
 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	Trabajo de grado
Acceso al documento	Universidad Pedagógica Nacional. Biblioteca Central
Título del documento	LO CONTINUO Y LO DISCRETO, UNA DISCUSION DESDE EL MOVIMIENTO BROWNIANO
Autor(es)	Cesar Alberto Zarate Monroy
Director	José Francisco Malagón
Publicación	Bogotá, Universidad Pedagógica Nacional, 2013. 58 p.
Unidad Patrocinante	Universidad Pedagógica Nacional
Palabras Claves	Continuo, Discreto, Movimiento Browniano, Atomismo, Energetismo, Átomo, Einstein, Perrin

2. Descripción
<p>En enseñanza de las ciencias, en la presentación de la teoría atómica, este trabajo considera que un análisis alrededor sobre el significado de pensar en “átomos” puede ser un camino útil a la hora de plantearse un camino para hacer “evidente” esta forma de ver los fenómenos físicos.</p> <p>La teoría atómica de la materia no es la única teoría alrededor de los fenómenos (por ejemplo la termodinámica), existe otra teoría que tenía un objeto ontológico distinto y esta es la corriente energetista de las ciencias. Sus objetos ontológicos eran antagonistas, el problema de si el calor era una forma (continua de la energía) o si era el resultado de la agitación de los átomos de la materia era un problema que debía ser atendido por los experimentadores, quienes debían encontrar en la naturaleza una prueba experimental que ayudara a entender la visión de mundo que debería ser elegida, ya que dependiendo de la capacidad explicativa se eligen las teorías, desde el punto de vista de este trabajo.</p> <p>Esta experiencia es el movimiento browniano, fenómeno que solo podía ser explicado desde la teoría cinético-molecular de la materia, formulada por Boltzmann entre otros y en la cual Einstein baso sus análisis para poder dar una explicación coherente con la experiencia y con las comprobaciones experimentales realizadas por Jean Perrin.</p> <p>El trabajo construye un contexto problemático alrededor de los problemas de lo continuo, lo discreto, como se evidencian estos problemas en el pensamiento y en las ciencias. Mostrando la importancia del movimiento browniano en la argumentación de la teoría atómica de la materia y señalando su importancia para la física.</p> <p>Todo lo anterior, constituye desde el punto de vista de este trabajo, una herramienta fundamental y útil para la enseñanza de la teoría atómica de la materia, por eso es llevado a cabo una pequeña prueba piloto en el aula de clases para tratar de evidenciar algunas de las fortalezas o debilidades que puede tener la aplicación de esta experiencia en estudiantes de grado decimo y undécimo.</p>

3. Fuentes

 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	

Alvarez, C., & BARAHONA, A. (2002). Introducción. En *LA CONTINUIDAD EN LAS CIENCIAS* (pág. 14). Mexico D.F: Fondo de Cultura economica.

Alvarez, C., & BARAHONA, A. (2002). Introducción. En *LA CONTINUIDAD EN LAS CIENCIAS* (pág. 14). Mexico D.F: Fondo de Cultura economica.

Alvarez, C., & BARAHONA, A. (2002). *La continuidad en las ciencias*. Mexico D.F: Fondo de Cultura economica.

Aristóteles. (1995). *Física*. (G. R. Echandia, Trad.) Gredos S.A.

Bohr, N. (1949). *Discussions with Einstein on Epistemological Problems in Atomic Physics*. Recuperado el 15 de 9 de 2013, de marxists.org: <http://www.marxists.org/reference/subject/philosophy/works/dk/bohr.htm>

Boltzmann, L. (1986). Sobre la energética. En *ESCRITOS DE MECANICA Y TERMODINAMICA* (págs. 102-106). Madrid: Alianza.

Boltzmann, L. (1986). Sobre la inevitabilidad del atomismo en las ciencias de la naturaleza. En *ESCRITOS DE MECANICA Y TERMODINAMICA* (págs. 107-125). Madrid: Alianza.

Brown, R. (1827). A BRIEF ACCOUNT OF MICROSCOPICAL OBSERVATIONS made in the monts of june, july and august, 1827 ON THE PARTICULES CONTAINED IN THE POLEN OF PLANTS AND ON THE GENERAL EXISTENSE OF ACTIVE MOLECULES IN ORGANIC AND INORGANIC BODIES.

Dedekind, R. (1927). *CONTINUIDAD Y NÚMEROS IRRACIONALES*. (J. J. Bares, Trad.)

Einstein, A. (2001). *Einstein 1905 un año milagroso*. (J. Stachel, Ed., & J. G. Sanz, Trad.) Barcelona, España: CRÍTICA.

Galilei, G. (1995). *DIALOGO SOBRE LOS DOS MAXIMOS SISTEMAS DEL MUNDO PTOLEMAICO Y COPERNICANO*. Madrid: ALIANZA EDITORIAL.

Golzález, A. M. (2006). Atomismo versus Energetismo controversia científica a finales del siglo XIX. *Historia y Epistemología de las ciencias*, 411-428.

Leibniz, W. G. (1894). *Monadologia y discurso de metafisica*. (S. A. Aguilar, Trad.) Madrid: SARPE.

