

Análisis preliminar de datos: Radiactividad

Juan Carlos Rojas Velásquez* and Thomas Andrade Hernández**

Universidad de los Andes, Bogotá, Colombia.

(Dated: 27 de septiembre de 2023)

En la examinación preliminar de los datos se encontró una relación inversa entre la incertidumbre de la cantidad de partículas contadas y el tiempo a la que se expone el contador Geiger sobre una muestra. Además, se encontró una aproximación para la relación entre el número de partículas contadas y la distancia hacia la fuente. En adición, se muestran el número de partículas contadas con los diferentes materiales que bloquean radiación.

I. RESULTADOS Y ANÁLISIS

A. Datos de ambiente

Antes de tomar los datos con la muestras de camión de telurio se tomaron muestras de la radiación ambiental tomadas en intervalos de 5 min. El promedio de estas muestras fue de $(1.4 \pm 0.2) \times 10^1$ partículas.

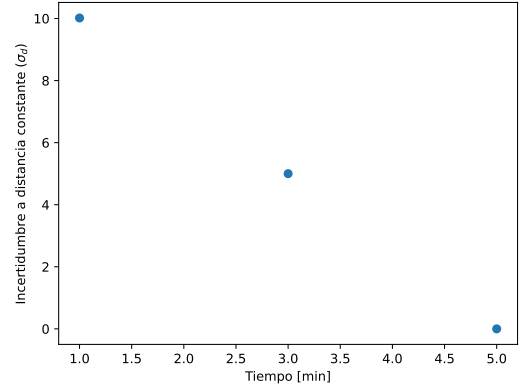


Figura 1. La gráfica muestra la relación entre la incertidumbre asociada a una medición y la duración período de muestreo de dicha medición.

B. Datos de la muestra a una distancia fija a diferentes tiempos

En la primera parte del experimento se tomaron datos de la fuente radiactiva a una distancia fija de (5.0 ± 0.2) cm de la fuente radiactiva. Se hicieron 3 muestras de 3 tiempos diferentes de 1 min, 3 min y 5 min. Se calcularon las incertidumbres y se relacionaron con la duración del intervalo de conteo. La Figura 1 muestra la relación entre la duración del tiempo de exposición del instrumento y la incertidumbre asociada a dicha medición.

Nótese que la incertidumbre parece seguir una relación lineal con la duración del muestreo de la fuente radiactiva. Si se tomaran más muestras de mayor duración, el valor de la incertidumbre tendería a cero.

C. Datos a distancia variable y intervalo de tiempo de medición constante

Para la segunda fase del experimento se tomaron 4 muestras de 1 min de duración para cada una de las distancias de 2, 4, 6, 8 y 10 centímetros. Los datos obtenidos en la serial de muestras se presenta en la Figura 2

* Correo institucional: jc.rojasv1@uniandes.edu.co

** Correo institucional: t.andrade@uniandes.edu.co

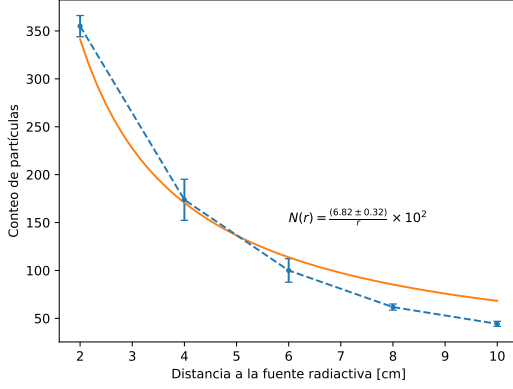


Figura 2. La gráfica presenta los datos tomados en la segunda fase del experimento. Los datos parecen seguir una relación $1/r$. El ajuste de curva indica que los datos siguen la relación $N(r) = (6.8 \pm 0.3) \times 10^2 / r$. Donde $N(r)$ es el número de partículas detectadas y r la distancia a la fuente radiactiva.

El ajuste de curva no se aproxima tan bien como se hubiese querido en un principio. Se probó con un ajuste curva de la forma

$$N(r) = Ae^{-Br}$$

que daba una mejor aproximación a los datos. Esta idea se descartó por no encontrarle un sentido físico.

D. Datos con los bloqueadores de partículas

Para la tercera fase del experimento se tomaron muestras 4 muestras de 5 min cada una para tres tipos de

bloqueadores de emisión radiactiva: Plomo, aluminio y papel. Los datos obtenidos se presentan en la Figura 3.

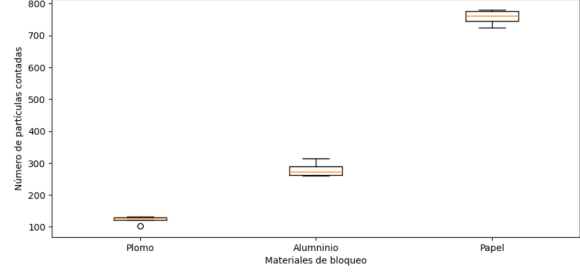


Figura 3. Digrama de cajas con las mediciones de cada uno de los materiales bloqueadores de radiación. Para el plomo, el aluminio y el papel se contaron en promedio $(1.2 \pm 0.1) \times 10^2$, $(2.8 \pm 0.2) \times 10^2$ y $(7.6 \pm 0.2) \times 10^2$ partículas, respectivamente.

De la Figura 3 se puede notar que la mayoría de partículas fueron detenidas por el papel, lo cual lleva a pensar que la mayoría de emisiones del material son del tipo alfa. Por otro lado, con los otros dos materiales, se puede notar una diferencia entre el número de partículas contadas con el plomo y con el aluminio, sin embargo, esta diferencia no es tan grande como la que hay entre el papel y el aluminio.