

Capítulo 1

Report #1: 13/04/2020 - Pesos de los hexágonos

1.1. Dudas sobre los pesos

¿Por qué verifico esto? Los pesos son importantes para el cálculo de anisotropías, porque las anisotropías son pequeñas y eliminar todo factor espúreo es importante.

¿Por qué me trabé tanto? Cuando uso sólo 24 bins, los números entre el paper del 2018 y los que obtengo con mi código son parecidos. En cambio cuando otro bineado, como 360 bins, con el mismo código, hay una diferencia entre lo que se obtiene en el paper mencionado y el mi tesis.

¿Por qué creo que está pasando esto? Si el código funciona para 24 bins, como se muestra en la Fig. 1.1, y cuando sólo cambio la cantidad de bins, como en las Fig. 1.2 y 1.4, se ve que sigue la misma tendencia pero no los mismos números. Yo lo que yo creo es que tiene que ver con la precisión del cálculo. Para calcular cada punto, se realiza una división entre dos números, i.e.

$$\Delta N = \frac{\text{Los hexágonos integrados en un bin}}{\text{Todos los hexágonos integrados para cada bin}} \quad (1.1)$$

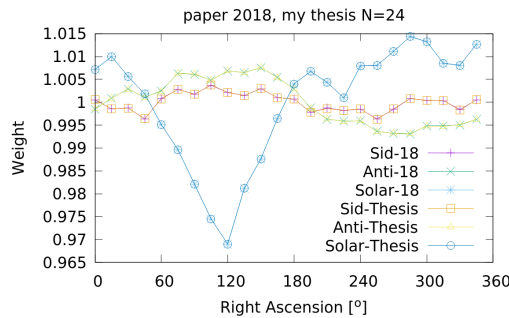


Figura 1.1: Usando 24 bins para las frecuencias sidérea, anti-sidérea y solar, se compara el paper del 2018 con lo que obtengo en la tesis.

En el caso de $N = 24$, son dos números grandes, por lo tanto solo importan los primeros número a izquierda, pero para $N = 360$ es como menor. Durante la ejecución del programa, para cada valor de utc, se calcula a que bin corresponde esa entrada; verifiqué que el programa del paper y mío fuera iguales a cada paso, y constaté que no había diferencias.

Debido a esto, mi hipótesis es la diferencia entre ambos códigos es por la suma de hexágonos. Lo que me causa ruido de esto es que la diferencia entre los puntos del paper y de mi código, para la frecuencia sidérea, no es ruido centrado en cero como esperaba que fuera si es un error en la precisión, como se muestra en la Fig. 1.3, lo que me hace dudar de mi hipótesis. En cambio para la frecuencia anti-sidérea, como se ve en la Fig. 1.5, el error no tiene ninguna modulación.

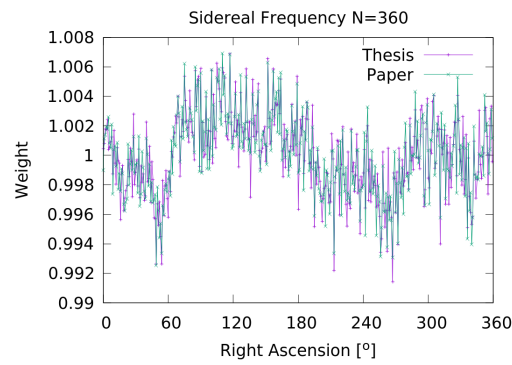


Figura 1.2: Usando 360 bins para la frecuencia sidérea.

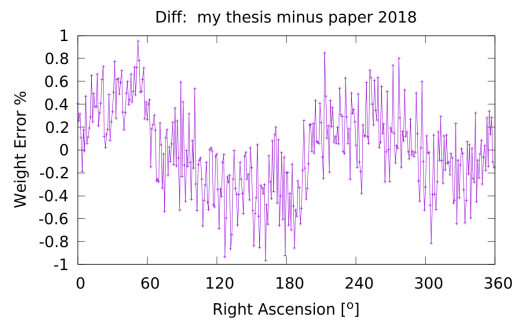


Figura 1.3: Usando los valores del paper como referencia, calculé el error porcentual con lo que yo obtengo para la frecuencia sidérea.

