

ANÁLISIS DE LA ACTIVIDAD VISUAL DE LAS PERSEIDAS EN EL 2004.

Orlando Benítez Sánchez.

Sociedad de Observadores de Meteoros y Cometas de España.

Urb. El Pilar, Ptal. 20, 4ªA 35012 Las Palmas de Gran Canaria. GRAN CANARIA

Correo electrónico: comisionvisual@somyce.org

Resumen. En este artículo se presenta un análisis del máximo de las Perseidas en base al análisis de los reportes de 14 observadores, cuyos registros abarcan desde el 9 al 14 de agosto de 2004. El pico de actividad observado, de $THZ=160\pm 16$ meteoros por hora, se produjo en longitud solar $\lambda_{\odot}=139.5412$. Con los datos disponibles no podemos confirmar los resultados preliminares de IMO del máximo observado el 11 de agosto a las 21:05 TU. Estas observaciones preliminares están de acuerdo con el modelo de Lyytinen y Flanders.

Abstrab. In this paper we present a preliminary analysis of the Perseid maximum recorded by at least by 14 Spanish observers, from 9th to 14th august 2004. A peak was observed with $ZHR=160\pm 160$ and occurred at $\lambda_{\odot}=139.5412$. With this results, we cannot confirm the peak observed in the preliminary IMO analysis. This peak, at 21:05 UT is according to the Lyytinen and Flanders predictions.

1. Introducción.

Este artículo contiene un análisis de la actividad de las Perseidas realizado con observaciones españolas recopiladas en las noches entorno al máximo de la lluvia. Se han contabilizado 29.72 horas de tiempo efectivo en las que se observaron un total de 786 meteoros de los cuales, la mayoría eran Perseidas.

La relación de observadores que han aportado datos para este estudio es la siguiente:

N	Observador	IMO Code	Teff	N
1	García Faustino	(GARFA)	7.69	114
2	José Luis Maestre	(MAEJO)	5.62	206
3	Millán José Carlos	(CARJO)	3.23	176
4	Gómez Benítez Cándido	(GOMCA)	2.16	76
5	López José Manuel	(LOPJO)	1.38	15
6	Sevilla Francisco	(SEVFR)	1.35	8
7	Marcote Martín Benito	(MARBQ)	1.34	33
8	Cabrera Antonio	(CABAN)	1.28	27
9	Ruiz Javier	(RUIJA)	1.15	17
10	Torregrosa Soler Rafaél Rubén	(TORRQ)	1.03	36
11	González Nelida	(GONNE)	1.01	27
12	Temprano González Javier	(TEMJQ)	0.98	20
13	San Emeterio Santos Francisco	(EMEFR)	0.88	16
14	Mazariegos Fernández Yolanda	(MAZYO)	0.63	15

Tabla 1. Observaciones de las Perseidas recibidas en el 2004. En esta relación no se incluyen varios reportes de Cristina Tinta (Rumania) que han sido enviadas a IMO separadamente.

2. Análisis de las observaciones.

El grueso de datos se concentra en la noche y madrugada del 11 al 12 de agosto. Además, se disponen de otros reportes de las 2 anteriores y posteriores, con lo cual todas las noches entre el 9 y 15 de agosto se cubren razonablemente, excepto en horas de alta madrugada. Todas las observaciones se realizaron empleando el método del conteo (estimación de magnitud y estela a intervalos regulares de tiempo) Los intervalos típicos fueron de 10 y 15 minutos. Sin embargo de cara a análisis de mayor precisión es deseable tener observaciones distribuidas en intervalos de 5, 3 ó 1 minuto. Esta circunstancia la comentaremos detalladamente en el texto cuando analicemos la actividad en el máximo.

