

RESUMEN ANALÍTICO

TIPO DE DOCUMENTO: Trabajo de grado.

ACCESO AL DOCUMENTO: Universidad Pedagógica Nacional.

TITULO DEL DOCUMENTO: La Idea de Estado Cuántico Mezclado, un análisis conceptual que posibilita estrategias didácticas para su comprensión

AUTOR: Diego Fernando Dimate Sepulveda

ASESOR: Orlando Organista

PUBLICACIÓN: Bogotá, 2009.

ENTIDAD PATROCINANTE: Universidad Pedagógica Nacional.

PALABRAS CLAVES: Ensamble, Estado cuántico, Vector de estado, Spin, Polarización, Superposición, Estado puro, Matriz densidad, Mecánica cuántica, Estadística, Probabilidad, Analogía, Análisis conceptual, Comprensión, Aprendizaje, Articulación.

DESCRIPCIÓN:

Este trabajo de grado tiene como propósito aportar a la enseñanza de la teoría cuántica. Se citan dos ejemplos concretos que involucran la idea de estado cuántico mezclado, posteriormente se desarrolla un análisis conceptual a esta idea, con el fin de revelar una estructura multinocional, que brinda elementos que permiten realizar un recurso didáctico tal como las analogías, y así formalizar un camino heurístico que favorece a la comprensión de la idea de estado cuántico mezclado.

FUENTES:

Dirac, Paul. Principios de Mecánica Cuántica, Barcelona: Ariel. 1956
Jamshid Sabbaghzadeh and Ali Dala. F. The Role of the Density Operator in the Statistical Description of Quantum Systems. Am. J.phys. 75. December 2007.
Feynman R. The Feynman lectures on Physics, vol.3, Addison-Wesley. 1964.
Margarita Sánchez Desarrollo de las Habilidades del pensamiento. Trillas

CONTENIDOS:

Capítulo 1. Se presenta un marco teórico básico sobre los estados cuánticos y la mezcla de estados cuánticos, para lo cual se utiliza dos experimentos altamente referenciados en la literatura y conocidos como el experimento de Stern-Gerlach, y

la polarización de la luz, esto con el fin de identificar elementos que permiten realizar un análisis conceptual.

Capítulo 2. Se resalta la importancia del análisis conceptual, como herramienta estratégica que permite identificar y detallar nociones básicas que forman un concepto esencial en una teoría. Se analiza cada uno de los elementos básicos, que hacen parte de la idea de estado cuántico mezclado, identificando qué es lo complejo del concepto.

Capítulo 3. En este capítulo se presenta la estrategia didáctica que permite acercarnos al concepto de estado mezclado, nos apoyamos en el razonamiento analógico. Se hace uso de la estructura multinocional del concepto lograda en el capítulo 2 para la elaboración de analogías que permitan evidenciar las diferentes características que involucran este concepto; se toma como base para la realización de este recurso didáctico el modelo TWA ("Teaching with Analogies") expuesto por Glyn (1991), el cual nos brinda un orden y criterios para la escogencia de situaciones de la vida cotidiana que son conocidas y que nos permite acercarnos a esta idea poco conocida.

METODOLOGIA:

Revisión bibliográfica.

Análisis de la bibliografía adquirida.

Diseño, elaboración y redacción de analogías, visualizaciones y otros elementos didácticos para la comprensión el objeto de estudio.

CONCLUSIONES:

La realización de un análisis conceptual de la idea de estado cuántico mezclado, se manifiesta como una herramienta metodológica que dota de criterios que permiten identificar cuáles son los elementos o nociones que dan estructura al concepto de estado mezclado, estos elementos corresponden a la idea de estado cuántico, la interpretación estadística, la descripción de ensambles, la idea de estados puros y así llegar a la idea de estado mezclado. Se denomino a este conjunto de ideas como la estructura multinocional del concepto Esto nos facilita localizar cual es la fuerza del concepto y al mismo tiempo permiten situar en donde la idea se hace compleja. Tal como se señalo en el capítulo 2.

Se resalta la importancia de hacer una interpretación del mundo microscópico sobre la base de los ensambles de sistemas individuales idénticos, ya que este nos proporciona una descripción más real sobre las situaciones. Esta interpretación genera que se haga uso de un formalismo matemático que incluya la propiedad estadística de estos ensambles, para lo cual la matriz densidad

demonstró su eficacia para lograr una adecuada descripción de ensambles de entidades cuánticas, sin desviarse del formalismo de la MC.

Con el propósito de minimizar la complejidad de la idea de estado mezclado se optó por hacer uso de razonamiento analógico como estrategia didáctica, la aplicación de esta permitió una organización de las nociones básicas identificadas durante el análisis, ya que se logra relacionar ideas conocidas, con las ideas que rigen al concepto de estado mezclado que para muchos son desconocidas, logrando así reconocer a la idea de estado cuántico mezclado, como un conjunto de copias o sistemas individuales idénticos (un conjunto de electrones uno de fotones uno de dados o uno de solo monedas), en cada uno de estos conjuntos el comportamiento de los sistemas individuales no es el mismo, siendo el comportamiento de los sistemas, el estado cuántico para cada uno. Por tanto si hay diferentes estados cuánticos para un conjunto de sistemas, tal conjunto es una mezcla de estados cuánticos.

AUTOR DEL RESUMEN ANALÍTICO.

Diego Fernando Dimate Sepulveda

Revisado por el director del trabajo de grado: José Orlando Organista.

Bogotá, Noviembre de 2009.