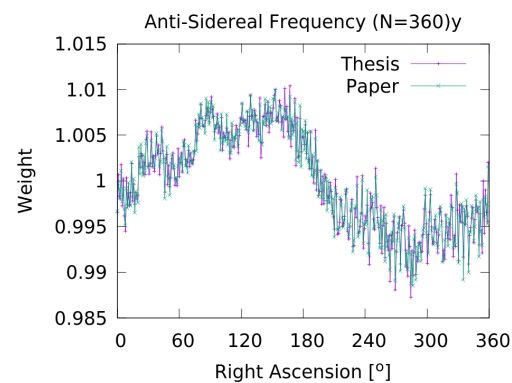


Figura 1.4: Usando 360 bins

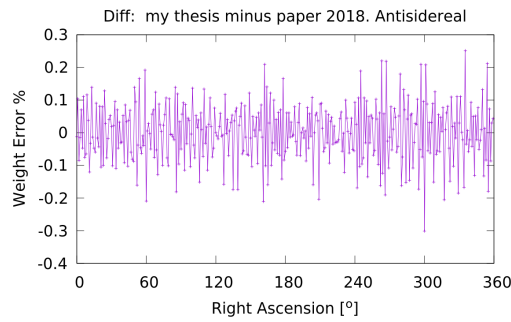


Figura 1.5: Usando los valores del paper como referencia, calculé el error porcentual de la frecuencia anti-sidérea.

1.2. Duda sobre los algoritmos

Contexto: Yo quiero hacer el análisis de los pesos de los hexágonos para distintas frecuencias, por lo que esperaba que para cada frecuencia a analizar se utilice el mismo algoritmo para todos.

Mi duda: En el código del paper 18, el algoritmo hace distinción entre la frecuencia sidérea y las demás. Comparando ambos algoritmos, como se muestra en la Fig. 1.6, se ve que ambos dan un resultado similar para los pesos de los hexágonos a menos de un desfase de 75° o 5 hrs sidéreas. Los gráficos de esta figura se hicieron con el mismo data set.

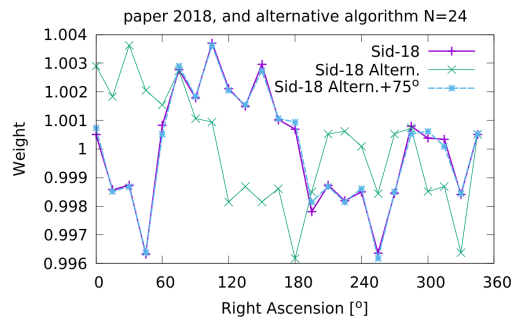


Figura 1.6: Comparando el algoritmo alternativo con el utilizado en el paper 18 con resultados del mismo paper, para 24 bins.

Otra cosa que me resultó curiosa fue que usando $N = 360$, tengo problemas con la frecuencia solar, donde aparecen 0 cada 5 min, coincide con el rate de actualización del archivo de weather. Así usando este bineado, aparece ese problema, recomendaría no trabajar con bins de 1° en ascensión recta.

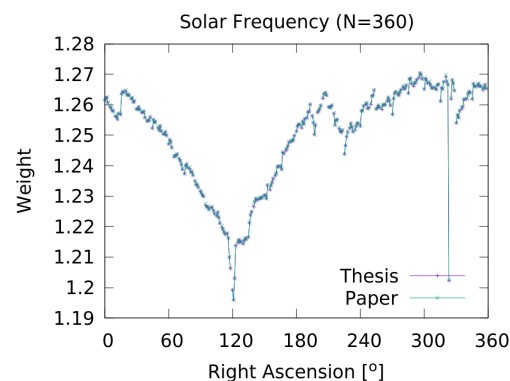


Figura 1.7: Usando 360 bins, nótese que la media es distinta a la figura anterior.

1.3. Para $N=288$

El gráfico que me envió usted, sobre los pesos para estas frecuencias es la Fig. 1.8. La discusión sobre estos resultados en particular es análoga al caso para $N = 360$, con la diferencia que no tengo valores de anomalos que se ven para la frecuencia solar, Fig. 1.11.

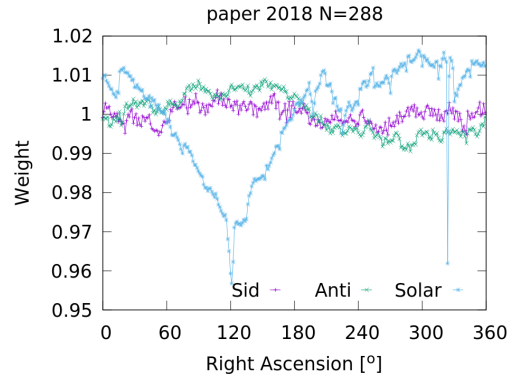


Figura 1.8: Los pesos para las tres frecuencias tal como se calcula en el paper del 2018.

