



FORMATO

RESUMEN ANALÍTICO EN EDUCACIÓN - RAE

Código: FOR020GIB

Versión: 01

Fecha de Aprobación: 10-10-2012

Página 1 de 5

### 1. Información General

<b>Tipo de documento</b>	Trabajo de Grado
<b>Acceso al documento</b>	Universidad Pedagógica Nacional. Biblioteca Central
<b>Título del documento</b>	El Decaimiento Alfa; una propuesta para la enseñanza del tunelamiento en la Mecánica Cuántica
<b>Autor(es)</b>	CANGREJO SABOGAL, Christian David
<b>Director</b>	MONROY CAÑÓN, Ignacio Alberto
<b>Publicación</b>	Bogotá. Universidad Pedagógica Nacional, 2013. p.
<b>Unidad Patrocinante</b>	Universidad Pedagógica Nacional UPN
<b>Palabras Claves</b>	Mecánica Cuántica; Tunelamiento; Ecuación de Schrödinger; Metodología de aprendizaje por proyectos; Decaimiento Alfa; Modelo de Gamow

### 2. Descripción

Trabajo de grado que está orientado para la enseñanza de la temática del fenómeno de tunelamiento considerando un fenómeno de la naturaleza conocido como el decaimiento Alfa para estudiantes de física a de carreras afines de nivel universitario.

Este trabajo está basado en la elaboración de un material didáctico computacional en el cual aparecen algunas simulaciones como herramientas visuales en el aula de clase, y un conjunto de talleres elaborados a partir de la metodología de aprendizaje por proyectos.

### 3. Fuentes

Bao, L., & Redish, E. (1992). A quantitative assessment of student states. *Am. J. Phys.*, 44-53.

Barbosa, L. H. (2008). Los experimentos discrepantes en el aprendizaje activo de la física. *Lat. Am. J. Phys. Educ.*

Fernandez, P., Gonzalez, E., & Solbes, J. (2005). Evolución de las representaciones docentes en la física cuántica. *VII Congreso Internacional de Enseñanza de Ciencias.*

Griffiths, D. J. (1994). *Introduction to quantum mechanics*. New Jersey: Prentice Hall, Inc.

Guangtian, Z., & Chandralekha, S. (2011). Improvin students' understanding of quantum mechanics via the Stern - Gerlach experiment. *Am. J. Phys.*, 499-507.

Hake, R. R. (1998). Interactive-engagement versus Traditional methods: A sixthousand - students survey of mechanics test data for introductory physics courses. *Am. J. Phys.*, 64-74.

Hestenes, D., Swackhammer, G., & Weels, M. (1992). Force Concept Inventory. *Phys. Teach.*, 141-158.

Le Bellac, M. (2006). *Quantum Physics*. New York: Cambridge University Press.

McKagan, S. B., Perkins, K. K., Dubson, M., Malley, C., Reid, S., LeMaster, R., & Wieman, C. (2008). Developing and researching PhET simulation for teaching quantum mechanics. *Am. J.*

*Phys.*, 406.

Moreno, R. S. (2012). *Una propuesta para la enseñanza de la interpretación ortodoxa de la mecánica cuántica versus la realista, considerando los estados enredados de espines de dos partículas por medio de un algoritmo en Monte Carlo*. Bogotá: Universidad Pedagógica Nacional.

Organista, O., Gómez, V., & Rodríguez, J. (2007). Una idea profunda de la comprensión del mundo físico: El principio de Superposición de Estados. *Lat. Am. J. Phys. Educ.*, 1.

Serway, R. A. (1997). *Física Tomo II*. Mexico D.F: Mc Graw Hill Interamericana Editores, S.A de C.V.

#### 4. Contenidos

Esta monografía se compone de cuatro secciones:

1. **Fundamentos pedagógicos;** en este capítulo se expone la problemática que tienen los docentes en el proceso de enseñanza de tópicos de mecánica cuántica a los estudiantes, los cuales presentan dificultades en el aprendizaje de estos tópicos; posteriormente se exponen y analizan críticamente los argumentos sobre los cuales las teorías modernas de la física en especial, la mecánica cuántica son de vital importancia, y se muestra una prueba diagnóstica que permite identificar algunas ideas que tienen los estudiantes al enfrentar un problema de aplicación de la mecánica cuántica. Luego, se propone el uso de una metodología sobre la cual se pretende trabajar para la formación actual de los estudiantes.
2. **Fundamentos teóricos;** se hace una revisión teórica donde se muestra el formalismo matemático para la ecuación de Schrödinger ante algunos problemas de tunelamiento sacados de la literatura, y se explica el modelo de Gamow para el decaimiento alfa.
3. **Talleres para mejorar la enseñanza de la física cuántica;** diseño de un material elaborado para la enseñanza de tunelamiento, donde se muestran dos simulaciones y una serie de

talleres contruidos para la enseñanza de este t3pico de la mec3nica cu3ntica. Esta propuesta tambi3n tiene como finalidad estimular la participaci3n y potencializar la creatividad de los estudiantes acad3micos, con el fin de generar ideas innovadoras para mejorar la ense1anza de la mec3nica cu3ntica.

4. **An3lisis de la propuesta, conclusiones generales;** se generan una serie de conclusiones que surgen a partir de la ense1anza del fen3meno de tunelamiento

## 5. Metodolog3a

El trabajo est3 dividido en tres partes:

**La primera parte** es una prueba diagn3stico respecto al fen3meno de Tunelamiento, cuyo fin es:

- Identificar el grado de alfabetizaci3n de los estudiantes entorno a la tem3tica propuesta.
- Identificar las dificultades que poseen los estudiantes a partir de sus propias afirmaciones entorno a la tem3tica propuesta.

Este tipo de pruebas o test han sido fundamentos s3lidos para la identificaci3n de las dificultades y errores conceptuales que poseen los estudiantes en su aprendizaje.

**La segunda parte** se refiere al dise1o de animaciones visuales en el programa Flash CS3 del fen3meno de Tunelamiento y Decaimiento alfa. Las animaciones son 3tiles para construir im3genes mentales en los estudiantes de diferentes fen3menos microsc3picos los cuales son ajenos a nuestro entorno macrosc3pico. Se incluyeron en este trabajo en un c.d. estas animaciones, y las ilustraciones de estas se encuentran en el cap3tulo 3 de este documento.

**La tercera parte** son dos talleres para que los estudiantes realicen despu3s de la presentaci3n de la tem3tica con las animaciones, los cuales fueron basados en la metodolog3a de aprendizaje por proyectos. La explicaci3n del uso de esta metodolog3a es ampliada con m3s detalle m3s adelante en el documento.

## 6. Conclusiones

Se realizó una prueba diagnóstico entorno a la temática de Tunelamiento. Se encontró que los estudiantes encuestados no estaban familiarizados con este tópico de la mecánica cuántica, y sus representaciones mentales no estaban ligadas a los conceptos de la mecánica cuántica.

Se hicieron las animaciones en flash del fenómeno de Tunelamiento para la barrera del pozo cuadrado de potencial y para el decaimiento alfa como material visual para la enseñanza del fenómeno de Tunelamiento.

Se realizaron dos talleres entorno a la temática de Tunelamiento relacionados con las dos animaciones de elaboradas en Flash CS3, con unos contenidos elementales de la metodología de aprendizaje por proyectos, material que sirve de ayuda al docente en la preparación de esta temática.

<b>Elaborado por:</b>	Christian David Cangrejo Sabogal
<b>Revisado por:</b>	Ignacio Alberto Monroy Cañón

<b>Fecha de elaboración del Resumen:</b>	21	01	2013
--	----	----	------