

Estadística del conteo

Procedimiento experimental y análisis de datos:

Para la radiación de fondo:

Seleccionar el voltaje óptimo de operación. Medir 100 veces durante 5 s cada vez.

Mínimo número de cuentas registrado: _____

Máximo número de cuentas registrado: _____

Valor medio de la muestra: _____

Desviación estandar de la muestra: _____

$\sqrt{(\text{Valor medio})}$: _____

Un método para determinar cuantitativamente si una distribución ajusta los resultados de una serie de medidas es recurrir a un test χ^2 . Para ello se calcula

el estadístico $\bar{\chi}^2 = \frac{1}{d} \sum_{k=1}^n \frac{(f_{\text{exp}}(B_i) - NP_{\text{teo}}(B_i))^2}{NP_{\text{teo}}(B_i)}$ y la $P(\bar{\chi}^2 \geq \bar{\chi}_{\text{calculado}}^2, d)$.

Si esta probabilidad es \geq a 5% entonces el ajuste es aceptado. El valor d recibe el nombre de *grados de libertad de la distribución chi-cuadrada* y es igual a $(n-1-p)$, con n igual al número de bins del histograma y p la cantidad de magnitudes calculadas a partir de los datos que son necesarias para determinar la función de distribución en cuestión.

Generar un cuadro de datos con las siguientes magnitudes:

Histograma		Poisson
Bin	Frecuencia experimental	Frecuencia teórica de Poisson

Graficar las dos frecuencias.

A partir de los datos calcular:

$\chi^2(\text{Poisson})$: _____

d_{Poisson} : _____

Probabilidad de ajuste por el test χ^2 (Poisson): _____

Resultado de la medición: _____

Error relativo porcentual: _____

2) ¿Qué cantidad de cuentas sería necesario medir para obtener un error relativo del 5%? ¿A que tiempo de medición correspondería? Justifique

$$\chi^2(\text{Test funcionamiento del detector}) = (N - 1) \frac{\sigma_{\text{exp}}^2}{\bar{x}_{\text{exp}}} : \underline{\hspace{2cm}}$$

Probabilidad ($\chi^2 > \chi^2_{\text{calculado}, N-1-p}$) : _____

Si la probabilidad calculada se encuentra en el rango [2, 98]% se considera que el detector funciona en forma adecuada. Probabilidades por debajo del 2% indican fluctuaciones anormalmente altas y por encima del 98% indican fluctuaciones anormalmente bajas.

¿El detector tiene un funcionamiento adecuado o anormal?

Para una fuente radioactiva:

Fuente radioactiva recomendada ^{137}Cs . Se medirá 250 veces durante 2s cada vez.

Vida media: _____

Reacción del decaimiento: _____

Actividad actual: _____

Mínimo número de cuentas registrado: _____

Máximo número de cuentas registrado: _____

Valor medio de la muestra: _____

Desviación estandar de la muestra: _____

$\sqrt{(\text{Valor medio})}$: _____

Tabular los resultados obtenidos en un cuadro como el siguiente:

Histograma		Gauss
Bin	Frecuencia experimental	Frecuencia teórica de Gauss

Graficar.

Para determinar cuantitativamente si el ajuste se corresponde a una distribución Gaussiana, se sugiere calcular el valor del estadístico χ^2 a partir de la siguiente elección de bins:

Bins	Rango	Rango numérico	Frec _{exp}	Frec _{teo}
1	$x < \bar{x} - 1,5\sigma$			
2	$\bar{x} - 1,5\sigma < x < \bar{x} - \sigma$			
3	$\bar{x} - \sigma < x < \bar{x} - 0,5\sigma$			
4	$\bar{x} - 0,5\sigma < x < \bar{x}$			
5	$\bar{x} < x < \bar{x} + 0,5\sigma$			
6	$\bar{x} + 0,5\sigma < x < \bar{x} + \sigma$			
7	$\bar{x} + \sigma < x < \bar{x} + 1,5\sigma$			
8	$x > \bar{x} + 1,5\sigma$			

χ^2 (Gauss): _____

d_{Gauss} : _____

Probabilidad de ajuste por el test χ^2 (Gauss): _____

Resultado de la medición: _____

Error relativo porcentual: _____

4) ¿Qué cantidad de cuentas sería necesario medir para obtener un error relativo del 1%? ¿A que tiempo de medición correspondería? Justifique