

# RAE (Resumen analítico de Educación)

**Tipo de documento:** Monografía.

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

**Título:** El movimiento en mecánica cuántica: el movimiento de espín.

**Autores:** Ángela Viviana Gómez Azuero y Diana Consuelo Jaimes Fuentes.

**Asesor:** José Orlando Organista

**Publicación:** Bogotá, 2007.

**Palabras claves:** Estructura conceptual, teoría clásica, teoría cuántica, movimiento, espín, propiedad, grado de libertad, interacción, estado, cambio de estado, transición energética.

## **Descripción:**

La teoría cuántica se considera una teoría poco familiar o antiintuitiva, debido fundamentalmente a tres razones: el grado de abstracción que exige, el uso de conceptos que no tienen análogo en las teorías clásicas (conceptos familiares) y por la necesidad de reinterpretar los conceptos que se utilizan tanto en las teorías clásicas como en la cuántica. Uno de los conceptos transversales a las teorías físicas es el movimiento, de estén se encuentran en la literatura diferentes acepciones. Por lo tanto, el aspecto central de esta monografía es explicitar una estructura conceptual al movimiento de tal forma que sea válido utilizar esta idea tanto en el ámbito clásico como en el cuántico, en particular se muestra un ejemplo de movimiento en la teoría cuántica, el movimiento de espín.

Fuentes: Principalmente se utilizó el libro de Goldstein titulado "Mecánica clásica" para aspectos de la descripción del movimiento en la teoría clásica. El formalismo cuántico se consultó y se estudió del libro de Nielsen & Chuang "Quantum Computation and Quantum Information"; por último para abordar el concepto de espín se usaron los libros de S. Tomonaga "Story of the Spin" y Haken "The Physics of Atoms and Quanta".

## **Contenidos:**

El contenido de la investigación teórica de esta monografía se organizó en tres capítulos. En el capítulo I se estructuró la problemática y el contexto: la poca familiaridad con la teoría cuántica debido a su abstracción, a la pérdida de imágenes sustancialistas y a la reinterpretación de los conceptos clásicos que se utiliza, en particular se trabajó con un concepto propio de la teoría cuántica, el espín. En el capítulo II, se abstrae del movimiento clásico la estructura conceptual:

estado, cambio de estado y transición energética; se valida dicha estructura en el movimiento de un electrón confinado en un potencial tipo oscilador. Por último en el capítulo III se aplica la estructura conceptual para diferenciar la propiedad de espín, el grado de libertad de espín y el movimiento de espín.

### **Metodología:**

Se inicio con la revisión del material bibliográfico recopilado con su respectivo estudio y análisis. Con ayuda del asesor se delimitó el problema de investigación y se seleccionaron las referencias más pertinentes. Finalmente se sintetizo la información obtenida de tal forma que se abstraio una estructura conceptual subyacente al movimiento.

### **Conclusiones:**

1. La estructura conceptual: estado, cambio de estado y transición energética, es una estructura subyacente al movimiento. Por lo tanto se mostró que para adaptarla a cada descripción del movimiento (clásica y cuántica) se necesita reinterpretar cada uno de los criterios de esta estructura a la luz de los supuestos y concepciones de las teorías físicas clásica y cuántica.
2. Aunque las descripciones clásicas del movimiento le dan un carácter espacial, lo cual lo haría invalido en el caso de la teoría cuántica debido a que se pierde la noción de lugar, trayectoria, eje, etc. La estructura conceptual permite generalizar el concepto de movimiento a partir de la idea de transiciones energéticas.
3. A partir de los criterios de la estructura conceptual se diferenció entre propiedad 2 de espín, grado de libertad de espín y movimiento de espín; ya que en la literatura no se tiene este cuidado, lo que puede llevar a causar confusiones.
4. La estructura conceptual para el movimiento permitió evidenciar como la representación matemática se convierte en el elemento que permite una familiarización con la teoría cuántica, debido a que los criterios cuánticos que validan esta estructura no requieren de una imagen sustancialista ya que se sustentan con la evidencia experimental y la formalización matemática.