Machado, O. L. (2009). *Ontology Studies*. Recuperado el 12 de 8 de 2013, de <http://www.ontologia.net/studies/>

Nelson, E. (2001). *Dynamical Theories of Brownian Motion*. Princeton University Press.


Ostwald, W. (1911). *La Energía*. Madrid: Librería Gutenberg de José Ruiz.

Perrin, J. (2005). *Brownian Movement And Molecular Reality*. (F. SODDY, Trad.) New York: Dover Publications.

Poincare, H. (1913). *Ultimos Pensamientos*.

Restrepo, M. L. (17-18 de Febrero de 2005). *ALBERT EINSTEIN Y EL MOVIMIENTO BROWNIANO*. Obtenido de Universidad Del Valle: http://www.univalle.edu.co/~fisica/coloquio/Movimiento_Browniano.pdf

REYES, J. D. (s.f.). *LA ORGANIZACIÓN DE LA EXPERIENCIA Y LA ELABORACIÓN DE CONCEPTOS*.

 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	

Uribe, F. V. (2006). Albert Einstein Una explosión de genialidad. *Revista Escuela Colombiana De Ingenieria*, 32-39.

4. Contenidos

El trabajo consta de 4 capítulos que se describen a continuación:

Sobre lo continuo y lo discreto: En este capítulo se muestran algunos de los problemas que las visiones de continuo y discreto presentan en el pensamiento humano, algunos aspectos alrededor de las descripciones de los fenómenos. Intentando evidenciar por que se elige una u otra de estas visiones en la matemática y en a física.

Atomismo vs energetismo: En este capítulo se muestra la discusión entre los energetistas y atomistas, dos corrientes científicas que se diferenciaban en el objeto ontológico de la ciencia y que estaban en contraposición y que fue decidida por el movimiento browniano.

El movimiento browniano: En este capítulo se desarrolla lo comprendido por el movimiento browniano, desde su descripción por Robert Brown en 1827, hasta la comprobación experimental de Jean Perrin de la solución teórica de Einstein en 1909.

El movimiento browniano en el aula: Después de las descripciones realizadas en los capítulos anteriores, se propone el diseño e implementación de una pequeña actividad sobre el movimiento browniano en el aula, sobre la descripción, los análisis y resultados de esta actividad trata este capítulo.


5. Metodología

El trabajo tiene un corte Historico-Critico, se realiza un recorrido histórico por algunos de los autores que tratan el tema de estudio, más que un barrido histórico, es un análisis, una reflexión y una reconstrucción de las ideas planteadas, además de su posible papel en la enseñanza del tema de estudio, específicamente en la teoría atómica de la materia.

6. Conclusiones

Después de realizar las reflexiones, el estudio sobre los diferentes problemas necesarios, y la posterior aplicación de la prueba de movimiento browniano en el aula de clases, se obtienen las siguientes conclusiones:

1. El trabajo logró construir un contexto problemático y argumentativo, en este caso alrededor

 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	

de dos cosmovisiones de la física, la energetista y la atomista, brindando argumentos a favor de la teoría atómica de la materia. Señalando la importancia del movimiento browniano para esta discusión y para la física en general.

2. Plantear los problemas sobre lo continuo y lo discreto es una herramienta útil para los docentes, pues muestra problemas que se pueden presentar en la formulación de experiencias desde las diferentes perspectivas. Y puede ayudar a mostrar una forma distinta del cambio de mirada, basado en la necesidad explicativa y la argumentación.
3. Plantear las controversias científicas, muestra mucho de cómo funciona la sociedad científica, en este caso, muestra como una teoría es elegida sobre otra, no porque sea la “mejor”, sino porque muestra un marco explicativo más amplio de los fenómenos de la naturaleza.
4. El movimiento browniano constituye un argumento experimental fácilmente observable de la teoría cinético molecular del calor, gracias a esto puede constituir una herramienta fundamental en la enseñanza de la teoría atómica de la materia.
5. El movimiento browniano permitió que los estudiantes generaran explicaciones con cierta similitud a las formuladas por Brown, esto muestra que estas no están alejadas de la descripción del fenómeno realizada por los científicos y por ende, muestra que este experimento permite generar formas explicativas dentro de los estudiantes que apuntan a una visión atómica de la materia.

Aunque el experimento logró un primer acercamiento a las explicaciones y descripciones en los estudiantes, es claro que una implementación más extensa de esta experiencia y con una mayor variedad en el trato de las variables implicadas, podría mostrar resultados aún más interesantes sobre las explicaciones realizadas por los estudiantes y podrían afinar su argumentación alrededor de la teoría atómica de la materia.



UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA
NACIONAL

Calidad en Educación

FORMATO

RESUMEN ANALÍTICO EN EDUCACIÓN - RAE

Código: FOR020GIB

Versión: 01

Fecha de Aprobación: 10-10-2012

Página 5 de 5

Elaborado por: Cesar Alberto Zarate Monroy

Revisado por: José Francisco Malagon

**Fecha de elaboración del
Resumen:**

5

12

2013