

# RESUMEN ANALÍTICO

**TIPO DE DOCUMENTO:** Trabajo de grado.

**ACCESO AL DOCUMENTO:** Universidad Pedagógica Nacional.

**TITULO DEL DOCUMENTO:** Representaciones atómicas: un análisis interpretativo de la estructura del átomo.

**AUTOR:** QUIROGA FAGUA, Adriana Mercedes y CABRERA ALBA, Paula Cristina

**ASESOR:** Orlando Organista

**PUBLICACIÓN:** Bogotá, 2009.

## **PALABRAS CLAVES:**

Enseñanza de la física, Análisis interpretativo, Representación, Estructura, Cuantización, Órbita, Complementariedad, Dualidad, Orbital, Confinamiento, Fotones Virtuales.

## **DESCRIPCIÓN:**

En este escrito se hace un análisis interpretativo de la idea de átomo, en el que se presentan cuatro concepciones que están presentes en la historia del átomo y que vemos la necesidad de resaltar este camino ya que desde el punto de vista de la enseñanza de la física es necesario que tanto el docente como el estudiante sean conscientes de la complejidad de los conceptos, es decir que sea consciente del contexto histórico y conceptual y de las rupturas que este ha sufrido. Por lo que en este trabajo no sólo se encuentran estas ideas, sino que además se hace énfasis en el papel que dichas concepciones jugaron en las transiciones conceptuales de la teoría atómica. La primera concepción se establece en el periodo regido por los principios meramente clásicos y es un *Reconocimiento de la estructura compleja del átomo* donde se resalta la idea de **estructura** floreciente en las primeras nociones atómicas. El segundo concepto a destacar, está ubicado en una era pre cuántica y nos muestra *Una visión del mundo fragmentada*, donde se pasa de lo continuo a lo discreto a través de la idea de **cuantización**, ésta sería la antesala para una de las revoluciones más acentuadas en la historia, la revolución cuántica, en donde la idea de **complementariedad** y de **dualidad**, marcaron *El surgimiento del fenómeno cuántico*, en el modelo atómico y nos llevó de una concepción determinista a una probabilística; en cuarto lugar, se resalta una interpretación del mundo alternativa en la que se piensa el confinamiento como un resultado de las interacciones entre la radiación y las materias postulando a los *Fotones como un <<adhesivo>> necesario en la estructura atómica*. Por último, se hace referencia al papel de la representación como agente dinamizador en el concepto de átomo,

siendo *la imagen y el lenguaje* centrales en el análisis interpretativo de la estructura atómica.

## **FUENTES:**

La totalidad de las fuentes utilizadas en este trabajo se encuentran consignadas en la bibliografía, en la cual se hace mención de 24 libros, 9 artículos y un material de CD, que corresponde a la referencia 15. Dentro de las fuentes más importantes se rescatan las siguientes:

- Feynman, R. QED: the strange theory of light and matter. New Jersey: Princeton University Press. 1985b.
- Herrmann, F; Bronner, P; Hauptmann y Roth, D. CD Imágenes del átomo de hidrógeno. Alemania: Universität Karlsruhe. 2005.
- Solbes, J., Calatayud, M., Climent, J y Navarro, J . Errores conceptuales en los modelos atómicos cuánticos. Enseñanza de las ciencias., 5 (3), 189-195. 1987.

## **CONTENIDOS:**

- **Capítulo I: Reconocimiento de la estructura compleja del átomo: sus primeras caracterizaciones.**

En el trascurso de este capítulo se resalta la idea de estructura en la hipótesis atómica por lo que se presentará la primera representación estructural de átomo formulada por J.J. Thomson y una posterior reforma a la distribución de cargas, propuesta pocos años después por Rutherford. Éstas dos visiones se consolidaron bajo en un enfoque clásico y constituyeron las dos primeras representaciones estructurales del componente básico de la materia.

- **Capítulo II: Una visión del mundo fragmentada: de lo continuo a lo discreto.**

En este capítulo resaltamos lo que denominamos una visión fragmentada del mundo, en la que se modificaron los principios y leyes que regían los fenómenos físicos, se pasó de una concepción continuista a una discreta a través de la idea de cuantización, con la que además, por primera vez, se le pudo dar explicación al fenómeno espectroscópico ocasionado por los diversos elementos, encontrando de forma teórica los datos experimentales obtenidos por los espectroscopistas. De esta forma la discretización se convirtió en un agente indispensable en la estructuración de los modelos que estarían por desarrollarse; empezando por el modelo atómico de Bohr, para el cual las líneas espectrales se convirtieron en el sustento, las mismas líneas que con instrumentos más precisos, abrirían, con la visión de Sommerfeld, paso a una nueva evidencia de la complejidad en la

estructura atómica, presente en las ahora visibles subdivisiones de estas, promoviendo el implemento de nuevos etiquetadores (números cuánticos).