Como suele ser habitual, es normal que siempre se observen discrepancias en las estimaciones de algunos observadores, lo que obliga a promediar para suavizar la nube de puntos. Por ejemplo, en una misma noche de observación y en un mismo intervalo de tiempo, dos observadores podrían estimar THZ's muy dispares. Estas discrepancias se pueden explicar en base a una serie de factores: diferente magnitud límite (en especial en este estudio, en donde todas las observaciones se hicieron con una MALE inferior a la $+6^m$), duración de la observación (esto evita las variaciones aleatorias), experiencia del observador, comodidad, nubosidad...etc.

3. La relación Poblacional, r .

Es un parámetro fundamental sobre el que se asienta el cálculo de las Tasas Horarias Zenitales. No todas las observaciones tienen la distribución de magnitud, por lo que la curva de r y THZ han de interpretarse solo como una aproximación a la espera de los resultados definitivos de IMO. Para la curva de actividad preliminar, IMO ha empleado un valor estándar para las lluvias: $r = 2.0$

Las estimaciones individuales se promediaron en un intervalo de longitud solar comprendido entre 139° - 141° , lo que corresponde desde las noches de 9 al 10 y del 14 al 15. Se empleó una ventana de 1° (un día) con desplazamiento de 0.5° (12 horas). Por tanto, la curva muestra una resolución de 12^h . La tabla 1 muestra los datos representados en la figura 1.

Día	Mes	Año	Longitud Solar	Observadores	MALE	N	r	Error de r
11	08	04	139.456	3	5.75	63	2.211	0.312
12	08	04	139.911	8	5.83	181	2.212	0.166
12	08	04	140.236	6	5.79	137	2.228	0.179
13	08	04	140.491	1	5.35	19	2.309	0.629

Tabla 1. Relación Poblacional promediada de las Perseidas obtenida a partir de las observaciones de 2004. En cursiva se destaca la estimación de mayor error.

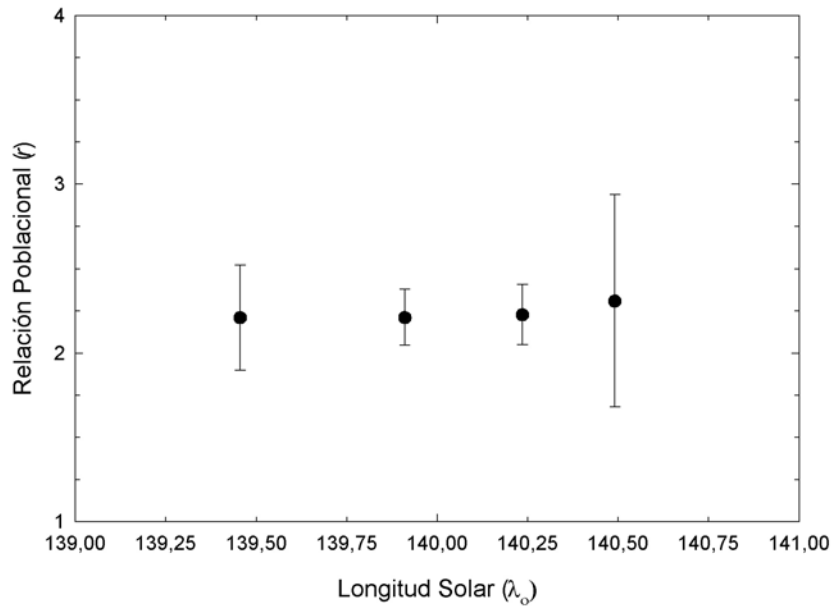


Figura 1. Relación poblacional promediada en el intervalo 139°-141° de longitud solar. Con pocas variaciones, durante las observaciones se puede ver que un valor de ≈ 2.2 es el más adecuado.

