

## R.A.E. (Resumen Analítico Educativo).

**Tipo de documento:** Trabajo de Grado.

**Acceso al Documento:** Universidad Pedagógica Nacional.

**Título del documento:** LA NOCIÓN DE ESTADO Y EL PRINCIPIO DE SUPERPOSICIÓN DESDE EL CONTEXTO CLÁSICO Y CÚANTICO.

**Autor:** Diana Milena Mendoza Cely.

**Asesor:** Mauricio Rozo Clavijo.

**Publicación:** Bogotá, 2012, pg. 54 y Anexos.

**Unidad patrocinante:** Universidad Pedagógica nacional.

**Palabras Claves:** Enseñanza de la mecánica cuántica, principio de superposición, estado, contexto clásico, contexto cuántico, recontextualización de saberes, analogías.

### **Descripción:**

Es un trabajo de investigación que hace una reflexión alrededor de los conceptos de estados y principio de superposición dentro del contexto de la mecánica clásica y el contexto de la mecánica cuántica. Para este análisis se utiliza el tratado de Dirac titulado "*Los principios de la mecánica cuántica*" y otros texto secundarios, que contribuyan al desarrollo de la investigación. Además de hacer una reflexión sobre la recontextualización de saberes como herramienta en la construcción de conocimiento, un conocimiento que sea reflexivo y significativo para el estudiante y el investigador, quienes a partir de su análisis y reflexión generen nuevas formas de ver los fenómenos y problemáticas que se quieran abordar. Finalmente se utilizan analogías y algunos ejemplos como herramienta didáctica dentro del contexto clásico y cuántico, con el fin de conceptualizar y establecer las diferencias del principio de superposición desde la teoría clásica y la teoría cuántica.

### **Fuentes:**

- Ayala, M. (2006). Los análisis históricos críticos y la recontextualización de saberes científicos. Construyendo un nuevo espacio de posibilidades. Pre

impresos, numero 20, departamento de física, universidad pedagógica Nacional.

- Bautista G. *Apuntes de Cuántica. Lecturas para el seminario "Física Moderna Conocimiento y realidad"*. 38-49.
- Dirac, P. (1976) *El Principio de la Mecánica Cuántica*. Fourth edición. I capitulo. El principio de superposición (pp.15-34).
- Fanaro, M. (2009). *La Enseñanza de la Mecánica Cuántica en la escuela Media*. Tesis Doctoral. Burgos 2009. Memoria para optar al título de Doctor, Universidad de Burgos.
- Fernández, J; Portela, L; Gonzales, B y Elortegui, N. Las analogías en aprendizaje de la física en secundaria. Centro superior de educación de la universidad de la Laguna.
- Gillespie, Daniel. (1991). *Introducción a la mecánica cuántica*. Editorial reverte.
- Matthews, P. (1972). *Mecánica cuántica*. Ediciones urno, impreso en España. Capitulo 3 "mecánica cuántica" pág. 32-33.
- Moreno, H. Guarín, E. (2010). *Nociones cuánticas en la escuela secundaria: Un estudio de caso*. Latin American Journal of Physics Education. Vol. 4, No 3.
- Peña, Luis. (2006). *Introducción a la Mecánica Cuántica*. Universidad Autónoma de México, Fondo de cultura económica.
- Peña, M. (2008) *Un Acercamiento Al Concepto De Estado En la Teoría Cuántica*. Monografía de la universidad Pedagógica Nacional. Trabajo de grado para optar al título de licenciado en física.

## **Contenidos:**

### **Capitulo 1. La recontextualización de saberes como herramienta para la construcción de conocimiento.**

En el primer capítulo se hace énfasis en la recontextualización de saberes como herramienta para la construcción de conocimiento, teniendo en cuenta que no se trata de apropiarse de un conocimiento informativo y carente de significado, el cual se aprende a través de la transmisión de contenidos por medio del docente. Se trata de construir un conocimiento que adquiera sentido y significado para el investigador y su comunidad.

