

TAREA #5 FÍSICA COMPUTACIONAL

INFORME MANCHAS SOLARES

Mateo Restrepo

Paulina Hoyos

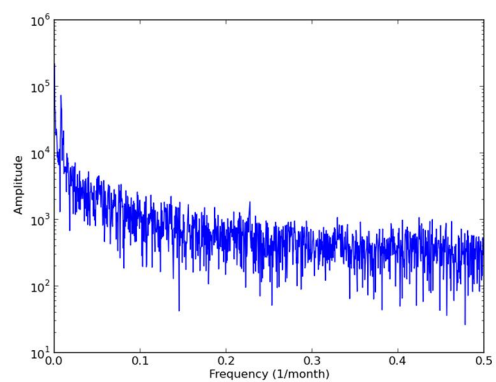
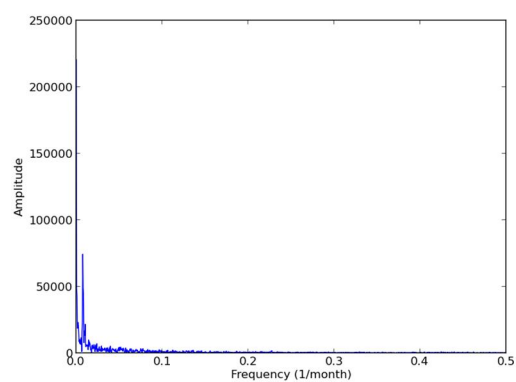
Se tienen los datos del número de manchas solares en función del tiempo, con la particularidad de que estos no están homogéneamente espaciados en el tiempo. El objetivo es calcular el periodo del ciclo solar a partir de esta información.

Es importante resaltar que para mejorar la precisión de los cálculos sólo se tomaron los datos desde aquel momento a partir del cual no había más meses con cero mediciones de manchas solares. Es decir, para los datos considerados no había ningún valor en -99.0 en la cuarta columna (correspondiente al número de manchas solares) así, se consideraron los datos a partir del año 1796, mes 3.

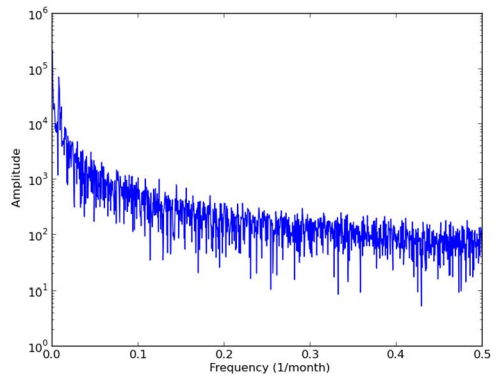
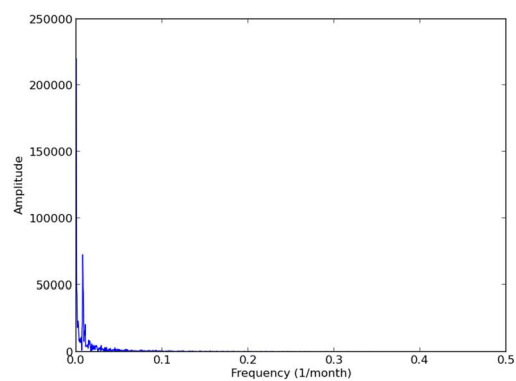
Se aplicó la transformada rápida de Fourier (FFT) para los tres arreglos de datos homogéneamente espaciados en el tiempo, luego de hacer tres tipos de interpolación (constante, lineal, cúbica) con la ayuda de Scipy.

A continuación se presentan las gráficas de Amplitud vs Frecuencia para los datos obtenidos con los 3 tipos de interpolación.

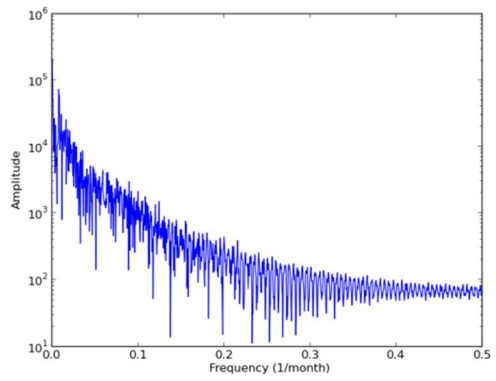
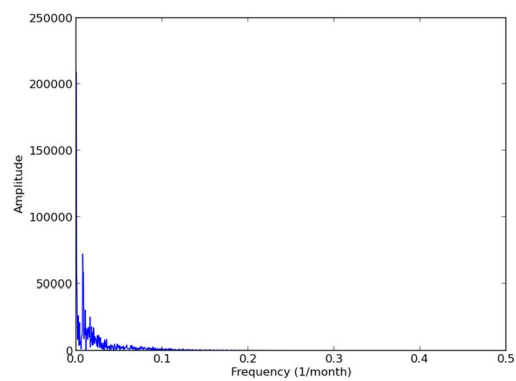
Constante:



Lineal:



Cúbica:



