
 UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL <small>Escuela de Pedagogía</small>	FORMATO	
	RESUMEN ANALÍTICO EN EDUCACIÓN - RAE	
Código: FOR020GIB	Versión: 01	
Fecha de Aprobación: 10-10-2012	Página 1 de 5	

1. Información General	
Tipo de documento	Tesis de pregrado
Acceso al documento	Universidad Pedagógica Nacional. Biblioteca Central
Título del documento	El experimento y la significación del concepto de energía
Autor(es)	Garzón Cuevas, Sergio Arnulfo
Director	Ayala, María Mercedes
Publicación	Bogotá. Universidad Pedagógica Nacional, 2014. 85 p.
Unidad Patrocinante	Universidad Pedagógica Nacional
Palabras Claves	Energía, experimento, convertibilidad, conservación

2. Descripción
<p>Trabajo de grado que muestra una propuesta para la enseñanza del concepto de energía partiendo de una recontextualización de los trabajos realizados por Galileo y Joule de tal manera que el trabajo que realicen los estudiantes tenga significado y ayude a erradicar la confusión que se presenta en algunas ocasiones entre la física como una ciencia experimental y un buen manejo de algoritmos en donde los estudiantes lo máximo que realizan son una serie de despejes y reemplazos numéricos para encontrar una cantidad (numero). De igual manera el trabajo también propone pensar en la energía como una magnitud física que se “conserva” y así dejar de pensar en la energía como una sustancia.</p>


3. Fuentes
<ul style="list-style-type: none"> • Romero, A y otros, La convertibilidad de los fenómenos y la conservación de la energía, 2006. • Joule, J, Conferencia <i>en la sala de lectura de la St. Ann's Church, en Manchester, 1874.</i> • Joule, J, El equivalente mecánico del calor, Sociedad Phil., Manchester, 1849. • Ayala, M. Malagon, F. Sandoval, S El experimento en el aula, 2011 • Moreno, R, La actividad experimental y la fenomenología en torno a la energía mecánica, 2009.

 UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL <small>Escuela de Pedagogía</small>	FORMATO	
	RESUMEN ANALÍTICO EN EDUCACIÓN - RAE	
Código: FOR020GIB	Versión: 01	
Fecha de Aprobación: 10-10-2012	Página 2 de 5	

- Ferreiros, J. Ordoñez, J. *Hacia una filosofía de la experimentación*. Revista Hispanoamericana de Filosofía. Vol. 34, No. 102 (diciembre 2002). PP 47–86.
- Hodson, D, *Hacia un enfoque más crítico del trabajo de laboratorio*, 1994
- Barbosa, L, *Los experimentos discrepantes en el aprendizaje activo de la física*. Revista colombiana de física vol. 43, No 3. 2011
- Hewitt, P, *Libro de física conceptual*, 1999.
- Lindsay, R, *ENERGY: historical development of the concept*, 1978, caps. 33 y 34.
- D'Alessandro ,M., Machado M., *El concepto de energía en los libros de texto*.

4. Contenidos

Se presenta y fundamenta una propuesta referente a la enseñanza del concepto de energía en un nivel introductorio con la que se busca vincular las actividades experimentales con los procesos de conceptualización en el aula. Se desarrolla en tres capítulos. El **capítulo I** es una introducción al trabajo realizado en donde se resalta de una parte, aspectos que tienen que ver con la problemática, los objetivos y la metodología; y de otra parte está dedicado a recontextualizar diferentes puntos de vista sobre el experimento en la ciencia y en su enseñanza, así como también a esbozar un camino para abordar el concepto de energía que permita satisfacer el propósito que anima el presente trabajo. El **capítulo II** está dedicado por un lado a mostrar una reconstrucción textual que resalta la idea de energía como magnitud física que se elabora a partir del seguimiento, análisis y relaciones que se pueden establecer cuando un fenómeno de una clase se convierte en otro de otra clase, haciéndola ver como una manera de mirar y vincular los cambios que acontecen en el mundo físico y no como algo con existencia material como se piensa en muchos casos. Se aborda, así, la convertibilidad de algunos fenómenos mecánicos que servirán para hablar de cambios de configuración de un sistema (*perdidas de alturas que producen ganancias de velocidades y/o fuerzas elásticas y viceversa*). De igual manera en este capítulo se presenta la convertibilidad de fenómenos mecánicos en térmicos que mediante la relación de los cambios que se suceden permiten seguir la pista a una magnitud que se “conserva”, posibilitando, de esta

 UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL <small>Escuela de Pedagogía</small>	FORMATO	
	RESUMEN ANALÍTICO EN EDUCACIÓN - RAE	
Código: FOR020GIB	Versión: 01	
Fecha de Aprobación: 10-10-2012	Página 3 de 5	

manera, la conformación del concepto de energía en un espectro más amplio de fenómenos. En el **capítulo III** se presenta la forma como se concreta la propuesta con un grupo de 13 estudiantes de los grados 10 y 11 del colegio “Liceo Técnico Microempresarial Freyser Gordillo” y con la participación de un estudiante de licenciatura en física de la Universidad Pedagógica Nacional en donde se toma como base los fenómenos descritos en el capítulo II, y se hace un análisis de la experiencia vivenciada con ellos.


Ya teniendo la descripción de cada uno de los capítulos, es válido resaltar tres aspectos que dieron dirección a la propuesta: la **primera** fue la revisión teórica del concepto de energía, así como la conceptualización del experimento planteadas en el capítulo I. La **segunda** fue la convertibilidad de fenómenos que facilitó comprender la idea de la energía como magnitud física con su doble carácter: un carácter cuantitativo por cuanto involucra una asignación numérica (su medida), y por otro lado tiene su carácter cualitativo que hace referencia a la conexión que se puede establecer entre los cambios involucrados cuando un fenómeno de una clase se convierte en otro de otra clase o de la misma; es decir que hace referencia ciertos rasgos o comportamientos de los fenómenos de los cuales se quiere dar cuenta. Y la **tercera** está dirigida a la reconstrucción de la relación entre la altura de descenso H y la velocidad alcanzada v durante este descenso, encontrada a partir del trabajo realizado por Galileo, en donde se ve reflejado que sin importar el camino seguido por los objetos que caen puede ser expresada por la ecuación $v^2 = 2gH$, en cuyo caso solo basta con multiplicar en ambos lados de la ecuación por la mitad de la masa y se obtendría el principio de conservación de la energía mecánica, que aparece en los textos en los casos de conversión de atracción gravitacional en movimiento. Estos tres aspectos son base de la propuesta.

5. Metodología

La metodología empleada en el desarrollo de esta investigación está a la base y es fruto de la actividad de sistematización de los procesos de recontextualización de saberes científicos llevados a cabo con propósitos pedagógicos; metodología que se ha venido configurando de manera especial en el marco de los pregrados y postgrados del Departamento de Física de la UPN y de las investigaciones del Macroproyecto “La enseñanza de las ciencias desde una perspectiva cultural: recontextualización de saberes científicos” llevadas a cabo por el grupo Física y Cultura.

El desarrollo del proyecto se realizara por medio de un análisis de textos y documentos de física que aborden problemáticas relativas a la importancia de la actividad experimental en la física y en su enseñanza, se tratara de hacer una recolección robusta de diferentes posturas frente a la actividad experimental y el papel que juega está en la enseñanza de las ciencias.

La recolección de diferentes posturas frente a la actividad experimental será un gran punto de partida en la forma que le da dirección a la investigación que se quiere realizar, aportando


 UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL <small>Escuela de Pedagogía</small>	FORMATO	
	RESUMEN ANALÍTICO EN EDUCACIÓN - RAE	
Código: FOR020GIB	Versión: 01	
Fecha de Aprobación: 10-10-2012	Página 4 de 5	

diferentes caminos de los cuales será necesario con figurar un punto de vista, ponerlo en práctica y recoger resultados que sirvan para llegar a concluir si con la actividad experimental en la enseñanza de las física se puede erradicar la desmotivación de los estudiantes frente a las clases de física.

