

# Actividad: Movimiento de una partícula inmersa en un campo electromagnético

Carlos A. Granada Palacio, Samuel Hoyos Aristizábal, and Esteban Marulanda Ardila

*Instituto de Física, U de A, Calle 70 No. 52-21, Medellín, Colombia.*

(Dated: Diciembre 01 de 2022)

En esta practica se pretende hacer uso de la simulación implementada en la página web de Simuladores UdeA sobre el movimiento de una partícula inmersa en un campo electromagnético para introducir a los estudiantes de bachillerato en ideas fundamentales del electromagnetismo, a la par de repasar algunas nociones básicas sobre vectores. La lectura de esta actividad debe ir complementada con el material presentado en el documento de teoría.

## I. INTRODUCCIÓN

La simulación permite modelar el movimiento de una partícula de carga  $q$  y masa  $m$  con una velocidad inicial  $\vec{v}$  que está inmersa en el seno de un campo electromagnético constante  $\vec{E}, \vec{B}$ . Esta simulación permite observar varias de las cualidades propias de la interacción de campos electromagnéticos con partículas cargadas y ofrece un recorrido por estos conceptos mediante el análisis de casos particulares en la simulación (Ver: Sec. III). Además de permitir trabajar los conceptos físicos involucrados, ayuda a que el estudiante adquiera intuición sobre algunas nociones matemáticas relacionadas con vectores, como perpendicularidad, componentes de un vector, producto vectorial, etc.

## II. INSTRUCCIONES DE USO

El programa permite al usuario escribir las tres componentes del campo magnético, eléctrico y velocidad inicial de la partícula, además de su carga eléctrica. Estos valores se deben ingresar a mano por el usuario en la parte inferior izquierda de la interfaz. Una vez se ingresan los valores se presiona el botón enter en la interfaz, para observar el movimiento. También se incluye un botón con una configuración sugerida, que permite observar el fenómeno con unos valores predeterminados.

En la parte superior derecha de la interfaz se puede escoger el plano en el cual se desea observar el movimiento de la partícula. Así mismo, en la parte superior izquierda de la interfaz se gráfica en tiempo real la trayectoria seguida por la partícula en el plano que ha sido escogido.

## III. ACTIVIDAD

1. Analice y discuta el movimiento de la partícula cuando se tiene  $\vec{B} = 0$  para diferentes velocidades iniciales y una carga fija. ¿Qué semejanzas presenta con el movimiento parabólico?. ¿Como explicaría estas semejanzas a la luz de la teoría explicada en el otro documento?
2. Analice y discuta el movimiento de la partícula cuando se tiene  $\vec{E} = 0$  para diferentes velocidades iniciales, cuando se tiene carga fija. Explique el resultado a la luz de la teoría presentada, haciendo énfasis en la interpretación del producto vectorial  $\vec{a} \times \vec{b}$ . Asegúrese de considerar los casos en los cuales la velocidad inicial es paralela al campo, cuando es perpendicular y cuando tiene ambas componentes. ¿Por qué en algunos casos el movimiento es el mismo de él de una partícula atada a una cuerda cuando esta se pone a dar vueltas?
3. Describa las principales diferencias entre la dinámica de la partícula cuando se tiene  $\vec{E} \neq 0$  y  $\vec{B} \neq 0$  en comparación con los dos casos anteriores. ¿Cómo explicaría de manera conceptual las diferencias entre las distintas situaciones?.
4. Explique que pasaría si de repente, después de la interacción de la partícula en movimiento con los dos campos, se apagara alguno repentinamente. Considere varios casos en función de la velocidad inicial y de la orientación relativa entre los campos.