### **Capitulo 2. ¿Qué es grande? ¿Qué es pequeño?: Una reflexión alrededor del tratado de Dirac.**

En el segundo capítulo se realizara una reflexión en torno a la necesidad de construir las ideas que permitan dar cuenta de los fenómenos a escala atómica, una de estas ideas es el estado y el principio de superposición. Para este análisis se partirá de la exposición que desarrolla Dirac alrededor de su tratado de

mecánica cuántica, especialmente el análisis que se desarrolla en el primer capítulo titulado “el principio de superposición”.

### **Capítulo 3. La noción de estado y el principio de superposición desde el contexto clásico y cuántico.**

En el tercer capítulo se abordará el análisis, sobre los conceptos de estado y el principio de superposición, desde el contexto de la mecánica clásica y el contexto de la mecánica cuántica, con la intención de hacer un paralelo entre los dos contextos, establecido sus diferencias y similitudes. Sin embargo como lo indica la profesora Ayala en su artículo titulado “*Los análisis histórico críticos y la recontextualización de saberes científicos. Construyendo un nuevo espacio de posibilidades*”, en el 2006, es necesario que el investigador cuando se ha apropiado de la temática o a hecho un análisis sobre la misma, posteriormente genere una construcción de la misma con la intención de acercar a otros a dicho saber. En consecuencia se utilizarán algunas analogías principalmente desde el contexto cuántico para acercar a la reflexión del principio de superposición, que permitan hacer más ilustrativo y destaque sus características y cada una de sus ideas principales, algunas de ellas son: la paradoja del gato de Schrödinger y la orientación de una moneda.

**Capítulo 4. La analogía como herramienta didáctica.** En el cuarto capítulo se desarrolla un análisis sobre la importancia de las analogías en la enseñanza y como permiten contribuir al desarrollo de la cartilla didáctica que permita aportar a la enseñanza de la mecánica cuántica, particularmente sobre el principio de superposición de estados, como producto final de la investigación.

**Metodología:** Es un trabajo de investigación que analiza desde el estudio de la recontextualización de saberes, el significado de la noción de estado y el principio de superposición desde el contexto clásico y cuántico. El cual logra generar espacios de interacción entre los sujetos que aprenden y el saber específico y de esta manera potencian el análisis, la reflexión y la comprensión en torno a un saber disciplinar.

Teniendo en cuenta este estudio, la elaboración del trabajo de investigación se realizó siguiendo tres fases fundamentales:

- **Primera Fase:** Revisión bibliográfica, sobre el estado y el principio de superposición, a través del tratado de Dirac y otros textos secundarios.
- **Segunda Fase:** Análisis de los textos originales y secundarios. Haciendo una reflexión de los mismos.

- **Tercera Fase:** Diseño y elaboración de la cartilla didáctica, como producto final de la investigación.

### **Conclusiones:**

- Es significativo destacar que es posible a través de procesos de recontextualización elaborar nuevos modelos explicativos a través de la reflexión, que realiza el investigador sobre un problema en particular.
- Se reconoce el papel del análisis de los textos originales particularmente el tratado de Dirac que permitió generar ideas fundamentales para el desarrollo de la investigación y una ruta metodológica para el mismo.
- La investigación que se realizó sobre el análisis de los conceptos fundamentales de la mecánica cuántica lleva al futuro docente a pensar nuevas formas de ver la naturaleza, de ser conscientes que los conocimientos de la física no se encuentran terminados, que hay muchas formas de ver los fenómenos físicos y reconocer que al igual que la mecánica clásica, la mecánica cuántica permite entender y comprender el mundo, un mundo a escala atómica.
- Hay que resaltar la importancia de la alteración que acompaña la observación en sistemas atómicos, puesto que de esta manera se hace visible una separación entre los fenómenos que pueden ser explicados por la mecánica clásica (sistemas grandes) y fenómenos que requieren de una nueva teoría para su explicación como es el caso de la mecánica cuántica (sistemas pequeños).
- Si bien hizo parte de la investigación hacer un análisis sobre las nociones de estado y del principio de superposición, también se tenía como objetivo el diseño de una cartilla didáctica como producto final de la investigación. Lamentablemente la cartilla no fue implementada en ningún curso o grupo, hizo parte del análisis desarrollado por parte del investigador, pero se espera que otros investigadores puedan acceder a ella e implementarla como propuesta a la enseñanza de la mecánica cuántica.

Elaborado a los 30 días del mes de Julio del 2012