnick. Física para estudiantes de Ciencias e ingeniería. Tomo II. Edición revolucionaria. La Habana 1976. 500 p.
- Klingberg, Lothar. Introducción a la didáctica general. Editorial Pueblo y Educación. La Habana. 1978.
- Labarrere Sarduy Alberto F. ¿Cómo enseñar a los alumnos de primaria a resolver problemas? Editorial Pueblo y Educación. Ciudad de La Habana, 1988. 52 p.
- _____ Bases psicopedagógicas de la enseñanza de la solución de problemas matemáticos en la escuela primaria. Editorial Pueblo y Educación. Ciudad de La Habana, 1987. 147 p.
- Los problemas en Física. p. 170 - 192, en su metodología de la enseñanza de la Física 7o y 8o grados, / V. V. Orejov y A. Usova. La Habana. Editorial Pueblo y Educación. 1980 (2t).
- Masmútov M.I. La enseñanza problémica. Editorial Pueblo y Educación La Habana; 1983. 371 p.
- Métodos y procedimientos activos del aprendizaje. p. 27 - 61, en su Cómo estudiar las experiencias pedagógicas de avanzada, / Alicia Mimujin Zmud, Gloria Mirabent Perozo; La Habana, Editorial Pueblo y Educación, 1984..188 p.
- Misiunas Guiedrus, A. Enseñanza de la Física en el nivel medio. Editorial Pueblo y Educación. La Habana, 1977. 232 p.
- Orientaciones Metodológicas para la solución de problemas 11no grado. Física. Editorial Pueblo y Educación. Ciudad de la Habana 1987. 514 p.

**Palabras Claves: ENSEÑANZA DE LA FISICA
FISICA**