



UNIVERSIDAD DE SONORA

DIVISIÓN DE CIENCIAS EXACTAS Y NATURALES

FÍSICA COMPUTACIONAL

Evaluación 2

Cañez Miranda Paul Donaldo
Profesor: Carlos Lizárraga Celaya

26 de Abril del 2017

Resumen

En esta evaluación analizamos el comportamiento del sol, en cuanto a manchas solares que surgen en su superficie. Estas manchas aparecen de forma periódica, con un ciclo periodo aproximado de 11 años.

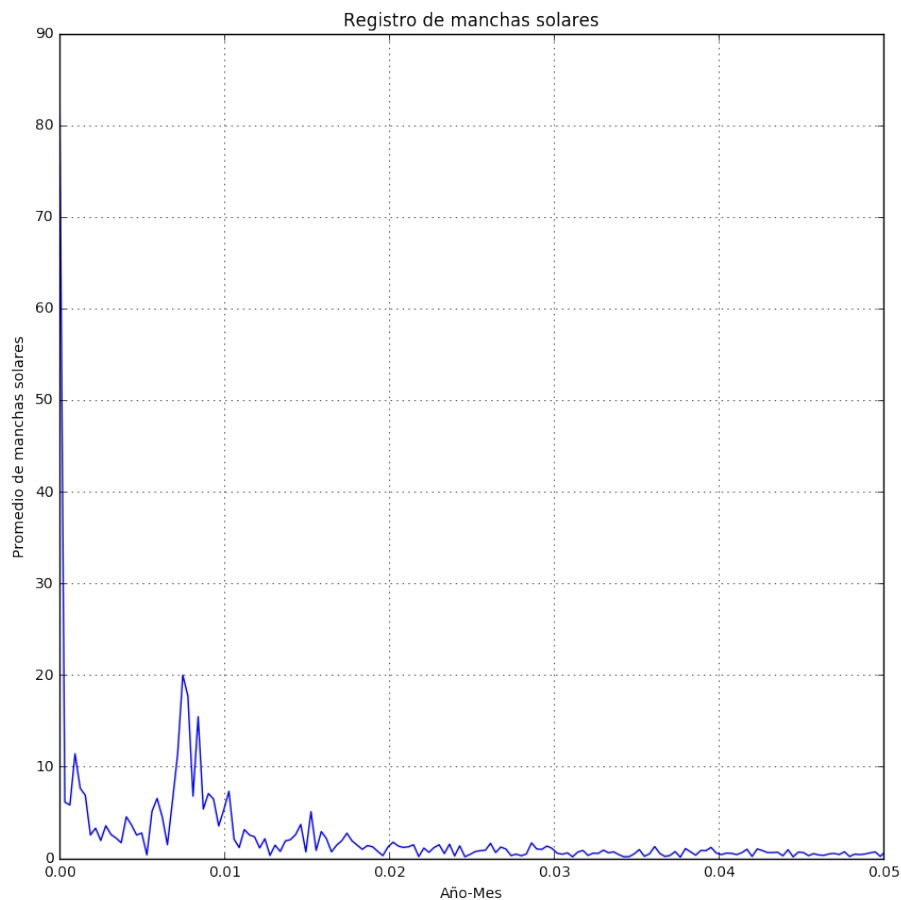
Con el uso de una transformada de Fourier, veremos si esto es cierto o no.

Introducción

Primero descargaremos datos acerca de el promedio de manchas que aparecen por mes, desde que se lleva registro en 1749 a la fecha.

Una vez descargados limpiamos los datos y lo leemos desde Jupiter. Después aplicamos una transformada discreta de Fourier para encontrar el ciclo principal, que es el de aproximadamente 11 años.

En la siguiente gráfica se muestran los nodos encontrados.



El código utilizado para reproducir esta gráfica fué:

```
from scipy.fftpack import fft, fftfreq, fftshift
# number of signal points
N = 3213
# sample spacing
T = 1
yf = fft(y)
xf = fftfreq(N, T)
xf = fftshift(xf)
yplot = fftshift(yf)
import matplotlib.pyplot as plt
plt.plot(xf, 1.0/N * np.abs(yplot))
plt.grid(True)
plt.title('Registro de manchas solares')
plt.xlabel("Año-Mes")
plt.ylabel("Número de manchas por mes")
plt.xlim(0,0.05)
fig=plt.gcf()
fig.set_size_inches(10,10)
plt.show()
```

En la gráfica se pueden apreciar una gran cantidad de amplitudes, sin embargo, sólo nos interesan unas cuantas. En este caso son las mayores a 10. Cada amplitud tiene una frecuencia asociada con la cual podemos obtener el periodo en años.

La siguiente tabla muestra la frecuencia asociada a cada amplitud.

Dato	Amplitud	Frecuencias
3	11.39959181	0.0009337
23	11.33907605	0.007158
24	19.9936166	0.00746965
25	17.709916	0.00778089
27	15.45401894	0.00840336

De aquí obtenemos la frecuencia promedio de la siguiente manera:

Frecuencia: $J = (T_{S8} + T_{S9} + T_{S10}) / 3$

Frecuencia=0.0071584189

Con esta frecuencia obtenemos el periodo promedio (en años).

Periodo: $K = 1 / (J * 12)$

Periodo= 11.6413043

Además de estos, se encontraron otros ciclos importantes:

Dato	Amplitud	Frecuencias
1	6.12023080	0.00031124
4	7.64140607	0.00124494
5	6.86795256	0.00155618
19	6.53244749	0.00591348
22	6.25368740	0.00684718
26	6.78145430	0.00809213
29	7.06077096	0.00902583
30	6.45420329	0.00933707
33	7.31412295	0.01027077

Conclusión

La transformada de Fourier, nos permite hacer un modelo que prediga la cantidad promedio de manchas que aparecen en el sol. Es muy parecido al modelo utilizado para hacer aproximaciones de la altura de mareas.