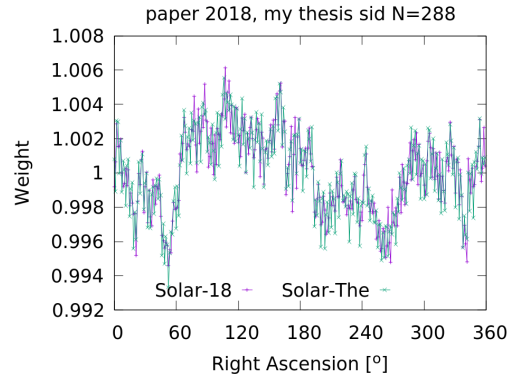


Figura 1.9: Comparando los resultados del paper con mi código para la frecuencia sidérea para $N=288$

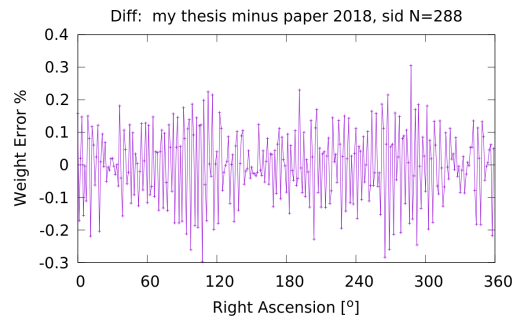


Figura 1.10: El error porcentual entre lo que obtengo en mi código, usando el paper de referencia.

Ya en la Fig. 1.9, se ve que la media de los pesos es algo razonable comparándolo con $N=360$, Fig. 1.7. Además que el error porcentual, usando como referencia los resultados del paper del 2018, es pequeña. La misma se muestra en la Fig. 1.12.

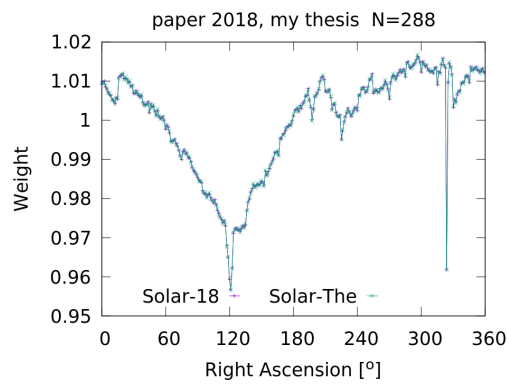


Figura 1.11: Pesos para la frecuencia solar.

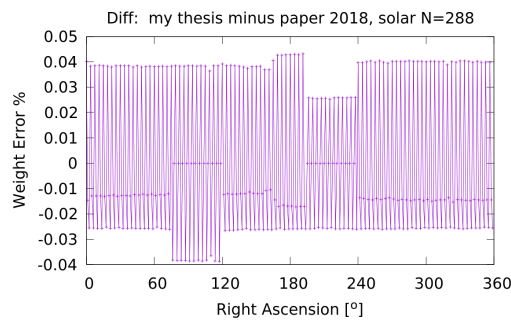


Figura 1.12: Error porcentual de los pesos de la frecuencia solar con respecto al paper 2018.

Para la frecuencia anti-sidérea no hay mucha diferencia a los obtenido para el caso de N=360. Los pesos se muestran en la Fig. 1.13 y el error con respecto al valor del paper se muestra en la Fig. 1.14.

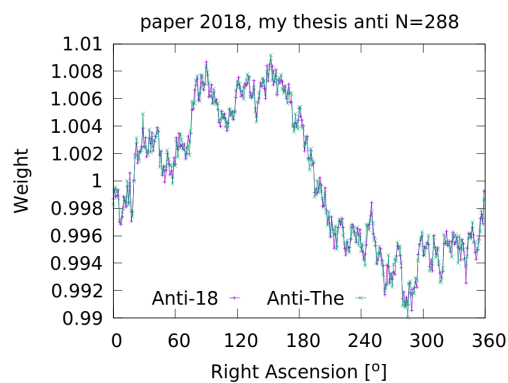


Figura 1.13: Pesos para la frecuencia anti-sidérea

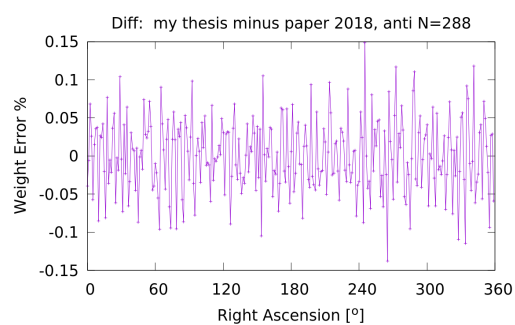


Figura 1.14: Error porcentual de los pesos de la frecuencia anti-sidérea con respecto al paper 2018.

