



## TAREA 11

Fecha de entrega: 15/12/2018 23:59 hrs

### Problema 1

En la tarea anterior ajustamos un modelo gaussiano a un espectro que contiene una línea de emisión (`espectro.dat`) y estimamos la incertidumbre asociada a los mejores parámetros para el modelo pero sin información sobre la incertidumbre asociada a los datos. Ahora expandiremos nuestro estudio agregando: 1) un modelo lorentziano y 2) decidiremos si los modelos son o no apropiados para modelar los datos.

Complete los siguientes pasos:

- (1) Primero repita el modelo de la tarea anterior, es decir, modele la línea como si tuviese una forma Gaussiana. El modelo completo será el de una línea recta para el continuo (2 parámetros) más una función gaussiana con 3 parámetros: amplitud, centro y varianza. Es decir, debe modelar 5 parámetros a la vez.

`scipy.stats.norm` implementa la función Gaussiana si no quiere escribirla Ud. mismo. La forma de usarla es la siguiente: `g = A * scipy.stats.norm(loc=mu, scale=sigma).pdf(x)`; donde `x` es la longitud de onda donde evaluar la función.

- (2) El segundo modelo más típico de ensanchamiento corresponde al llamado perfil de Lorentz, Ud. debe implementarlo en este paso. De nuevo su modelo será el de una línea recta pero esta vez menos un perfil de Lorentz que tiene 3 parámetros: amplitud, centro y varianza. Nuevamente son 5 parámetros.

`scipy.stats.cauchy` implementa el perfil de Lorentz. Un ejemplo de su uso sería: `l = A * scipy.stats.cauchy(loc=mu, scale=sigma).pdf(x)`.

Produzca un gráfico que muestre el espectro observado y los dos mejores fits obtenidos con cada uno de los modelos (gaussiano vs. lorentziano). Provea también una tabla con los mejores parámetros de cada modelo (con sus unidades correspondientes) y el valor de  $\chi^2$  en su mínimo.

- (3) **Idoneidad de los modelos.** En esta parte evaluaremos si cada uno de los modelos es buenos o no para representar los datos.

En este ejercicio en particular, ninguno de los dos modelos es el modelo exacto a partir del cual se creó el espectro.

Debido a que los errores asociados a este problema son desconocidos, los tests de  $\chi^2$  pueden no ser significativos para este caso por lo que utilizaremos un test de Kolmogorov-Smirnov para determinar la probabilidad asociada a la hipótesis nula de cada modelo (asumiendo que, al menos los errores desconocidos son aproximadamente gaussianos). Utilice el test para determinar: a) si los modelos son aceptables, y b) ¿puede determinar cuál modelo es mejor de acuerdo a este test?

## Instrucciones importantes.

- Repartición de puntaje: 40 % implementación y resolución de los problemas (independiente de la calidad de su código; 10 % parte 1, 10 % parte 2, 20 % parte 3); 45 % calidad del reporte entregado: demuestra comprensión de los problemas y su solución, claridad del lenguaje, calidad de las figuras utilizadas; 5 % aprueba a no PEP8; 10 % diseño del código: modularidad, uso efectivo de nombres de variables y funciones, docstrings, uso de git, etc.
- El informe debe ser entregado en formato pdf, este debe ser claro sin información de más ni de menos. **Esto es muy importante, no escriba de más, esto no mejorará su nota sino que al contrario.** La presente tarea probablemente no requiere informes de más de 4 páginas. Asegúrese de utilizar figuras efectivas y tablas para resumir sus resultados. Revise su ortografía.
- Evaluaremos su uso correcto de **python**. Si define una función relativamente larga o con muchos parámetros, recuerde escribir el *docstring* que describa los parámetros que recibe la función, el output, y el detalle de qué es lo que hace la función. Recuerde que generalmente es mejor usar varias funciones cortas (que hagan una sola cosa bien) que una muy larga (que lo haga todo). Utilice nombres explicativos tanto para las funciones como para las variables de su código. El mejor nombre es aquel que permite entender qué hace la función sin tener que leer su implementación ni su *docstring*.
- Su código debe aprobar la guía sintáctica de estilo (PEP8). En [esta página](#) puede chequear si su código aprueba PEP8.
- Utilice **git** durante el desarrollo de la tarea para mantener un historial de los cambios realizados. La siguiente [cheat sheet](#) le puede ser útil. **Revisaremos el uso apropiado de la herramienta y asignaremos una fracción del puntaje a este ítem.** Realice cambios pequeños y guarde su progreso (a través de *commits*) regularmente. No guarde código que no corre o compila (si lo hace por algún motivo deje un mensaje claro que lo indique). Escriba mensajes claros que permitan hacerse una idea de lo que se agregó y/o cambió de un *commit* al siguiente.
- Al hacer el informe usted debe decidir qué es interesante y agregar las figuras correspondientes. No olvide anotar los ejes, las unidades e incluir una *caption* o título que describa el contenido de cada figura.
- La tarea se entrega subiendo su trabajo a github. Trabaje en el código y en el informe, haga *commits* regulares y cuando haya terminado asegúrese de hacer un último *commit* y luego un *push* para subir todo su trabajo a github. **REVISE SU REPOSITORIO PARA ASEGURARSE QUE SUBIÓ LA TAREA. SI UD. NO PUEDE VER SU INFORME EN GITHUB.COM, TAMPOCO PODREMOS NOSOTROS.**