Métodos Numéricos para la Ciencia e Ingeniería

Informe Tarea 10

Felipe Castillo Torrejón

2 de diciembre de 2015

1. Preguntas 1 y 2

1.1. Introducción

Se busca modelar simultáneamente el contínuo y la línea de absorción de un segmento de espectro presentado a continuación: Para esto se hacen 2 modelaciones, la primera es una linea recta menos una

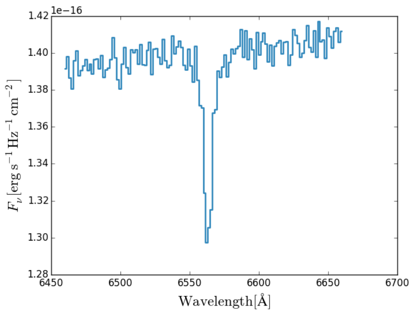

Figura 1

función Gaussiana con lo que se tienen que ajustar 5 parámetros (2 para la recta ax+b y 3 para la gaussiana), el segundo modelo considera una recta menos un perfil de Lorentz, nuevamente se tienen 5 variables, el perfil de Lorentz tiene los mismos tipos de parametros de la Gaussiana (Amplitud, centro y varianza).
Finalmente por medio de un test de Kolmogorov-Smirnov (que no depende de los errores) se determina la probabilidad asociada a la hipótesis nula de cada modelo permitiendonos decir si los modelos son aceptables, y cuál modelo es mejor de acuerdo a este test.

1.2. Procedimiento

El procedimiento tanto para el modelo Gaussiano como para el Lorentziano son homologos:
Se utiliza la función curve_fit del modulo numpy para encontrar los parametros que mejor se ajustan a nuestros datos, esto se hace en 2 ajustes, el primero para encontrar parametros aproximados para la recta (a y b) y luego se ajusta dando como adivinanza los a y b recien aproximados, la amplitud aproximada viendo la Figura 1 y el centro y varianza encontrados con numpy.std() y np.mean()
χ^2 se obtiene mediante:

$$\chi^2 = \sum_{i=1} (y_i - Y_i)^2$$

Donde y son los datos de flujo por frecuencia del espectro e Y valores de flujo por frecuencia obtenidos al reemplazar los parametros del ajuste en las funciones que se modelaron.

Luego se lleva a cabo un test de Kolmogorov-Smirnov, para esto se utiliza la tarea scipy.stats.kstest() del modulo scipy, para esto se ordenan previamente los datos de y e Y, se le entrega estas variables y la función de distribución, retorna el estadistico de Kolmogorov-Smirnov y el nivel de confianza, se uso una muestra de un millón de puntos.

1.3. Resultados

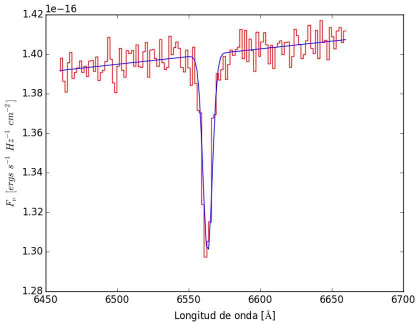

Figura 2: En azul la linea generada por el ajuste del Modelo Gaussiano, en rojo los datos.

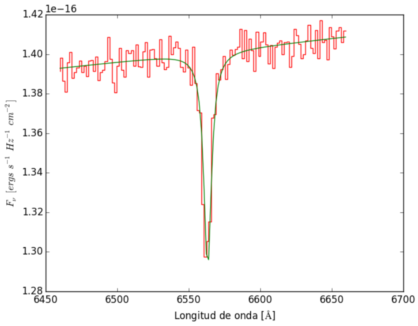

Figura 3: En verde la linea generada por el ajuste del Modelo Lorentziano, en rojo los datos.

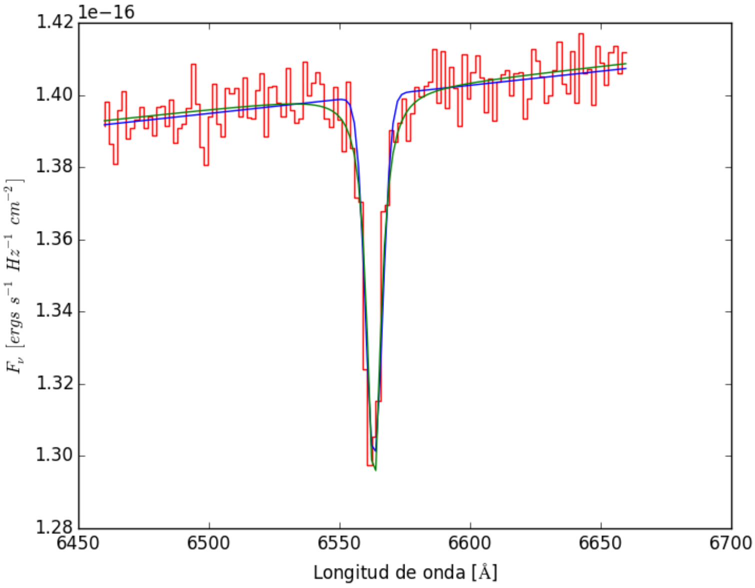

Figura 4: En azul la linea generada por el ajuste del Modelo Gaussiano, en verde la linea generada por el ajuste del Modelo Lorentziano, en rojo los datos.

Tabla 1: Parámetros para Modelo Gaussiano

a	b [Å]	amplitud [$ergs\,s^{-1}\,Hz^{-1}\,cm^{-2}$]	centro	varianza	χ^2
$7{,}80 \cdot 10^{-21}$	$8{,}87 \cdot 10^{-17}$	$8{,}22 \cdot 10^{-17}$	6563,22	3,25	$5{,}20 \cdot 10^{-35}$

Tabla 2: Parámetros para Modelo Lorentziano

a	b [Å]	amplitud [$ergs\,s^{-1}\,Hz^{-1}\,cm^{-2}$]	centro	varianza	χ^2
$7{,}92 \cdot 10^{-21}$	$8{,}81 \cdot 10^{-17}$	$1{,}11 \cdot 10^{-16}$	6563,19	3,21	$5{,}00 \cdot 10^{-35}$

Tabla 3: Test de Kolmogorov–Smirnov

Modelo Gaussiano		Modelo Lorentziano	
D_n	Confianza	D_n	Confianza
$1{,}64 \cdot 10^{-1}$	$2{,}31 \cdot 10^{-3}$	$1{,}66 \cdot 10^{-1}$	$2{,}05 \cdot 10^{-3}$

1.4. Conclusiones

De las figuras 2, 3 y 4, como también de los valores presentados en las tablas 1 y 2 se puede apreciar que ambos modelos son bastante similares, y en una primera conclusión aventurada podría decirse que los χ^2 pequeños indican que ambos modelos se ajustan con bastante confianza a los datos, sin embargo luego de haber hecho el test de Kolmogorov–Smirnov nos encontramos con niveles de confianza demasiado bajos, estos datos son presentados en la tabla 3, indicando que ambos modelos no son aceptables, con el Modelo Lorentziano levemente menos aceptable que el Gaussiano, una fuente probable de estos niveles de confianza es la gran dispersión (ruido) que presenta la parte continua del espectro.