

# Medición del campo magnético usando phyphox en un sistema controlado por Arduino

Mora Ontivero, I.<sup>1</sup>, Carreras Castro, A. T.<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Cuarto año académico. Facultad de Física. Universidad de La Habana. Cuba.

E-mail: [alfredo.carreras@estudiantes.fisica.uh.cu](mailto:alfredo.carreras@estudiantes.fisica.uh.cu)

Tutor(es): Lic. Tutor Dos<sup>1</sup>

<sup>1</sup> Universidad de La Habana.

## Resumen

En este trabajo utilizamos la aplicación phyphox para medir el campo magnético a lo largo del eje de dos solenoides paralelos, los sensores instalados en nuestro dispositivo se movieron en dirección horizontal pudiendo así medir el campo para distintas posiciones del sensor. Arduino controló el movimiento con un motor extraído de un lector de CD, y la distancia recorrida por el dispositivo con un sensor de luz.

## 1. Introducción

Arduino es una placa basada en circuitos integrados en los que se pueden grabar instrucciones. El microcontrolador de Arduino posee una interfaz de entrada, que es una conexión en la que podemos conectar en la placa diferentes tipos de periféricos. La información de estos periféricos se trasladará al microcontrolador, el cual se encargará de procesar los datos que le lleguen a través de ellos.

En este trabajo utilizamos un Arduino Nano, que es el clásico tablero de diseño amigable con la placa de pruebas de Arduino con las dimensiones más pequeñas. El Arduino Nano viene con cabezales de pines que permiten una fácil conexión a una placa de pruebas y cuenta con un conector USB Mini-B(ver figura 1).

La placa se conectó a un motor que hizo mover una regla que se usó con diferentes funciones. La primera función fue de soporte para el dispositivo móvil que tenía instalada la aplicación phyphox. La segunda fue para medir la distancia recorrida por el dispositivo mediante la información procesada por un fototransistor.

Por último comparamos los resultados esperados del modelo experimental con los obtenidos por la aplicación phyphox.

## 2. Marco Teórico y descripción de los dispositivos

Phyphox es una aplicación que permite usar los sensores del teléfono móvil para realizar diferentes experimentos. En este trabajo usamos específicamente el magnetómetro.

Usamos una regla como soporte para el teléfono que a la vez nos sirvió para medir la distancia recorrida. En la parte graduada de la regla pegamos un pedazo

de precinta a la cual le abrimos un orificio cada medio centímetro para que la luz del fototransistor pasara a través de él, a continuación explicamos el funcionamiento de este dispositivo.

Las características de los fototransistores son similares a las de los transistores normales, excepto que tienen corriente de base reemplazada por intensidad de luz(ver figura 2).

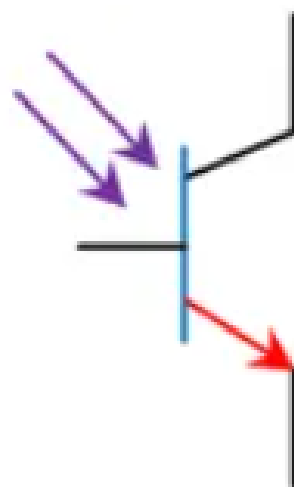


Figura 1: Representación gráfica del fototransistor

En el programa Arduino utilizamos la función `attachInterrupt` para medir la distancia, de manera tal que cuando existía una interrupción en la magnitud medida por el fototransistor hicimos llamar a un contador que sumaba medio centímetro en cada iteración, de esta forma sabíamos cuanto se había desplazado el dispositivo en cada momento durante el experimento.

Para mover el dispositivo usamos un motor extraído de un lector de CD, el cual se encendía y apagaba mediante un botón también instalado en la protoboard. El movimiento en retroceso no se implementó, el motor movía el dispositivo hacia delante, luego se apagaba

y se desplazaba manualmente hacia atrás para realizar el experimento tantas veces como necesitáramos.

### 3. Resultados y discusión

Teóricamente se conoce que el campo magnético no es constante sino que aumenta a medida que se acercan a las bobinas. El uso de dos bobinas aumenta el valor del campo magnético. La ecuación que describe el comportamiento de este campo a lo largo del eje de la bobina es:

$$B = \frac{\mu_0}{2\pi} \frac{NiA}{z^3}$$

aquí  $i$  es la corriente que circula por la bobina,  $A$  el área de las bobinas,  $N$  la cantidad de espiras y  $z$  la distancia desde el centro de la bobina al punto en cuestión.

El resultado de la medición del campo magnético en el eje de las bobinas debería ser una curva similar a la que se muestra en la figura.

Los resultados del experimento fueron imprecisos dado que el sensor del telefono presentó algunos problemas, aquí se pudo agregar que el campo magnético del motor que se encontraba muy cerca del dispositivo, provocó modificaciones no esperadas en los resultados, pero el montaje controlado por Arduino fue exitoso y con un sensor de calidad se hubiera realizado el experimento de manera íntegra.

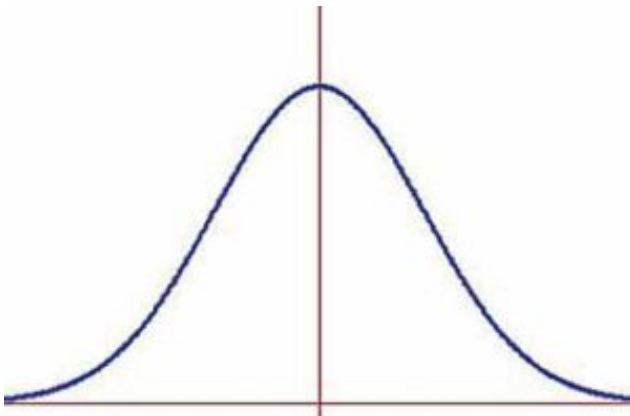


Figura 2: Campo magnético contra distancia en el eje de la bobina

### 4. Conclusiones

En este trabajo montamos un sistema controlado por Arduino que permite medir el campo magnético en el eje de dos solenoides conectados en serie a una fuente de alimentación. Arduino controló el movimiento del sensor mediante un motor y midió la distancia recorrida por el mismo usando un fototransistor, para así estudiar el comportamiento del campo a lo largo de los ejes.