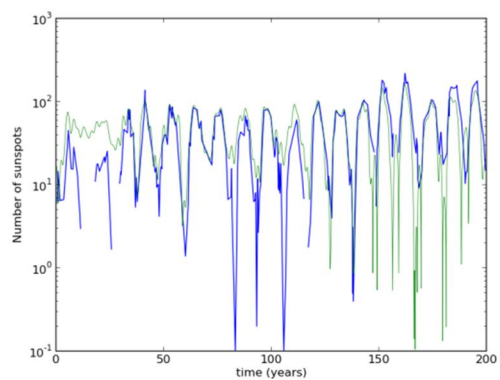
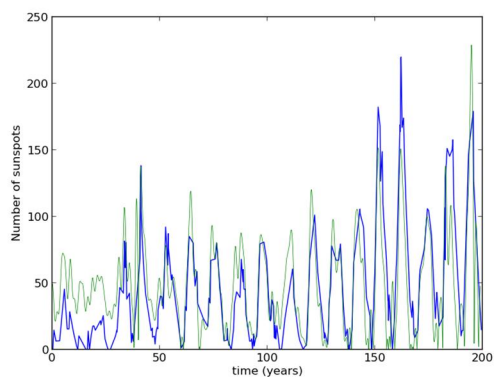
Aunque la diferencia es muy sutil, los tres espectros de potencias no son iguales entre sí. La mayor diferencia se nota para el espectro de potencias obtenido con la interpolación cúbica.

Esta discrepancia entre las tres imágenes tiene sentido porque los tres tipos de interpolaciones arrojan diferentes resultados para los meses con mediciones desconocidas cambiando así la distribución de manchas en el tiempo y la afectando la cantidad de estas que aparecía cada cierto periodo temporal. Luego, se aplicó la transformada rápida de fourier y se graficó para tres arreglos de datos parcialmente distintos.

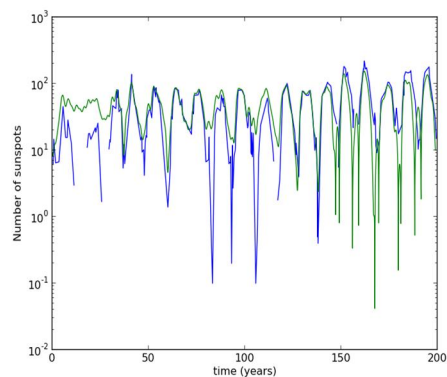
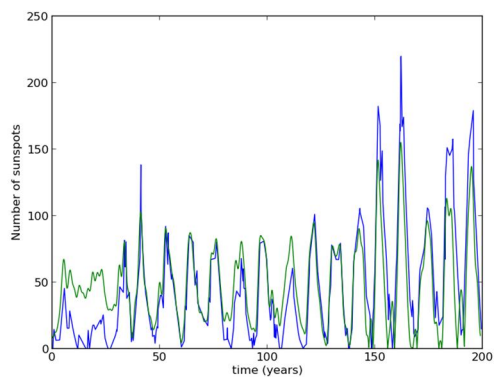
Después de esto se hizo cero todos los valores de las amplitudes de fourier correspondientes a periodos mayores a veinte años y menores a dos años. Finalmente se aplicó la transformada inversa rápida de fourier (*ifft*) para comparar estos datos filtrados con los datos originales.

A continuación se presentan las gráficas de Número de Manchas Solares vs Tiempo (años) para los datos originales y filtrados. El color azul corresponde a los datos originales, mientras que el color verde corresponde a los datos filtrados.

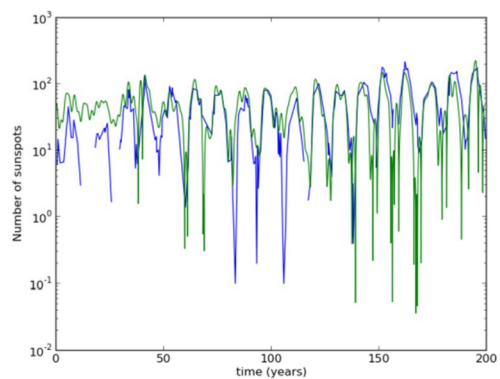
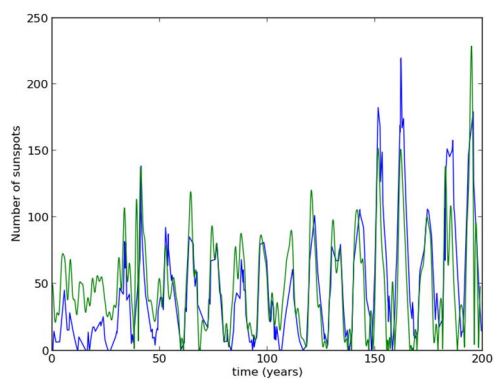
Constante:



Lineal:



Cúbica:



Para los tres casos de interpolación se puede ver una coincidencia entre los picos del número de manchas solares para los datos originales y filtrados. Esto indica los procedimientos escritos en el código son correctos.

Es importante notar que para los primeros años (aproximadamente entre 0 -30) se muestra una mayor discrepancia entre los datos originales y filtrados, a comparación de los años siguientes. Esto puede deberse a que en este tiempo se tomó el número de manchas solares con una menor regularidad que en años siguientes.

De estas tres imágenes se puede observar claramente que hay una mayor similitud entre los datos originales y modificados para el caso de la interpolación lineal. Esto sugiere que el número de manchas solares varía de manera lineal en el tiempo.

Finalmente, se calculó que el periodo del ciclo solar es aproximadamente de 11,05 años. Esta estimación concuerda bastante bien con los valores consultados en la página de la NASA y a expertos en el tema.