

# Reporte de Septiembre (arrastrando Agosto)

Evelyn G. Coronel  
Tesis de Maestría en Ciencias Físicas  
Instituto Balseiro

(1 de octubre de 2020)

## BINEADO

Para verificar que mi código funciona bien, hice la clasificación de los eventos del Main Array y de All Triggers, sólo cambiando la línea donde se lee el archivo de eventos. En la Fig.1 se consideran los eventos 6T5 por encima de 3 EeV desde el 112014 hasta el 31122019. Se observa que la cantidad de eventos en el Main Array tiene una variación del 2.5 % con una tendencia en aumentar con  $\sin^2 \theta$ . En cambio para todos All Triggers existe una variación de  $\sim 10\%$ .

bin	$\sin^2 \theta$	All Triggers	Main Array
1	0.00-0.15	19605	15133
2	0.15-0.30	18489	15385
3	0.30-0.45	17863	15488
4	0.45-0.60	19390	15695
5	0.60-0.75	21440	15853

Tabla I

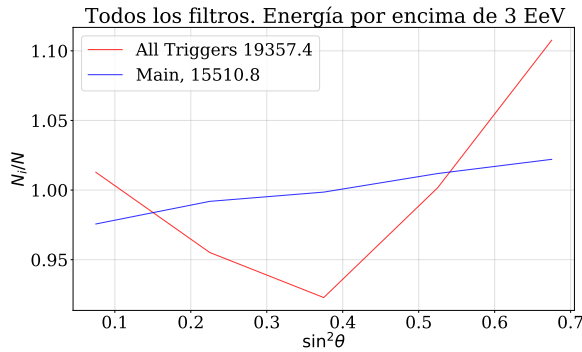


Fig. 1: Bineado de eventos por  $\sin^2 \theta$

## TABLA PARA DISTINTOS RANGOS

Rango [EeV]	Eventos	Energía Media
0.25 - 0.5	4 334 500	0.374
0.5 - 1	3 846 087	0.687
1 - 2	1 141 168	1.315

Tabla II: Tabla de eventos por rango de energía [1]

## RECONSTRUCCIÓN DE EVENTOS CON LOS PARÁMETROS DEL CLIMA

Para obtener los nuevos parámetros del clima, considero el conjunto de datos filtrado mediante el valor de  $S_{38} = 5.36 \text{ VEM}$  sin la corrección de clima de la colaboración. Es posible debido a que el archivo del Herald tiene los valores de  $S(1000)$  sin corregir (columna 12) y los corregidos (columna 37), por lo tanto  $S_{38} = S_{38,w}^{S(1000)}/S(1000)_w = \$12 * \$47/\$37$ . Este valor de  $S_{38}$  de referencia corresponde aproximadamente a la energía de un evento 1 EeV. Considerando lo que había hecho durante la licenciatura, tenemos que:

$$S = S_0(1 + \alpha_P.. + \alpha_\rho * ... + \beta_\rho...) \quad (1)$$

$$\frac{dR}{d\sin^2\theta} = R_0[1 + a_P.. + a_\rho.. + b_\rho..] \quad (2)$$

donde  $S$  es la señal medida,  $S_0$  la señal esperada,  $dR/d(\sin^2 \theta)$  es la tasa de eventos por ángulo sólido,  $R_0$  la tasa media y  $a_P = 2.363\alpha_P$ , también los otros parámetros.

Los parámetros  $a_P$ ,  $b_\rho$  y  $a_\rho$  en función de  $\sin^2 \theta$  son utilizados para ajustar un polinomio de orden 2. Así mediante el valor de  $\theta$  asociado a un evento, podemos tener los parámetros del clima para corregir ese evento.