De la figura 1 se observa que la relación poblacional se mantuvo más o menos constante en todo el periodo de observación. Esta escasa variabilidad puede ser real, pero de los resultados de años anteriores, en los que siempre se observa una variación al representarla frente al tiempo, se sugiere que al observar con MALE baja, solo se observaron los meteoros brillantes, de modo que incluso no son visibles todos los meteoros de magnitudes débiles, digamos $+4^m$. Por tanto, en raggio de magnitudes se reduce por esta circunstancia y el cálculo ni tiene en cuenta los meteoros más débiles. En cualquier caso, este valor coincide con el promedio de la lluvia, que está en torno a $r \approx 2$, y por tanto los datos disponibles son fiables.

4. Tasas Horarias Zenitales.

Una vez calculado el perfil de r es posible calcular las Tasas Horarias Zenitales individuales. A efectos de THZ no se eliminó ninguna observación por alguno de los factores de corrección habituales, como la diferente altura del radiante, nubes, centro de visión...etc. Las THZ's brutas se representan en la figura 2.

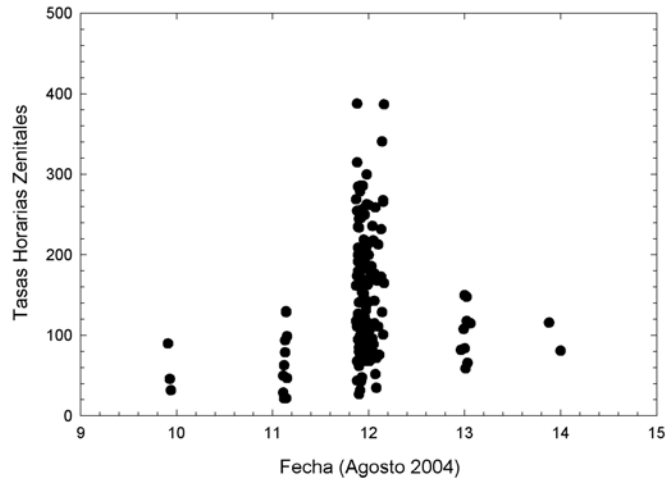


Figura 2. THZ brutas calculadas con las observaciones de las Perseidas 2004. Cada punto es una THZ individual en un determinado intervalo de observación. Como puede verse a una misma hora pueden producirse grandes discrepancias.

El perfil de THZ se ha obtenido entre 139° y 141° de longitud solar. La ventana, al igual que para la relación poblacional, fue de 1° y el desplazamiento de 0.5° . Por tanto, esta gráfica tiene una resolución de unas 12 horas. Esto nos permite ver la actividad global de la lluvia, apreciándose que la máxima actividad visual se alcanzó en en longitud solar $\lambda_{\odot} = 139.5412$ con una THZ de 160 ± 16 meteoros por hora.

En la figura 3, con cruces, se representa la Tasa Horaria de los meteoros esporádicos¹, a fin de comparar su actividad con la de las Perseidas. Esto es útil para contrastar las observaciones. Si la Tasa Horaria tiene valores altos es porque se han asociado meteoros de las Perseidas como Esporádicos. La curva de actividad no muestra ningún comportamiento inusual, siendo las observaciones fiables en ese aspecto, aunque si se aprecia un ligero aumento de “esporádicos” en la noche del máxima actividad debido a que las noches en torno al máximo la actividad global de Esporádicos también aumenta, no descartándose tampoco pequeños errores en la asociación de los meteoros con el radiante.

Longitud Solar	PER	THZ	Error THZ	SPO	Tasa Horaria	MALE	r	Error r
138.7341	27	68.1	11.9	11	18.0	5.83	2.21	0.31
139.4324	325	116.2	8.8	92	24.3	5.81	2.21	0.28
139.5583	298	130.0	10.1	81	25.5	5.81	2.21	0.27
140.5441	76	104.2	12.4	7	9.2	5.68	2.31	0.63

Tabla 2. Tasa Horaria Zenital promediada de las Perseidas 2004. También se tabulan los datos de las Tasas Horarias de los Esporádicos en las mismas fechas de observación. El valor promedio de la ración poblacional en ese intervalo fue de $r=2.21$

¹ La expresión es igual que el las Tasas Horarias Zenitales, pero eliminando el término de corrección debida a la altura del radiante.