Capítulo 2

Report #5: 22/05/2020 - Dipolo en el bin 1 EeV - 2 EeV

2.1. Anisotropías

	Con Peso	Sin peso
Frecuencia:	366.25	366.25
Fase:	329.865	292.312
P_{99} :	0.76398 %	26.6838 %
r_{99} :	0.004676	0.00243515

Tabla 2.1: Fase, r_{99} y P_{99} del análisis de anisotropía entre en 1 de Enero del 2014 y el 1 de Enero del 2020

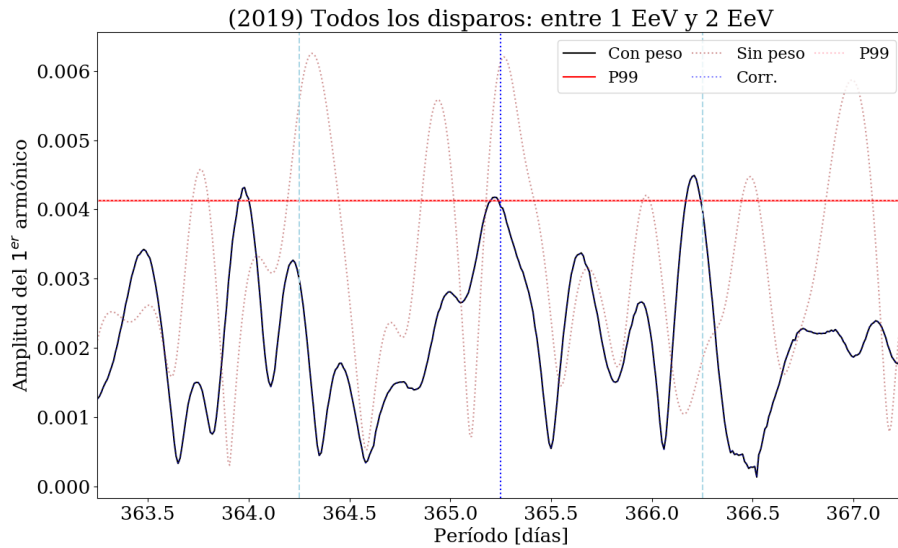


Figura 2.1: Anisotropía para el intervalo 2014-2020

En la Fig.2.2 se muestra el pico que se presenta en el intervalo de energía entre 1 EeV - 2 EeV, cercano a la frecuencia sidérea. El pico tiene un máximo para un período de 366,21. En la Tabla.2.2 se muestran los valores de la fase, r_{99} y P_{99} para el periodo anterior.

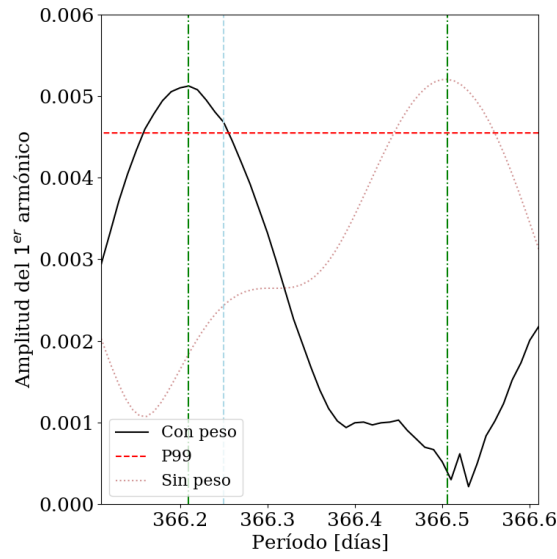


Figura 2.2: Zoom en el pico de anisotropía cercana para la frecuencia sidérea para el intervalo 2014-2020

	Con Peso	Sin peso	Con Peso	Sin peso
Frecuencia:	366.21	366.21	~ 366.505	366.506
Fase:	151.032	121.695	~ 190	73.8188
P_{99} :	0.289882 %	46.9691 %	~ 96 %	0.24013 %
r_{99} :	0.00512146	0.0018417	~ 0.0006	0.00520328

Tabla 2.2: Fase, r_{99} y P_{99} del análisis de anisotropía entre en 1 de Enero del 2014 y el 1 de Enero del 2020

2.2. Ajuste a orden 0 de la variación de hexágonos y pesos

Para verificar los valores de amplitud y fase en la frecuencia sidérea, se ajusta una función del tipo $f(x) = a \cos(2\pi\omega x + \phi) + c$ a la variación de los hexágonos por ángulos de ascensión recta, así como también a la variación de los pesos de los hexágonos en ascensión recta. La variación y el ajuste puede verse en las Figs.2.3 y 2.4.

