

RESUMEN ANALITICO DE EDUCACION

TIPO DE DOCUMENTO: Trabajo de Grado

ACCESO AL DOCUMENTO: Universidad Pedagógica Nacional

TITULO DEL DOCUMENTO: UN ACERCAMIENTO AL CONCEPTO DE ESTADO EN LA TEORÍA CUÁNTICA.

AUTOR: PEÑA CÁRDENAS, Mónica Marcela.

ASESOR: José Orlando Organista

PUBLICACIÓN: Bogotá D.C., 2008.

PALABRAS CLAVE: Teoría Clásica, Teoría Cuántica, Estado de un sistema, Estado en física clásica, Estado en física cuántica, Cualidades, Comportamientos, Distribuciones de probabilidad, Analogías.

DESCRIPCIÓN: En este trabajo se resaltan algunos cambios existentes entre la idea de estado de un sistema en física clásica y la idea de estado de un sistema en física cuántica.

Se presentan algunas analogías estructuradas de forma tal, que permiten acercarse gradualmente desde nociones elementales hasta la idea de estado en la teoría cuántica; con estas analogías se pretende destacar nociones centrales que constituyen dicho concepto. Además se analiza la importancia de las analogías como herramienta pedagógica que aporta elementos cognitivos para un aprendizaje significativo de la física cuántica. Estas analogías se elaboraron para ser material de apoyo en los cursos introductorios de mecánica cuántica y se espera que sea útil tanto para profesores como para estudiantes.

FUENTES: Las principales fuentes utilizadas en este trabajo de grado fueron:

Newton, R. What is a State in Quantum Mechanics?. Am. J. Phys. 72 3, (2004).

Castillo, J.C. El concepto de corriente y la perspectiva dinámica. Programa de Post-Grado, Maestría en Docencia de la Física, (2004).

Sakurai, J.J. Modern Quantum Mechanics, Addison- Wesley Publishing Company, (1994).

Zeilenger, A., Ekert, A., Bouwmeester, D. The Physics of Quantum Information. Springer, 1a. Edición, Germany, (2001).

Cohen, T. Quantum Mechanics. John Wiley Sons, (1977).

García, M., De-Geus, J. Introducción a la Física Moderna. Universidad Nacional de Colombia, (2003).

Organista, J. O. Analogías en Física. Revista TEΔ. Facultad de Ciencia y Tecnología. Universidad Pedagógica Nacional, (1999)

CONTENIDOS: Este trabajo se encuentra organizado de la siguiente manera: En el primer capítulo se presenta la importancia de la idea de estado en las teorías físicas, posteriormente se muestra algunas ideas o nociones que están a la base del concepto de estado desde la perspectiva clásica de la física. En el segundo capítulo se aborda el concepto de estado desde la perspectiva de la teoría cuántica. En primer lugar se enunciarán algunas de las ideas que constituyen dicho concepto desde esta mirada. Luego teniendo presente dichas nociones, se hace el estudio de diferentes sistemas cuánticos (experimento de la doble rendija, polarización de la luz, oscilador armónico cuántico, átomo de hidrogeno), con el fin de demostrar que dichas ideas se tienen en cuenta a la hora de predicar sobre el estado de un sistema en física cuántica. En el tercer capítulo, primero se muestra qué son las analogías (surgen de las ideas que se obtienen de la visión cuántica), su importancia en el proceso de enseñanza aprendizaje de las teorías físicas y la validez que estas poseen tanto para profesores como para estudiantes en dicho proceso. Posteriormente se ilustrarán algunas analogías que facilitarían (es posible, no seguro) la comprensión del concepto de estado dentro del margen de la teoría cuántica.

METODOLOGÍA: Se hace uso de un método para el estudio del concepto de estado dentro del margen de la teoría cuántica. Dicho método consiste en explicitar a partir de diferentes sistemas cuánticos las ideas que están a la base o constituyen dicho concepto en esta perspectiva. Con las ideas obtenidas se busca ilustrar una serie de analogías que permitan un acercamiento al concepto de estado y una mayor comprensión de éste al interior de la teoría cuántica.

CONCLUSIONES:

- El concepto de estado en física clásica es cercano a la idea de cualidad de un sistema físico; a lo que es independiente del observador, a lo que cualquier observador podría predicar de la misma manera que otro observador, siempre que el sistema se encuentre en las mismas condiciones.

-Cuando se quiere predicar sobre el estado de un sistema en las teorías clásicas se debe tener presente que desde esta perspectiva, el sistema se caracteriza por una serie de cualidades que son representadas a través de magnitudes físicas (lo que se puede medir), estas magnitudes toman valores reales y continuos. Aquí el proceso de realizar una medición ocasiona alteración en el estado del sistema, pero dicha perturbación se puede calcular y si se conoce el sistema en su estado inicial es posible predecir que sucederá con él en cualquier tiempo futuro.

-El uso del concepto de estado en la teoría cuántica es cercano a la idea de posibilidad. Se usa esta idea para decir que un sistema es la superposición de posibilidades (distribuciones de probabilidad fijas para cada alternativa), de aquellas alternativas que resultan después de una medición.

-Cuando se quiere predicar del estado de un sistema en la teoría cuántica se debe tener presente que desde esta perspectiva, el sistema se caracteriza por una distribución fija de probabilidades para cada alternativa y el aporte de cada posibilidad está acompañado de coeficientes complejos. Aquí el proceso de medir ocasiona alteración en el estado del sistema y aparece el determinismo estadístico.

-Las relaciones analógicas son una herramienta del pensamiento y bien aprovechadas facilitan la construcción de conceptos físicos que tienen cierto nivel de elaboración.

- Se muestra que a partir de analogías se puede hacer un acercamiento al concepto de estado en la teoría cuántica.