

# ANÁLISIS DE VOLTAJE DESCRITO POR UN POLINOMIO DE INTERPOLACIÓN USANDO EL METODO DE DIFERENCIAS FINITAS AVANZADAS Y LAGRANGE CON DATOS OBTENIDOS A TRAVES DE UN ANEMÓMETRO.

## Resumen

Con los datos obtenidos, se utilizan los métodos de interpolación de diferencias finitas avanzadas y Lagrange para la obtención de los respectivos polinomios, el cual a través de una pantalla nos muestra los valores de voltaje transformados a sus respectivos valores de velocidad. Para los datos se obtienen cada vez que se avanza 5 km/h en un automóvil.

## INTRODUCCIÓN

Al momento de relacionar las Matemáticas con asuntos cotidianos que nos sucede en la vida, nos encontramos con ciertos problemas que no pueden ser resueltos de forma exacta, y es allí donde las Matemáticas se hace presente mediante procedimientos numéricos. Un método numérico es un proceso en el cual se obtiene de forma aproximada la solución de un problema determinado, dicho proceso consiste en realizar un conjunto de cálculos matemáticos, cuyo resultado obtenido se aproxima a la solución del problema. La eficiencia en el cálculo matemático depende de varios factores, como la implementación del algoritmo y de ciertas limitaciones de instrumentos donde se lleva a cabo el proceso de cálculos matemáticos como por ejemplo calculadoras científicas o computadoras. Uno de los métodos numéricos empleados para este proyecto es la interpolación que consiste en encontrar un valor intermedio entre 2 o más valores conocidos, los cuales se muestran mediante una tabla de valores. La interpolación de los datos puede hacerse mediante un polinomio. Un método de interpolación es el de diferencias finitas avanzadas, dicho método se utiliza para obtener el polinomio, puesto que los desplazamientos del valor actual y el siguientes ( $X_i$  y  $X_{i+1}$ ) son iguales, es decir que estos valores son equidistantes, otro método es el de Lagrange que se utiliza solamente cuando los desplazamientos del valor actual y el siguientes ( $X_i$  y  $X_{i+1}$ ) no son iguales.

## Metodología

En el proyecto se implementa el método científico, el cual consiste en la recolección y análisis de datos de 2 variables cuantitativas, las cuales son velocidad y voltaje. Para la obtención del polinomio se utiliza diferencias finitas avanzadas, que es un método de interpolación empleado cuando se tiene intervalos o tamaños de paso (h) equidistantes, así también como el método de Lagrange que resulta aplicable para cualquier caso aunque con mayor complejidad en su desarrollo, dicho polinomio se puede obtener utilizando el interpretador WinPython que utiliza el lenguaje de programación Python. Luego mediante un algoritmo proporcionado por el profesor, se utiliza un sistema Arduino con sus respectivos componentes para que muestre a través de una pantalla L.C.D. los valores obtenidos de voltajes transformados a valores de velocidad.

## Resultados

Se obtuvo el siguiente polinomio:

Se trabajo a partir de 5 de los 13 datos y se obtuvo el siguiente polinomio que representa los datos experimentales:

$$-0.00226x^4 + 0.22x^3 - 7.183x^2 + 102.1x - 427.0$$

Para la interpolación inversa se obtuvo: el siguiente polinomio con el método de Lagrange:

$$\begin{aligned} & -6433969.53050155x^8 + 11078166.6595947x^7 - 7836219.71381817x^6 \\ & + 2945864.29844939x^5 - 634781.60748771x^4 + 78130.7378146295x^3 \\ & - 5015.68682741919x^2 + 218.674294750251x \end{aligned}$$

## Conclusiones

- Una vez obtenido el polinomio por interpolación inversa e ingresándolo en el código programado para el Arduino, se pudo comprobar que los valores reales de velocidad del viento eran muy cercanos (seguían una buena aproximación) a los que se mostraban en la pantalla del velocímetro conectado al Arduino.
- Resulta conveniente optar por el método de interpolación de Lagrange para la interpolación inversa debido a las variaciones en el tamaño del paso de los valores muestrales de voltaje, o en otras palabras, dadas los diversos valores de diferencias entre los voltajes obtenidos, haciendo que este tamaño de paso equidiste.