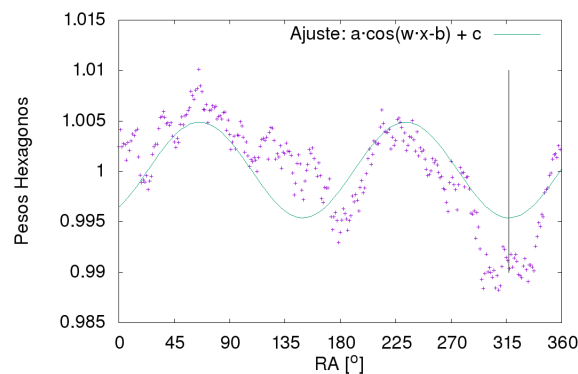


Figura 2.3: Pesos de los hexágonos para la frecuencia sidérea en el periodo 2014-2020

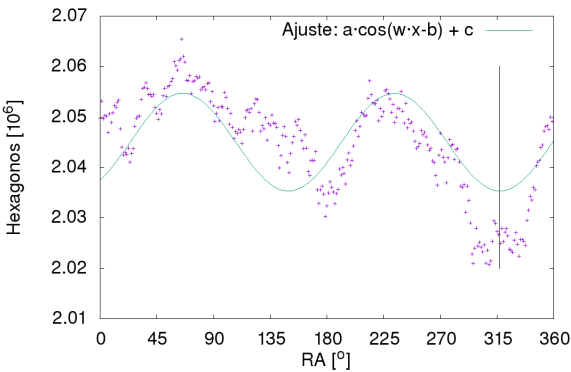


Figura 2.4: Hexágonos para la frecuencia sidérea en el periodo 2014-2020

Los valores de los ajustes, comparados con el análisis de Rayleigh se muestran en la Tabla 2.3. SE observa que el valor de la amplitud para el caso de la variación de los pesos es más cercana al que se obtuvo en el análisis de Rayleigh. Esto puede deberse que los pesos están normalizados por la integral de todos los hexágonos dada un frecuencia, por lo que si existe alguna constante multiplicativa en la cantidad de hexágonos, la amplitud la tabla para la primera columna puede no ser igual a la segunda columna.

	Hexágonos	Pesos	Con peso
Figura:	2.4	2.3	2.2
Fase(Mínimo):	~ 317	~ 317	329.865
Amplitud:	0.00969282	0.0047421	0.004676

Tabla 2.3: Fase y amplitud del ajuste a primer orden en los hexágonos y pesos para la frecuencia sidérea

Apéndice A

Cosas para hacer: Mails con Mollerach

- ✓ Para calcular los coeficientes del weather, queremos los mejores eventos, así que también se usan solo los 6T5 (no es tan importante ganar un poquito más de estadística arribada 4 EeV para eso).
- ✓ En resumen usa los cortes 6T5 y $\theta < 60$ para anisotropías y para weather correction.
- ✓ El corte de quality weather flag solo se usa para seleccionar los eventos para calcular las correcciones del weather.
- ✓ Los resultados nuevos son un poco raros, en siderea desapareció toda la señal cuando pones pesos 1, y después crece algo con los pesos. Revisa con los cortes bien puestos.
- ✓ Pone una tabla con amplitud y fase con y sin peso también.

20/05/2020

- ✓ Una cosa que se me ocurre es que al plot de hexágonos en frecuencia siderea le fitees un coseno. De ahí saca la amplitud del primer armónico de la modulación y la fase en RA donde está el máximo.
- ✓ Después hace el análisis de anisotropía en los eventos sin pesos y con pesos, y obtiene la amplitud de la modulación y las fases del máximo en ambos casos.
- ✓ De ahí podríamos ver comparando las cantidades vectoriales (no solo la amplitud de la modulación sino para donde apunta) qué es lo que está pasando.
- ✓ Haceme un mail con esos resultados cuando los tengas, a ver si entendemos eso.