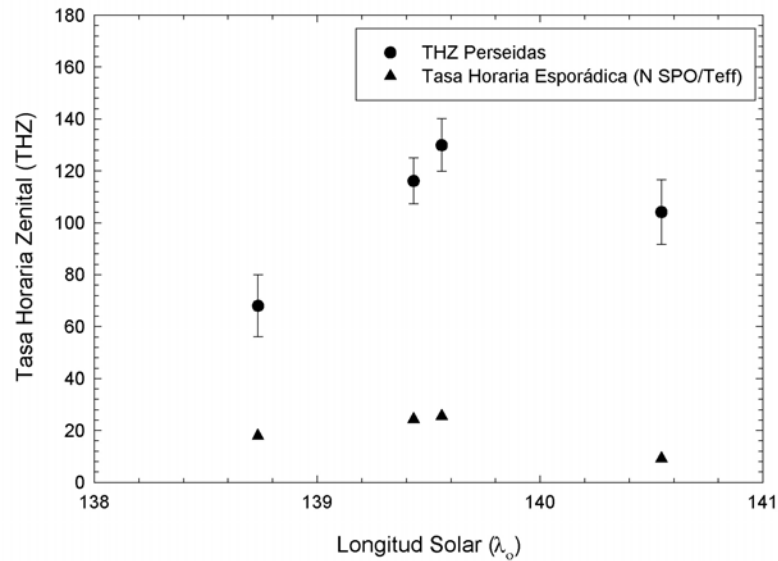


Figura 3. Perfil de actividad de las Perseidas 2004 obtenido con las observaciones españolas. Con triángulos se representa la Tasa Horaria de los meteoros Esporádicos, la resolución es de 0.5° en longitud solar.

5. Comparativa con los datos preliminares de IMO y las previsiones de Esko Lyytinen y Tom Van Flandern (WGN 32:2)

Las simulaciones numéricas de estos autores preveían, usando el mismo modelo que tan buenos resultados habían dado en las Leónidas, una actividad de meteoros “débiles” (magnitud 4, 5 o más débil) en torno a las 20:50 TU del día 11 de agosto. Es estas condiciones, los observadores europeos de latitudes medias, podían observar el radiante nada más anochecer. Este filamento de pequeños meteoroides pasaría solo a 0.0013 UA de la órbita de la Tierra. Si este modelo se confirmase podría ser útil para predecir el comportamiento futuro de la lluvia por efecto de las perturbaciones de los grandes planetas, como Júpiter y Saturno. Este filamento ha sido desviado por Júpiter, pero se espera que en el 2016 se produzca una situación similar causada por Saturno.

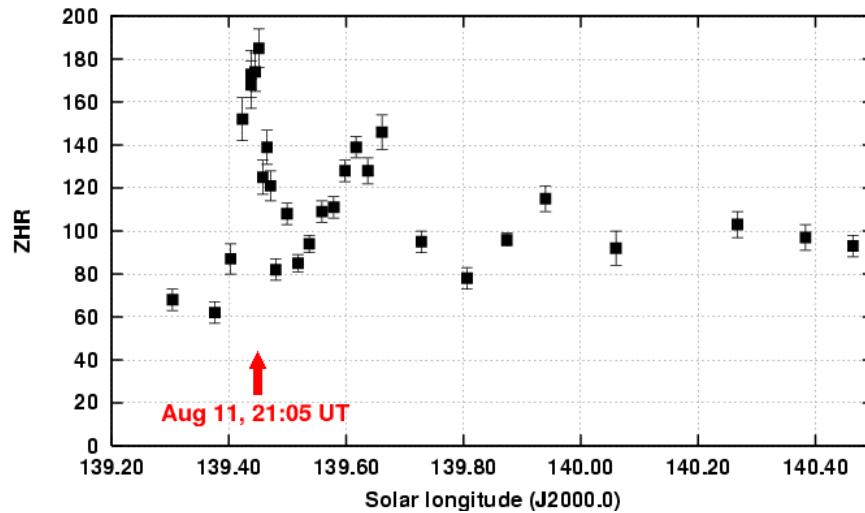


Figura 4. Resultados preliminares publicados por de IMO.

