

 UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA NACIONAL <small>Escuela de Pedagogía</small>	FORMATO
	RESUMEN ANALÍTICO EN EDUCACIÓN - RAE

1. Información General	
Tipo de documento	Trabajo de grado
Acceso al documento	Universidad Pedagógica Nacional. Biblioteca Central
Título del documento	ESTUDIO DE LA ESTABILIDAD DEL NÚCLEO ATÓMICO POR MEDIO DE UN ANÁLISIS FÍSICO MATEMÁTICO DE LA INTERACCIÓN FUERTE PARA EL DEUTERÓN
Autor(es)	Doris Alexandra Bautista Sánchez
Director	Alberto Ignacio Monroy Cañón
Publicación	Bogotá DC, Universidad Pedagógica Nacional, 2015, p.88
Unidad Patrocinante	Universidad Pedagógica Nacional
Palabras Claves	Estructura nuclear, interacción nuclear, Deuterón, pozo cuadrado

2. Descripción
<p>El análisis de la estabilidad y la estructura nuclear es un estudio que conduce a un amplio conocimiento en el campo de la mecánica cuántica, siendo la estructura nuclear un campo complejo de investigación debido a su tratamiento riguroso en términos de su formalización matemática y en su conceptualización cuántica, es necesario dar cuenta de un análisis detallado tanto de la estructura como de la estabilidad del núcleo atómico, partiendo desde las bases teóricas que se han desarrollado históricamente por Rutherford, Heisenberg, Yukawa entre otros con el fin de describir el potencial de interacción por medio del acoplamiento de los operadores de momento angular involucrados dentro del potencial OPE.</p> <p>Para la descripción del potencial de interacción se establece un análisis gráfico de la forma que toma el potencial OPE expresando el vector de estado para el deuterón como un producto tensorial entre una parte espacial, una parte angular y otra parte de isospín lo cual nos permitirá dar forma al potencial de interacción como un confinamiento que varía según los valores propios del acoplamiento de spin nuclear y de isospín.</p> <p>Por último se logra modelar de acuerdo a un análisis gráfico del potencial OPE al potencial de interacción para el deuterón como un pozo cuadrado lo cual nos permitirá realizar una aproximación a la profundidad del pozo de potencial</p>

3. Fuentes

1. Matthewes, Mecánica cuántica. ORMO, Bilbao 1, F.R.S (1972)
2. Alonso y J Edward, Fundamentos cuánticos y estadísticos, Addison- Wesley Iberoamericana (Massachusetts 1968)
3. Landau y E.M. Lifschitz, Quantum Mechanics, Pergamon, 1959
4. L.I Schiff, Quantum Mechanics, Mcgram-Hill, 2.edic. 1955
5. Griffiths, Introduction to Quantum Mechanics. Prentice Hall, Englewood Cliffs, New Jersey, 1995
6. Cohen-Tannoudji, Dia and Laloe, Quantum Mechanics (Wiley & Sons, New york; 1977)
7. Levine, Quantum Mechanics (Allyn and Bacon, Inc, Boston, Massachusetts, 1983)
8. Morse and Feshbach, Methods of theoretical physics (McGraw-H.H, New York, 1953)

9. Contenidos

El trabajo está dividido en 4 capítulos:

1. Mecánica cuántica: de acuerdo a la dependencia existente en el estudio de la física nuclear con la mecánica cuántica, este capítulo consiste en introducir los principios en la que se sustenta la mecánica cuántica por lo cual se establece los postulados, estados y operadores.
2. Estructura de la materia: dentro de este capítulo se encontrará el análisis del modelo atómico establecido por Rutherford, la solución del átomo de hidrogeno y con este la deducción de los números cuánticos, por último se explicará el acoplamiento de momentos angulares, lo cual permitirá analizar las componentes del momento angular resultante en partículas interactuantes, tal es el caso de la interacción protón neutrón.
3. Estructura nuclear: Siendo necesario evidenciar los desarrollos teóricos con respecto al estudio de la estructura nuclear se retomara los trabajos realizados por Heisenberg en 1932, donde explica la atadura existente entre el protón y neutrón bajo un nuevo estado cuántico conocido como el isospín; siendo el isospín de gran importancia ya que es parte transcendental en el estudio de la estructura nuclear, y ya que la estructura nuclear está dada bajo la interacción de partículas se realizará un tratamiento matemático del acoplamiento de isospín .
4. Interacción nuclear: se enunciará el trabajo realizado por Yukawa con respecto a la interacción nuclear y se abordará el problema del deuterón a partir del acople de momentos angulares con base al modelo OPE y a partir de un análisis gráfico del potencial de interacción nuclear para el deuterón se modelara este al de un pozo de potencial cuadrado.



10. Metodología

El trabajo de grado está desarrollado bajo una metodología de investigación cualitativa, la cual permitió establecer un análisis riguroso en términos del formalismo matemático y conceptual de la interacción fuerte bajo el estudio de la mecánica cuántica. Permitiendo desarrollar la conceptualización de la interacción nuclear a partir de la comprensión de los sistemas nucleares.

La metodología cuantitativa involucra que el trabajo se extienda en términos descriptivos de acuerdo a los objetivos planteados para el sistema a estudiar, por ello se desarrolla analíticamente los diferentes operadores asociados a un sistema y su relevancia con respecto a la descripción del potencial de interacción nuclear

11. Conclusiones

- Al introducir un documento metacognitivo se condujo al lector al análisis y reflexión sobre los avances investigativos y sus dificultades que se encuentran enmarcados en el modelamiento de la interacción nuclear, partiendo inicialmente desde los trabajos realizados por Rutherford, el átomo de hidrogeno y el sistema deuterón.
- Se analizó el potencial de interacción nuclear OPE teniendo en cuenta los términos de acople de momentum angular y de isospín. Esto se hizo a partir de los posibles valores propios que puedan tomar algunos de los operadores involucrados como los términos $\sigma_i \cdot \sigma_j$, $I_i \cdot I_j$ y S_{ij} , lo cual permite dar forma al potencial de interacción nuclear bajo el análisis de estos términos.
- A partir de un análisis físico matemático de los términos que involucran el potencial de interacción para el deuterón, ajustando como parámetros el término tensorial S_{ij} se permitió hacer un análisis gráfico de la forma del potencial nuclear en el cual se observó en las diferentes gráficas, que para ciertos valores de este término tensorial existen estados ligados para el sistema del deuterón al variar $S_{ij} = -1.5, -0.17, -0.10$
- Con base al resultado del análisis de las gráficas que generan el potencial ligado y del análisis del término tensorial S_{ij} es posible aproximar el potencial de interacción nuclear a un pozo cuadrado dando un estado confinado en una región nuclear y por ende a un estado ligado con momento angular $l=0$.
- Se analizó de acuerdo a los posibles estados de isospín tanto de singlete como de triplete que de acuerdo a la extrapolación al análisis gráfico del potencial de interacción los valores donde I representan un triplete de estado $|1,0\rangle$ se genera una débil ligadura; por ende para que el sistema tenga un estado fuerte mente ligado el



UNIVERSIDAD PEDAGÓGICA
NACIONAL

Calidad en la Educación

FORMATO

RESUMEN ANALÍTICO EN EDUCACIÓN - RAE

isospín debe ser un estado singlete, es decir un estado de isospín antisimétrico.

Elaborado por:

Doris Alexandra Bautista Sánchez

Revisado por:

Alberto Ignacio Monroy Cañón

**Fecha de elaboración del
Resumen:**

5

3

2015