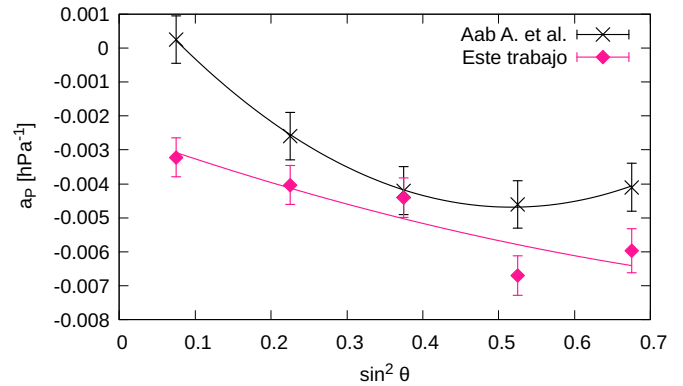


Fig. 2

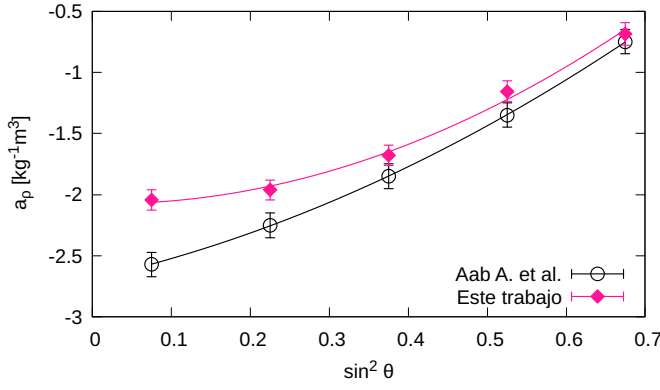


Fig. 3

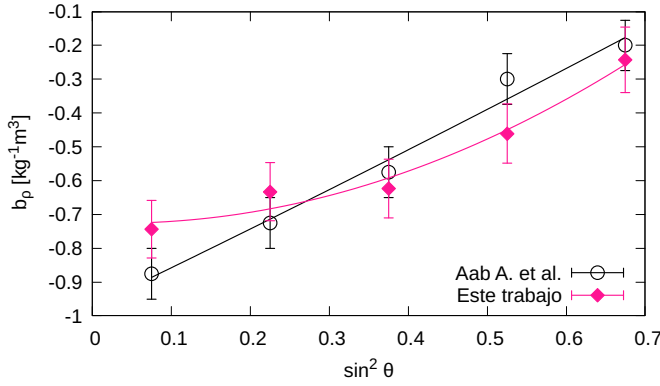


Fig. 4

Para tener una idea si el modelo se ajusta a lo observado experimentalmente, se consideran estos parámetros del clima independientes de  $\theta$  y la tasa de eventos diaria, se obtiene el ajuste de la Fig.5. La media oscila alrededor de 0.25 eventos por  $km^2$  por día,  $\sim 56\%$  de aumento con respecto a la media de eventos para el *disparo estándar*.

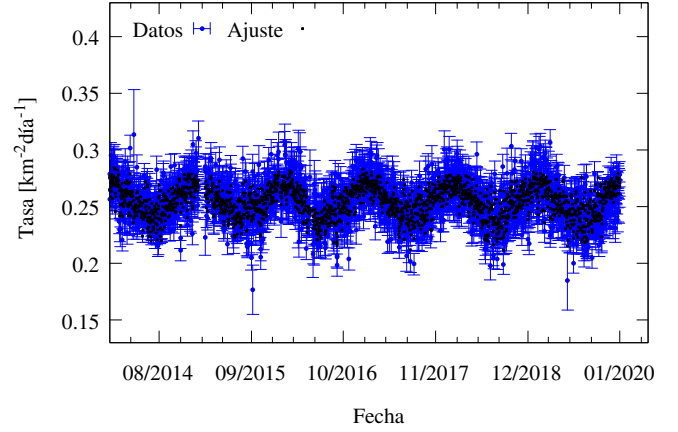


Fig. 5

Si hacemos un promedio de la tasa por cada hora durante los años 2014 al 2019, se obtiene la figura 6.

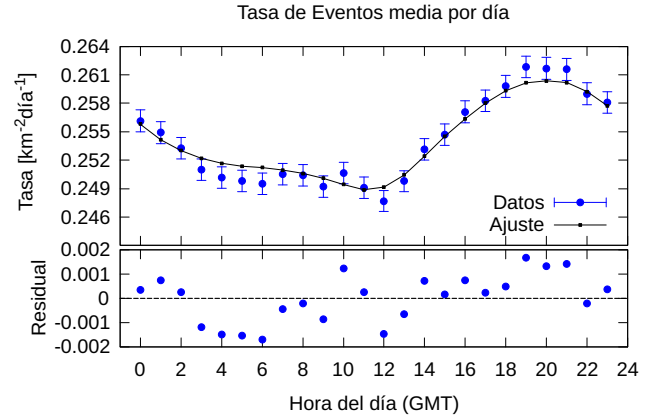


Fig. 6

## CORRECCIÓN DEL CLIMA

En la Fig.7 se muestra en 'Referencia' (en azul) tiene la corrección del clima con los parámetros de la colaboración obtenidos en el 2017, que además son utilizados por el *disparo estándar*. En cambio la línea 'Actual', que es corregida con los parámetros obtenidos con datos de All Triggers, como se muestra en la sección anterior.

Para obtener los resultados de la línea 'Actual' del Fig.7 seguimos los siguientes pasos.

1. Cuando preparo el archivo para la corrección, me aseguro de que se esté imprimiendo el valor de  $S_{38}$  sin corregir.
2. Para obtener la señal  $S_0$ , que en este caso  $S_{38,0}$ , uso la expresión  $S_{38,0} = S_{38}/(1 + \alpha_{P..} + \dots) = S_{38,w} \times \frac{S(1000)}{S(1000)_w(1 + \alpha_{P..} + \dots)}$

3. Con este valor  $S_{38,0}$  reconstruyo la energía con  $E = A(S)^B$ . Los parámetros A y B los obtuve de hacer el ajuste entre energía y S38 corregido por la colaboración.
4. Me restrinjo a los eventos entre 1 - 2 EeV según la energía nueva.
5. Hago el análisis en el mismo rango de tiempo en el que analicé la línea de 'Referencia'.

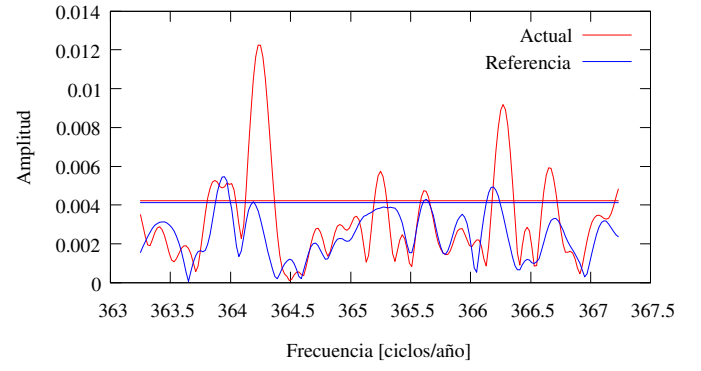


Fig. 7

---

[1] Energía según el archivo del Herald.