

RAE

PROGRAMA: LICENCIATURA EN FÍSICA

TIPO DE DOCUMENTO: TRABAJO DE GRADO

TÍTULO DEL DOCUMENTO: CUATERNIONES DE HAMILTON Y SU CONTRIBUCIÓN HACIA LA FORMALIZACIÓN DE LOS OPERADORES DIFERENCIALES

AUTORES: Alberto Rafael Osorio García
Lina Viviana Melo Niño

ASESORES: María Mercedes Ayala
José Francisco Malagón

PALABRAS CLAVES: Continuidad, teoría de proporciones, relación física-matemática, enseñanza de la física, Contexto histórico, aprendizaje de la física, Cuaterniones de Hamilton, rotaciones y traslaciones, Divergencia, rotacional, gradiente, operadores diferenciales.

DESCRIPCIÓN: El presente trabajo fue desarrollado como un proceso investigativo el cual se adhiere a los intereses y enfoque de la línea de profundización: *“Enseñanza de las ciencias desde una perspectiva cultural”*, especialmente en la sublínea *“Análisis Históricocrítico”* al considerar la relevancia de abordar los textos originales y recurrir a la historia de las ciencias con el fin de poder observar el contexto donde se construyen los diversos tipos de formalización y las problemáticas a las cuales éstas daban solución. De esta forma veremos que el trabajo en gran parte recurre a la interpretación y reconstrucción de varios textos originales de Hamilton para dar cuenta del desarrollo de la temática que se ha planteado.

CONTENIDO: Con el fin de brindar a nuestra investigación todo un soporte conceptual coherente, se ha presentado básicamente una serie de tres capítulos en los que se abordan los siguientes aspectos resumidos a grosso modo: Una parte inicial que nos brinda los presupuestos históricos anteriores a Hamilton que logran ser de influencia en su trabajo y construcción de la teoría de cuaterniones, la cual entra a jugar un papel protagónico dentro del segundo capítulo donde muy fielmente se trata de recopilar los aspectos interesantes desde nuestro punto de vista que hay que rescatar de sus legados, finalmente en el tercer capítulo brindamos un conjunto de reflexiones acerca de la introducción de los operadores diferenciales en un ámbito de la física, y cómo ellos de forma sencilla pueden ser vinculados con aspectos geométricos que son bastante ilustrativos a la hora de comprender el significado de los operadores diferenciales mas allá de su simple notación matemática.

Naturalmente en nuestro trabajo se ve de forma clara ciertas críticas que se plantean a la forma tradicional de presentar este tipo de formalización matemática la cual claramente ha llevado a ver al estudiante una relación bastante pobre entre la física y matemáticas lo cual no coopera en el buen aprendizaje de los conceptos físicos.

METODOLOGÍA: la manera como se llevó a cabo la presente investigación fue mediante un proceso de documentación en donde se recopiló la información pertinente en los siguientes aspectos: por un lado concerniente al área de la continuidad, por otro lado al desarrollo histórico del análisis vectorial y por otro lado los textos originales de Hamilton y Tait. Luego de tener a la mano esta serie de información se procedió a identificar ciertas problemáticas comunes en los libros de textos en relación a un aspecto puntual y son los operadores diferenciales, con esta delimitación se procedió a construir una narrativa que integrando los diversos aspectos nos pudiese brindar una propuesta interesante de presentar la relación física matemática de forma bien clara en un campo de la física.

Finalmente se busca realizar un acercamiento (no a nivel de módulo ni nada parecido), de una forma de integrar la geometría como pretexto para lograr dar una profundidad conceptual superior a la forma de introducir los operadores diferenciales en la explicación de fenómenos como los electromagnéticos.

CONCLUSIONES: Con el desarrollo de la investigación se pudo concluir que la riqueza conceptual y las razones de peso que se pueden adquirir con el trabajo de autores originales se puede usar como excelente pretexto en la enseñanza de la física, naturalmente el tratamiento de la historia no se debe hacer desde un punto de vista simplista de presentar el desarrollo histórico en forma anecdótica sino de poder hilar y construir significados a problemáticas actuales pero fundamentadas en las razones de fondo que condujeron a la aparición de los diferentes tipos de formalización matemática o teorías.

Por otra parte ser conscientes de la noción de continuidad y del desarrollo que en base a este se da entorno de los cuaterniones o trabajos sobre líneas, nos permite nutrir de forma significativa nuestra imagen de operaciones de rotación y al final de forma algo más natural podemos llegar a la idea de operadores diferenciales.