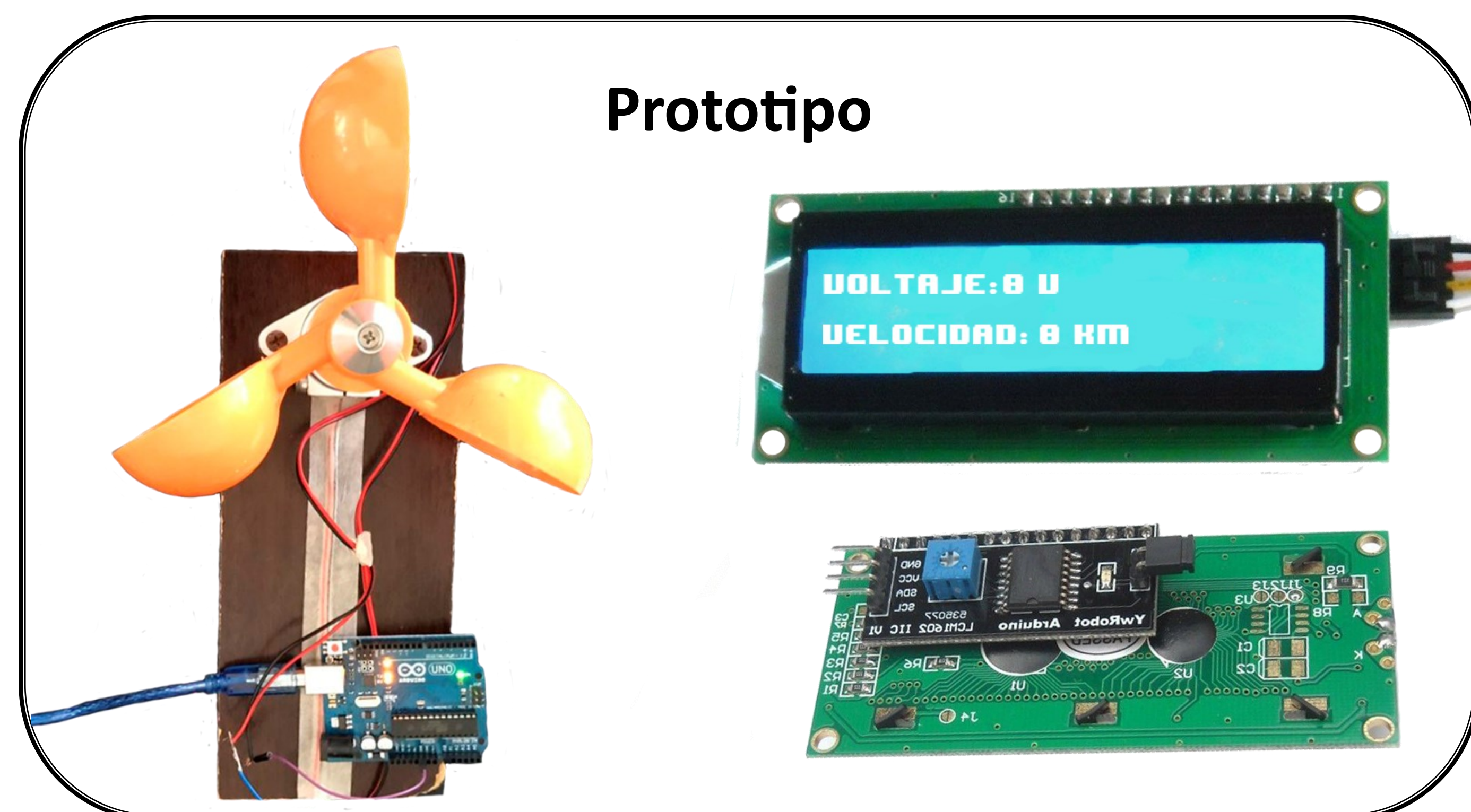
## Recomendaciones

- Al momento de tomar los datos de voltaje, asegurarse que el rango de voltajes obtenidos se encuentren sobre los 2000 mV de corriente continua (selector de funciones del voltímetro en 2000 mV), de tal manera que los valores de las constantes del polinomio sean grandes en magnitud.
- Utilizar el método apropiado de interpolación para obtener los polinomios puesto que, en este caso, resulta más conveniente el método de diferencias finitas avanzadas para la primera interpolación, al presentarse saltos o desplazamientos (h ó  $\Delta v$ ) constantes entre los datos de la variable independiente; no obstante también es pertinente recurrir al método de Lagrange cuando dichos intervalos o tamaños de paso no son iguales, método empleado para la interpolación inversa o segunda interpolación en el proyecto.
- No olvidar de ingresar los valores iniciales de 0 para velocidad y 0 para voltaje para la interpolación inversa, puesto que muestra datos erróneos de una recta de ajuste de datos que no pasa por el origen.

