Métodos Numéricos para la Ciencia y la Ingeniería

Benjamin Oliva

01 de Diciembre, 2015.

1 Pregunta 1

Se pide encontrar los parámetros de dos funciones. La primera corresponde a una recta (parte continua con 2 parámetros, a y b de la ecuación 1) menos una Gaussiana (línea de absorción, con 3 parámetros: amplitud A, centro μ y varianza σ) y la segunda es una recta menos un perfil de Lorentz (con los mismos parámetros que la primera función).

$$y_{(x)} = ax + b \tag{1}$$

Estos arreglos deben ser hechos a partir de los datos experimentales que se encuentrar en el archivo *espectro.dat*, los cuales corresponden al flujo por unidad de frecuencia y a la longitud de onda de una determinada fuente. Estos datos son usados para estudiar la radiación emitida por una fuente, lo que es conocido como *Espectroscopía*.
Además se pide encontrar el valor de χ^2.

1.1 Procedimiento

Para resolver el problema, se comenzó cargando el archivo *espectro.dat* para ordenar sus datos en vectores.
Se definieron funciones necesariar para utilizar la función predeterminada *curve_fit*, la cual se usó para obtener los parámetros de las funciones (detalles en el archivo *codigo.py*.

1.2 Resultados

Se obtuvo el gráfico de la figura 1.
Se obtuvieron los valores de a, b, A, μ y σ como se muestran en la tabla 1.
Para Gauss se obtuvo un valor de $\chi^2 = 5.204 \cdot 10^{-35}$.
Para Lorentz se obtuvo un valor de $\chi^2 = 5.005 \cdot 10^{-35}$

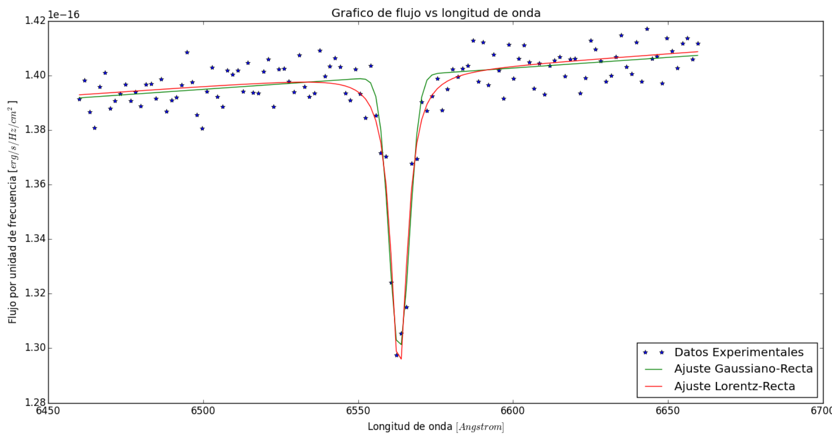

Figure 1

Table 1: Valores obtenidos para los parámetros a, b, A, μ, σ, con el modelo de la función Gaussiana y con el modelo del perfil de Lorentz.

Modelo	$a[erg/s/Hz/cm^2/\AA]$	$b[erg/s/Hz/cm^2]$	$A[erg/s/Hz/cm^2]$	$\mu[\AA]$	$\sigma[\AA]$
Gauss	$7.802 \cdot 10^{-21}$	$8.876 \cdot 10^{-17}$	$8.222 \cdot 10^{-17}$	$6.563 \cdot 10^3$	3.258
Perfil de Lorentz	$7.923 \cdot 10^{-21}$	$8.811 \cdot 10^{-17}$	$1.114 \cdot 10^{-16}$	$6.563 \cdot 10^3$	3.219

2 Pregunta 2

En esta parte se pide determinar cuál de los dos arreglos representa mejor los datos experimentales, teniendo en cuenta que los errores asociados a la medición poseen una distribución de Poisson.

2.1 Procedimiento

Para resolverlo, se usó el test de *Kolmogorov-Smirnov* utilizando un algoritmo visto en clases (detalles en el archivo *codigo.py*).
Este test entrega la mayor distancia absoluta entre los datos experimentales y los del arreglo. Además se calculó una distancia crítica (con un valor de $\alpha = 0.05$, la cual sirve de margen para establecer si un arreglo es bueno basados en su distancia absoluta.

2.2 Resultados

A la dinstancia absoluta minima la llamaremos D_n.
Para Gauss se obtuvo $D_n = 0.164$.
Para Lorentz se obtuvo $D_n = 0.165$
Se obtuvo un D_n crítico $= 0.12$
Se obtuvieron además los gráficos de la figura 2.

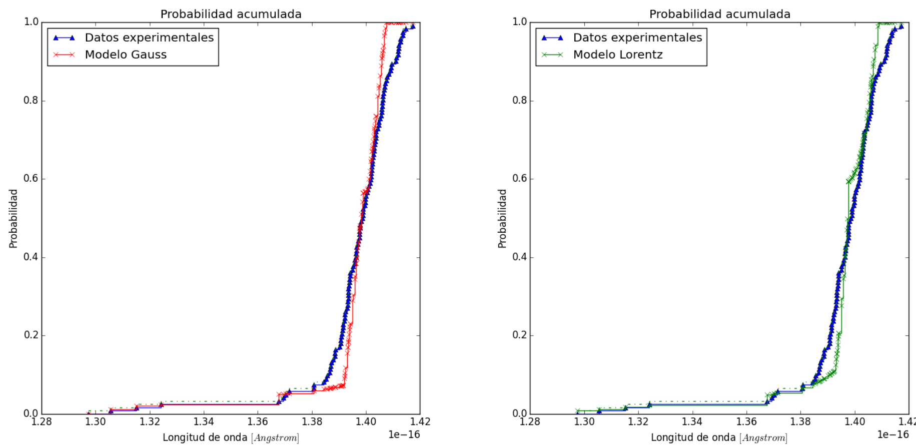

Figure 2

3 Conclusiones

En la parte 1 (y como se puede apreciar en la figura 1) los arreglos son (aparentemente) bastante buenos, ya que modelan de forma aceptable los datos experimentales. Esto se puede deber a que las adivinanzas fueron suficientemente cercanos a los valores optimos. Tambien se puede ver observando los valores de χ^2, los cuales son bastante pequeños.
En la parte 2 se logra ver que en realidad la conclusion sobre la parte 1 estaba mala. Esto debido a que los valores de D_n son mayores que el D_n crítico. Esto quiere decir que en realidad ninguno de los dos arreglos es lo suficientemente bueno como para representar fielmente los datos experimentales. En todo caso, si hubiese que escoger entre el arreglo con Gauss y el arreglo con Lorentz, Gauss seria el menos malo.