

# RESUMEN ANALITICO ESTRUCTURADO

**Tipo de Documento:** Trabajo de Grado. Pregrado.

**Título del Documento:** El concepto cuántico de dos estados, una didáctica para su enseñanza.

**Autor:** Omar Ernesto Torres Ladino.

**Asesor:** Juan Manuel Rodríguez

**Publicación:** Bogotá, 2009.

**Unidad Patrocinante:** Universidad Pedagógica Nacional.

**Palabras Claves:** Estado, cuantización, probabilidad, estado base, hamiltoniano, energías, amplitud de probabilidad, modelo, diseño, didáctico, fases.

**Descripción:** En el presente trabajo monográfico se hace un recuento de diferentes sistemas físicos modelados desde la perspectiva de los sistemas de dos estados en mecánica cuántica, así mismo se realiza un diseño didáctico de utilizando el modelo propuesto por la autora ETTY HAYDEÉ ESTEVEZ en el cual se aplica la temática física trabajada en la monografía.

## Fuentes:

[1] PENˆ A. Mónica; ORGANISTA. Orlando. *La idea de estado en teoría cuántica, analogías para su divulgación*; Preprint.

[2] CASTANˆ EDA. Mauricio. *Introducción a la física Moderna*. Universidad Nacional de Colombia, Unibiblos (1987).

[3] COHEN. Claude, DIU. Bernard, LALOE. Frank. QUANTUM MECHANIC; Volumen Wiley-Interscience Publication (1973).

[4] ESTEVEZ. ETTY HAYDEÉ. *Enseñar a Aprender: Estrategias Cognitivas*. Edit. Paidós (2002).

[5] DIRAC. Paul. *Principios de Mecánica Cuántica*. Oxford University Press (1958).

[6] FEYNMAN. Richard, LEIGHTON. Robert B, SANDS. Matthew. *Lecturas en Física; Volumen III: Mecánica Cuántica*. Addison-Wesley Iberoamericana (1989).

[7] GRIFFITHS. David. *Introduction to Quantum Mechanics*. Prentice Hall (1994).

[8] O. Organista, V. Gómez, D. Jaimes y J. Rodríguez. *Una idea profunda en la comprensión del mundo físico: el principio de superposición de estados*, *Latín American Journal of Physics Education*; Volumen I, Number 1, pág. 83 (2007).

### **Contenidos:**

El presente trabajo monográfico se divide en tres capítulos, en el primer capítulo se hace un breve recuento de la idea de estado en física cuántica así como una descripción de las bases teóricas del modelo operativo de diseño didáctico dado por la autora mexicana Ety Haydeé Estevez.

El segundo capítulo muestra diferentes sistemas físicos vistos como sistemas de dos estados cuánticos entre ellos se encuentran la molécula de amoníaco, el máser de amoníaco, el ion hidrógeno molecular, la polarización del fotón, el espín del electrón y el meson K neutro.

El tercer capítulo muestra la aplicación del modelo operativo de diseño didáctico tomando como temática los sistemas de dos estados cuánticos.

### **Metodología:**

Para el desarrollo de este trabajo se siguieron tres fases de la siguiente forma:

1. Se desarrollo el concepto de estado desde la física cuántica resaltando sus principales características y diferencias con el concepto de estado en física clásica.
2. Se buscaron y desarrollaron diferentes sistemas físicos vistos desde la perspectiva de los sistemas de dos estados.
3. Teniendo en cuenta alguno de los sistemas de dos estados se desarrollo un modelo de didáctica usando la propuesta hecha por la autora mexicana Ety Haydeé Estevez.

### **Conclusiones:**

- Se pueden modelar diferentes sistemas físico cuánticos vistos como los sistemas de dos estados cuánticos, la idea se basa en encontrar un sistema físico al cual le podamos encontrar un conjunto de estados de base es decir se encuentre experimentalmente que haya amplitud de probabilidad de oscilar de un estado al otro; escribir con estos dos estados las ecuaciones de movimiento y encontrar tanto sus energías como las probabilidades de ocurrencia de los dos estados, la idea de sistemas de dos estados cuánticos permite modelar sistemas físicos (sencillos) el espín, el fotón; tanto sistemas más complejos.

- El Modelo de diseño didáctico planteado por la autora Etty Haydeé Estevez es una herramienta útil para desarrollar diseños didácticos, cuando se comenzó el proceso de búsqueda de alguna herramienta que nos permitiera dar cuenta en el aula del concepto de sistemas de dos estados, se encontró con la teoría de Gerard Vergnaud, teoría que al intentarse utilizar no fue posible debido a su dificultad; cuando se encuentra el MODD nos damos cuenta que es una herramienta que aunque tediosa y larga en su proceso de diseño nos muestra todo un proceso de didáctica que nos permite utilizar diferentes tipos de herramientas para aplicar cualquier temática, es así como sin dificultades se diseña una didáctica para el aula en la cual se utilizan variados tipos de estrategias para explicar una temática y en la cual al diseñador no solo le importa el marco conceptual que va a ser mostrado en clase sino también hacia quien va dirigido.
- Perspectiva: Con la perspectiva de los sistemas de dos estados es posible modelar mas sistemas físicos de los que se encuentran en este trabajo, por ejemplo la oscilación del neutrino, algunas tinturas como la fucsina, la molécula de benceno, la molécula NaCl (sal) y muchas interacciones entre partículas.

**Fecha Elaboración Resumen:** 12 de Agosto de 2009.