Las observaciones recibidas por IMO hasta su última circular (los resultados definitivos de publicarán próximamente en WGN) parecen indicar que se observó un pico de actividad anterior al máximo tradicional en torno a las 21:05 TU, una hora muy coherente con la prevista por la simulación. Sin embargo solo se registra este evento en una pocas observaciones remitidas por observadores experimentados. Este nivel de actividad duró apenas unos horas, y no fue confirmado por todos los observadores (se requería de buenas condiciones de cielo). Tras este Pico de 180 meteoros hora, la actividad bajó, volviendo a subir hasta los 120-140 meteoros por hora del máximo tradicional.

Las observaciones españolas coinciden con estos promedios preliminares tanto en magnitud como en fecha: sin embargo, no se aprecia en los resultados el pico detectado preliminarmente por IMO. En el informe preliminar IMO comenta que hay que ser cutelosos en el análisis pues muchos observadores “vieron” lo que esperaban ver, de modo que en muchos las tasas pueden estar sobreestimadas por lo que la curva requiere ser estudiada con más calma, acumulando también todas las observaciones posibles.

Algo similar ocurre al realizar los análisis. Hay que evitar tener ideas preconcebidas, ya que si “forzamos” las ventanas de muestreo el resultado puede ser totalmente irreal.

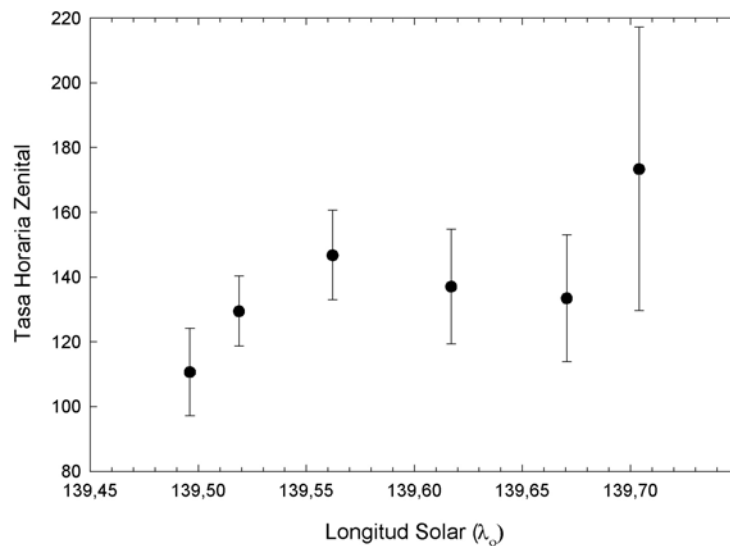


Figura 5. Perfil de actividad en la noche del 11 al 12 de agosto de 2004 se empleó un paso de 0.1° (2.4 horas) con una ventana de 0.05° (1.2 horas). Fue calculada con una relación poblacional de $r = 2.17$ en base a las observaciones de ese intervalo.

Realmente, en la gráfica no se aprecia el pico de ≈ 180 meteoros a pesar de si existen observaciones en ese intervalo de longitud solar. El máximo tradicional es evidente. ¿Por qué ocurre eso? Probablemente sea la MALE de las observaciones el factor clave, pues la percepción de meteoros débiles baja muchísimo (de manera exponencial) de manera que solo se observan los meteoros moderadamente brillantes, y no los del filamento bajo estudio (más débiles de $+4^m$) Otro factor a tener en cuenta es el número de observaciones. A mayor número de observaciones, más posibilidades se dan para que algunos observadores puedan registrar meteoros débiles con buenas condiciones de observación.