Y para lograr lo anterior se plantea un estudio de caso que hace referencia a la construcción del concepto de energía mediante la actividad experimental en donde también será necesario el análisis de textos de corte histórico y de enseñanza que faciliten el trabajo referente al concepto de energía y su construcción experimental.

6. Conclusiones

- Lo que se recoge con el trabajo en el aula es que los estudiantes cambian por completo su disposición frente a una clase de ciencia cuando esta se le presenta de tal manera que el mismo es el autor principal de tal trabajo, se pudo observar que cuando se cambia una clase magistral enfocada en ecuaciones donde lo máximo que hacen los estudiantes son reemplazos y despejes para resolver los ejercicios de final de capítulo por una clase donde se construye un plano inclinado similar al que utilizó Galileo en la formulación de su cinemática o cuando se construye un mecanismo pendular para observar si la energía se conserva y que cambios producen otros cambios. Se logra motivar al estudiante frente a las clases y pueden mediante actividades experimentales hacer una pequeña relación entre el mundo de las ideas con el mundo de lo sensible. En un capítulo dedicado al trabajo realizado en el aula se profundiza más sobre lo que se realiza en el aula y los resultados que se pudieron obtener.
- La recontextualización de trabajos históricos en la enseñanza han sido dejados de lado reemplazándolos por los textos escolares comunes, sin embargo con este pequeño panorama se concluye que la recontextualización permite decir, concluir, preguntarse, discutir, con el fin de obtener un panorama más amplio alrededor del comportamiento de los fenómenos físicos.
- Realizando algunas investigaciones respecto al concepto de energía y su manera como se presenta este en las clases de ciencias se puede concluir que en la mayoría de los casos la energía es vista como una sustancia y que pensar en la energía como una sustancia traería problemas al momento de ligar una actividad experimental con el concepto de energía pues lo mínimo que esperarían los estudiantes sería ver a la energía en manifestaciones de sustancia cosa que con experimentos no es posible, nunca se llegaría a ver un trozo de energía.

 UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL <small>Escuela de Pedagogía</small>	FORMATO	
	RESUMEN ANALÍTICO EN EDUCACIÓN - RAE	
Código: FOR020GIB	Versión: 01	
Fecha de Aprobación: 10-10-2012	Página 5 de 5	

- Al realizar el experimento de Galileo se pudo observar que los estudiantes se motivan a ver sus clases de física si estas se ligan no solo con las teorías ya establecidas como comúnmente se hace en el campo de la educación sino que además se traiga a colación el tipo de experimento o trabajo practico que llevo a postular dichas teorías.
- Por otro lado cuando se realizaron las actividades y el trabajo de aula con los estudiantes se logra concluir que el trabajo experimental permite tener en cuenta las ideas de los estudiantes, lo que una clase magistral no permite.
- Se logra ver durante la ejecución de las diferentes actividades que los estudiantes se motivan más a una clase de física cuando esta involucra el experimento y la creatividad de los estudiantes que cuando se les presenta una clase de física que involucra la solución de ejercicios propuestos al final de un capítulo donde lo máximo que hacen los estudiantes es realizar despejes y cambiar variables por números para encontrar una cantidad.
- Finalmente se concluye que la propuesta no habría tenido sentido si no se hubiera construido tres herramientas fundamentales (la base teórica respecto a la energía y al experimento, la convertibilidad de fenómenos y la relación Galileana entre alturas y velocidades). herramientas que se fueron haciendo fuertes a medida que se ejecutaba el trabajo.

Elaborado por:	Sergio Arnulfo Garzón Cuevas
Revisado por:	Ayala, María Mercedes

Fecha de elaboración del Resumen:	24	01	2014
--	----	----	------