- **Capítulo III: De una concepción determinista a una probabilística: surgimiento del fenómeno cuántico, en el modelo atómico.**

En este capítulo mostraremos las visiones de Heisenberg y Schrödinger quienes emprendieron el camino hacia comprensiones más profundas del fenómeno cuántico, desde perspectivas totalmente disímiles, pero equivalentes que no sólo introducían nuevas revoluciones conceptuales en torno a la idea de átomo sino que provocarían un cambio en la forma de representar, visualizar e interpretar los hechos macroscópicos como una realidad complementaria, a través de La función de onda de fase como la mejor descripción del mundo atómico.

- **Capítulo IV: Fotones: <<adhesivo>> necesario en la estructura atómica.**

Este capítulo muestra el único, hasta ahora, modelo que introduce en su estructura las evidencias experimentales entre la radiación y la materia, al hacer al fotón una parte fundamental, en el constituyente básico de la materia, de esta forma el modelo que resulta ser una formulación de Feynman, se configura como una forma alternativa de concebir las fuerzas que confinan al electrón en el átomo, en otras palabras su modelo ve al fotón como un <<adhesivo>> necesario en la estructura atómica.

**\_ Capítulo V: La imagen y el lenguaje como representaciones centrales en el análisis interpretativo de la estructura atómica.**

En este capítulo se resalta el papel de las representaciones icónicas y semióticas en el análisis interpretativo de la evolución del átomo, siendo tal análisis el agente dinamizador.

### **METODOLOGÍA:**

La metodología seguida en éste estudio fue investigación documental, en la cual hizo un análisis interpretativo de la idea de átomo a partir de la primera representación estructural propuesta por Thomson hasta una idea alternativa de según la QED. Para ello se tuvo en cuenta material bibliográfico tanto disciplinar como pedagógico del que se hizo mención en el ítem de fuentes.

### **CONCLUSIONES:**

- Es evidente que la imagen juega un papel fundamental en la comprensión de un concepto, sobre todo porque vivimos en un entorno invadido por el mundo de las imágenes (el tv, las revistas, los libros) así pues, recurrir a esta herramienta puede contribuir a dinamizar el estudio atómico en el aula;

la decisión de qué modelo llevar a este espacio depende de muchos factores, entre ellos el fenómeno a concepto a llevar, pero sobre todo el público al cual está dirigida la actividad, así el modelo atómico de Thomson puede ser tan válido como el cuántico, en cuanto brinde una explicación al fenómeno de estudio.

- El desarrollo en torno a las representaciones atómica muestra su constante evolución, así aunque nuestra última imagen se desarrolle en el campo cuántico, y contemple todas las exigencias experimentales hasta nuestros días, esta no puede verse como una verdad absoluta y concluida, por el contrario al igual que los modelos antecesores es susceptible a reformulaciones tanto parciales como totales, cuyo único juez será la historia.
- Consideramos que la enseñanza de la física debe propender por hacer inteligibles las teorías físicas. Y puesto que estas están constituidas por conceptos científicos, la enseñanza de la física debe enfocarse en facilitar la comprensión de estos. Una forma de abordarlo es acercándose a los procesos de evolución, ello permite presentar a la física no como una verdad absoluta y terminada, sino resaltando que todo es un proceso; desde este punto de vista nos hemos dado a la tarea de organizar y articular elementos presentes en el desarrollo y establecimiento de la idea atómica, esto llevo de manera natural a cuatro concepciones estructura, discretización, complementariedad y confinamiento que caracterizan la visión de átomo.
- Se mostró en el caso particular de la estructura atómica, que este concepto sufre ciertas adaptaciones dentro del pensamiento tanto Clásico (Capítulo 1), como pre cuántico (capítulo 2), cuántico (capítulo 3) y electrodinámico cuántico (capitulo 4), producto por un lado de la claridad mental, de coherencias e incluso incoherencias de fenómenos, formalizaciones y puntos de vista de los integrantes de una comunidad científica; así pues, cada uno de los modelos presentados en este trabajo trajo consigo cambios conceptuales que marcaron drásticamente la forma de concebir el micromundo, y de paso reformaron los razonamientos que dan explicación a los diversos fenómenos del mundo atómico.
- Las representaciones constituyen un papel fundamental en la comprensión de los conceptos físicos, pues es gracias a ellos que logramos recrear un fenómeno, resaltamos en este trabajo la labor de la representación gráfica, al emplearlas como una interpretación de la forma estructural del átomo desde diferentes puntos de vista, haciendo entre ellas una comparación que facilitó por un lado identi.car las ventajas y desventajas de cada una, y por el otro nos ayudó hacer un camino que a nuestro criterio es lógico y nos llevó a representación cuántica del átomo.

**AUTOR DEL ANALÍTICO.**

Quiroga Fagua Adriana Mercedes y Cabrera Alba Paula Cristina  
Revisado por el director del trabajo de grado: José Orlando Organista Rodríguez.  
Bogotá, Noviembre de 2009.