6. Comparativa con los datos obtenidos en años anteriores.

Respecto a la actividad de la noche del máximo (comparativa entre figuras 5 y 6) se observa que el nivel de actividad es mayor que en 2001 (aproximadamente 100 meteoros por hora frente a los 150 meteoros por hora en el 2004) El efecto de la altura del radiante (y por tanto mayor número de meteoros detectados), y la caída de la actividad al final de la noche (posiblemente por fatiga de los observadores, pero MALE, menor número de observaciones..etc) se aprecia en ambos años.

Al comparar el perfil global de la lluvia (comparativa entre figuras 3 y 7) la forma gaussiana típica se mantiene más o menos invariante, a pesar de las diferencias de la escala de la gráfica. Solo en el 2004 se puede ver mayor actividad post máximo.

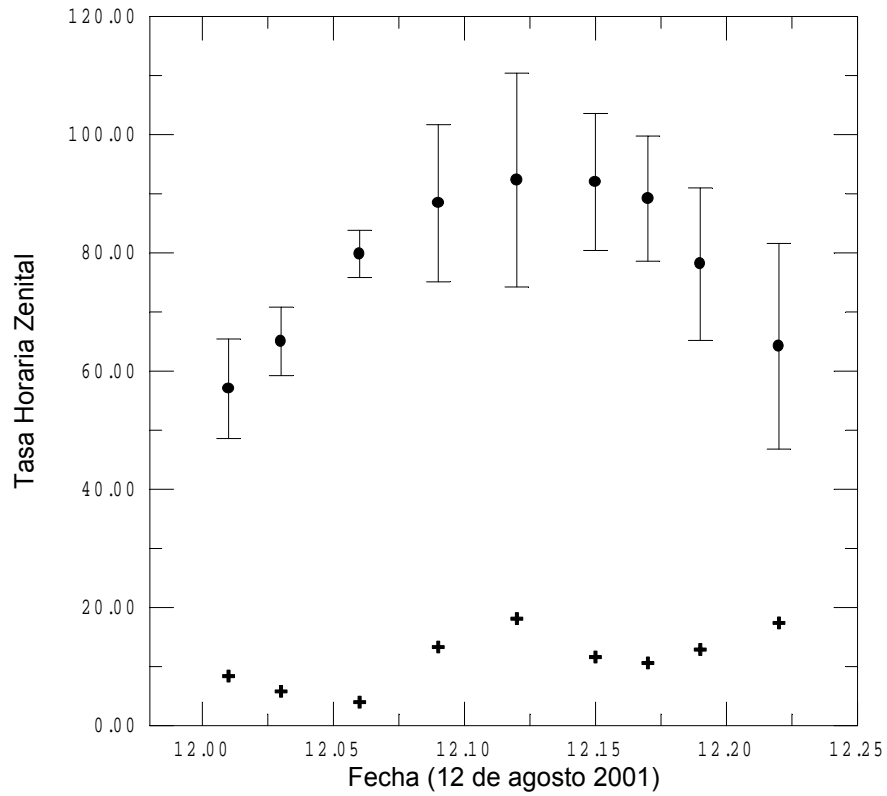


Figura 6. Perfil de actividad de las Perseidas 2001. Con cruces se ha indicado la actividad Esporádica, y con puntos gruesos y barras de error la actividad de las Perseidas. La hora decimal 12.22 corresponde a las 05^h 15^m y las 12.15 con las 3^h 36^m TU.