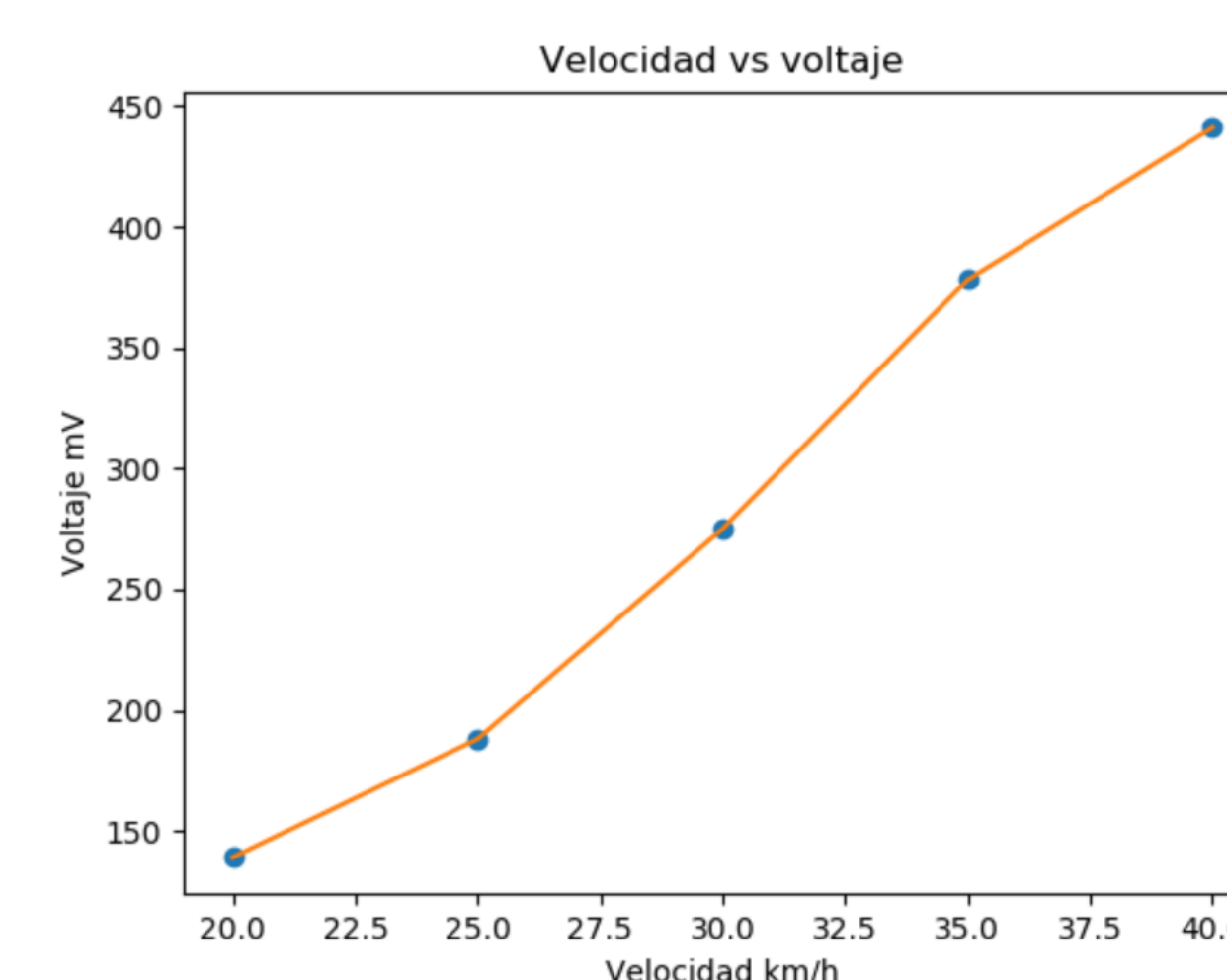
## Referencias

Nakamura, S. (1992). *Métodos Numéricos Aplicados con Software*. México: Prentice Hall.

Ojeda, L. (2016). *Análisis Numérico Básico: Métodos Numéricos Para El Análisis De Matlab.pdf*. Guayaquil: ESPOL.



Velocidad (km/h)	Voltaje (mV)
20	139
25	188
30	275
35	378
40	441



Voltaje (mV)	Velocidad (km/h)
0	0
0,05	5
0,11	10
0,16	15
0,21	20
0,26	25
0,32	30
0,38	35
0,44	40

