

# RESUMEN ANALÍTICO ESTRUCTURADO

**TIPO DE DOCUMENTO:** Tesis de Grado

**ACCESO AL DOCUMENTO:** Universidad Pedagógica Nacional

**TÍTULO DEL DOCUMENTO:** EL SURGIMIENTO DEL SPIN ELECTRÓNICO EN EL MARCO DE LA VIEJA TEORÍA CUÁNTICA.

**AUTOR:** CARRANZA LÓPEZ, José Camilo

**ASESOR:** Juan Carlos Orozco Cruz

**PUBLICACIÓN:** Bogotá D.C., 2009

**PALABRAS CLAVE:** Spin, electrón, vieja teoría cuántica, átomo, modelo atómico, modelo vectorial, Goudsmit, Uhlenbeck, Bohr, Sommerfeld, Landé, Milikan, Pauli, estructura fina, espectros, números cuánticos.

## **DESCRIPCIÓN:**

Monografía dedicada al estudio del contexto problemático en que surgió el concepto spin electrónico. Es un estudio de corte histórico en el cual se resalta la importancia de las publicaciones originales en que se propuso tal concepto, busca mostrar la importancia de los estudios históricos en la enseñanza de la física y en general de las ciencias.

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

D'Abro, A. The rise of the new physics, Vol. 2, Dover Publications, USA (1951)

S. Goudsmith y G. Uhlenbeck, Ersetzung der Hypothese vom unmechanischen Zwang durch eine Forderung bezüglich des inneren Verhaltens jedes einzelnen Elektrons, Naturwissenschaften. 13 jahrg., Heft 47 (1925) [Traducción libre por el autor]. S. Goudsmith y G. Uhlenbeck, Spinning Electrons and the structure of Spectra, Nature No. 2938, Vol. 117, Feb 20 (1926).

G. Uhlenbeck, Fifty years of spin; Personal reminiscences, Physics Today, pg. 46, Junio (1976). Milikan R. A., Electrones (+ y -), protones, fotones, neutrons y rayos cósmicos, Espasa-Calpe Argentina S.A., Buenos Aires (1944).

Estructura atómica un enfoque químico, Wilmington, Delewere, Adisson Wesley, USA (1987).

Niels Bohr, la teoría atómica y la descripción de la naturaleza, Alianza Editorial, Prologo, traducción y notas de Miguel Ferrero Melgar, Madrid (1988).

### **CONTENIDOS:**

El modelo atómico de Bohr, en éste se muestra dicho modelo con sus ventajas y desventajas, la introducción del primer número cuántico y los cambios más importantes que proporcionó en la física.

El modelo Atómico de Sommerfeld, aquí se muestra el gran avance que implicó para la física el trabajo de Sommerfeld, así como los nuevos problemas experimentales que se hallaron a partir de este y la creación de la mayoría de los números cuánticos.

El modelo vectorial de Landé; se busca en éste mostrar la forma en que se creó el modelo que dio paso a varios interrogantes de importancia para la creación del concepto de spin.

El spin electrónico; aquí se muestra la forma en que los descubridores del spin presentan su descubrimiento y dan solución a muchos de los problemas que no habían sido explicados, al igual que los problemas que este concepto suscitó.

### **METODOLOGÍA:**

Se realizó una contextualización de la forma en que surgió el concepto de spin por medio de textos escritos por expertos en el tema, así como por historiadores; tomando como base las publicaciones originales en que se propuso este concepto, publicaciones que datan de 1925 y 1926.

### **CONCLUSIONES:**

- Es definitivamente relevante el papel que juega la historia de la ciencia en los desarrollos posteriores de esta misma, pero aún más fuerte es el papel que la historia de la ciencia juega en la enseñanza, pues al recurrir a fuentes primaria y a los problemas a los que los investigadores, creadores de un concepto, se enfrentaron, se crea una idea más real y humana, completamente diferente a la que usualmente se da, de lo que es ser un científico, incluso la propia concepción de ciencia cambia.
- Actualmente los modelos mecánicos del mundo cuántico son dejados de lado debido a los problemas que generan a la hora de hacer coincidir los datos experimentales con los que se deducen a partir de ellos, como ocurre con la enorme velocidad con la que debe rotar el electrón para conseguir un momento angular de  $\hbar/2$ . Sin embargo, y tal como se mostró aquí, el uso de modelos mecánicos genera una base para la comprensión de los

fenómenos, haciendo de estos modelos un aspecto relevante de la ciencia. Este aspecto es tan valioso para la ciencia como para su enseñanza, pues un modelo mecánico genera una primera aproximación, una primera idea en los estudiantes, del fenómeno que se pretende entender; en este sentido podría mencionarse el impacto que el modelo atómico de Bohr tiene aún sobre la idea de átomo.

- La importancia de los modelos mecánicos en la ciencia no sólo se manifiesta en el entendimiento de los fenómenos que a partir de estos se genera, sino también en su carácter heurístico, pues a partir de estos modelos es posible predecir y formular nuevos interrogantes, que al intentar responderlos generan tanto la creación de nuevos modelos como nuevos hallazgos, lo cual contribuye al avance de la ciencia.
- La comunidad académica es de gran importancia para un descubrimiento, como se muestra en este trabajo, un descubrimiento no se da aislado de un contexto académico. Las publicaciones, críticas, avances y de más son determinantes a la hora de realizar un aporte en ciencias.
- Debe resaltarse que, en contra de lo se muestra, históricamente los números cuánticos no fueron siempre los mismos y que sus significados han variado, dependiendo del investigador y del modelo usado.

**19 de Febrero de 2009.**