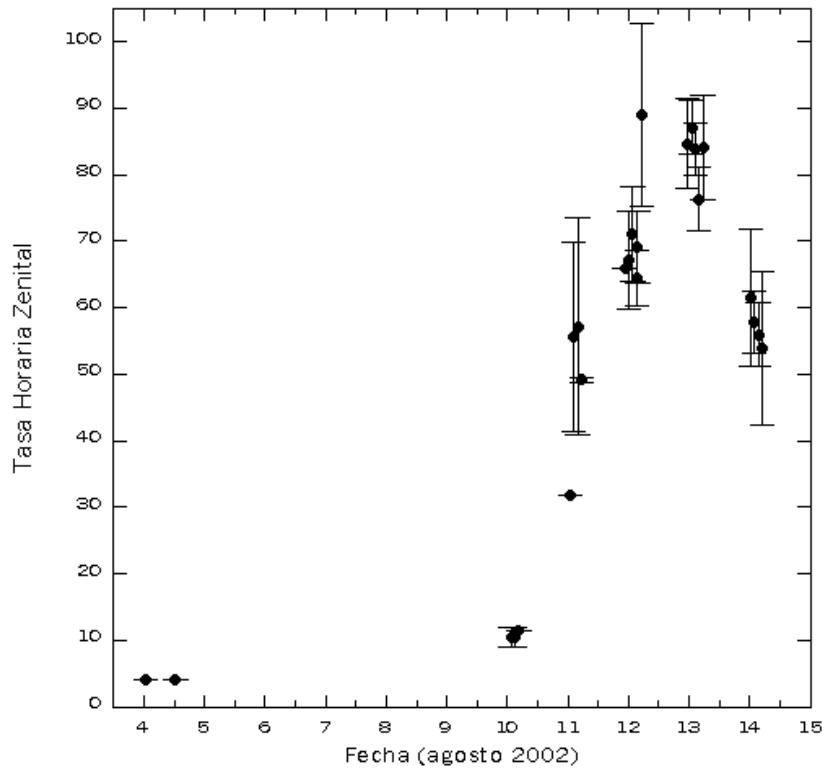


Figura 7. Perfil de THZ de las Perseidas 2002 obtenido entre los 130° y 137° de longitud solar. La ventana es de 1° y se va desplazando 0.5°. Entre 135° a 142 grados en longitud solar la ventana tomada es de 0.125° con un desplazamiento de 0.0625°.

7. Conclusiones.

En los próximos años hay que estar atentos a las previsiones de los diferentes modelos. Es necesario observar en las mejores condiciones posibles de oscuridad en las horas previstas, incluso aunque la altura del radiante no sea todo lo adecuada (lo ideal es observar con un radiante a unos 20-25° de altura). Solo en esas condiciones estaremos en disposición de detectar visualmente los filamentos, *siempre* de meteoros débiles. Pocas veces algún modelo predecirá una actividad moderada o alta de meteoros brillante, por lo que debemos pensar que las observaciones han de desarrollarse en condiciones óptimas de oscuridad a fin de poder detectar visualmente esos componentes en las corrientes meteóricas. Es necesario esperar a los resultados definitivos de IMO, para ver la hora exacta y nivel de THZ que alcanzó el filamento del 11 agosto. Al menos, de las observaciones españolas, el filamento no es detectable, posiblemente por un promedio bajo demagnitud límite.

Referencias.

- [1] International Meteor Organization. *Meteor Shower Circular 2 0 0 4 P E R S E I D S*. Compiled by Rainer Arlt <http://www.imo.net/news/news.html>
- [2] E. Lyytinen, T. Van Flanders. “*Perseid one-revolution outburst in 2004*”. WGN 32:2 pp. 51-53
- [3] Benítez, O. “*Análisis global de las observaciones españolas de las Perseidas 2002*” *Meteors*, revista de SOMYCE. Vol. 4, nº 20, pp. 21-31
- [4] Benítez, O. “*Análisis preliminar de la actividad de las Perseidas en la madrugada del 11 al 12 de agosto de 2001*” *Meteors*, revista de SOMYCE. Vol. 3, nº 18, pp. 6-10