

CONTENIDO: METEORS COUNTS

Sub contenido: Major Shower Observations

Sub-sub contenido: Observing Method

Observaciones de Lluvias Importantes

Contenido de este documento:

1. Cuándo planificar una observación?
2. Escogiendo el lugar de observación
3. Materiales Necesarios
4. Preparación para la observación
5. La observación

1. Cuándo planificar una observación

Los observadores principiantes deben de escoger un período de observación cerca del máximo de lluvias de meteoros cuando la visibilidad de estos sea de más de 15-20 meteoros por hora. Con esto se lograrán dos cosas. Primero, la experiencia proporcionará mayor diversión al verse muchos meteoros. Segundo, es importante lograr ver bastantes meteoros para lograr suficiente práctica en registrar datos y familiarizarse con la apariencia de los meteoros. Si una persona practica en una noche común, solo verá pocos meteoros y no habrá suficientes oportunidades para hacer estimaciones de brillo, etc. Una gran lluvia de meteoros no es lo único que determina la cantidad de meteoros que pueden esperarse ver. Existen por lo menos otras dos circunstancias que han de tenerse en cuenta.

Una elevación baja del radiante significa que se pueden observar menos meteoros. La tasa horaria cenital (*ZHR: zenithal hourly rate* en inglés) proporciona una medida de la actividad de la lluvia: básicamente el número de meteoros que un observador puede ver a la hora bajo un cielo en perfectas condiciones de transparencia y cuando el radiante está situado en el mismo cenit (condiciones ideales). Lluvias espectaculares de meteoros llegan a tener un máximo ZHR de más de 20.

En la Tabla 1 se muestran el número de meteoros que un observador puede esperar ver, a diferentes elevaciones del radiante si el ZHR alcanza una cifra abrumadora de 100 meteoros/hora. Por lo tanto, cuando se está planeando una observación se debe de tener en cuenta que el radiante tenga una elevación razonable para su período de observación. Por varias razones, el límite es de unos 20 grados.

Tabla 1: Números de meteoros visibles por hora (n) para una lluvia de $ZHR = 100$ y sus diferentes elevaciones de radiante h (magnitud límite de 6.5m)

<i>h</i> en grados	90	70	50	40	30	20	10
<i>n</i>	100	94	77	64	50	34	17

Básicamente, el ZHR es la actividad que observaríamos en un cielo con perfectas condiciones atmosféricas y radiante situado en el mismo cenit. Si hay bruma, nubes o cualquier clase de iluminación (Luna, luces artificiales, penumbra) la cantidad de meteoros observables disminuye dado que una buena parte de ellos es más débil que el propio fondo iluminado del cielo. La bruma y nubes no pueden ser pronosticadas cuando se planea una observación, aunque la penumbra y la luz de la Luna sí.

- La posición del Sol debe estar por lo menos 12 grados bajo el horizonte, lo cual corresponde al inicio o finalización de la penumbra náutica.
- La luz de la Luna dependerá de la fase en que se encuentre. Cinco días antes o después de luna nueva no molesta tanto, pero con luna llena se reduce el factor de la observación de meteoros por diez. Este disturbio se reduce si la Luna se encuentra sólo unos cuantos grados sobre el horizonte.
- Con excepción del período de más o menos 10 días de la luna llena, se debería observar solo cuando la Luna está bajo o levemente sobre el horizonte.

Poniendo en práctica estas recomendaciones ya puede planear cuando salir y observar eficientemente su lluvia de meteoros.

2. Escogiendo el lugar de observación:

Antes de empezar cualquier observación deberá buscar un lugar oscuro, ya que le ayudará de manera considerable al éxito de su observación. Podría ser el jardín trasero de su casa. Trate de buscar un lugar en el cual no sea molestado por luz directa como la del alumbrado de la calle o de una ventana iluminada. Los habitantes de las ciudades tal vez tendrán que ir al campo abierto. Esto podría involucrar problemas de transporte y tal vez de alojamiento. Acampar o quedarse con amigos puede ser una solución. Dichas observaciones podrían ser ideales para observaciones astronómicas. En especial, a los jóvenes les gusta este tipo de observaciones en plena naturaleza. Tras la observación se debe descansar suficiente y evitar viajar innecesariamente.

3. Materiales necesarios:

La comodidad es esencial para una buena observación. Las noches frías y húmedas no son muy placenteras para el observador no protegido, y lo que es peor, puede ser peligroso si se expone por tiempo prolongado en estas condiciones. Unas cuantas cosas triviales que pueden resultarle de bastante utilidad:

- Una silla de playa, una cama de acampar o un colchón inflable
- Una bolsa de dormir o una chaqueta (aún en tiempo de verano)
- Ropa de abrigo – no apretada- ajustada, varias capas de ropa son mejor que una gruesa, ya que sirve de aislante
- Almohadas para inclinar la cabeza del observador si se encuentra recostado
- Una sábana para proteger lo que se coloque en el suelo

- Una cubierta para proteger el equipo técnico y de descanso de la escarcha
- Comida y bebida para consumir durante períodos de descanso en la observación- no lleve bebidas calientes, ya que estas dilatan los vasos sanguíneos y hacen sentir más frío.

El equipo más usual de observación consiste en:

- Un reloj de precisión
- Una luz roja tenue
- Al menos dos lápices
- Una grabadora portátil o un bloque de papel

Se pueden dar las siguientes recomendaciones para evitar problemas de funcionamiento de la grabadora. Debería ser de uso fácil en la oscuridad y preferentemente tener un solo botón para grabar; sin necesidad de usar el botón de pausa que generalmente es muy pequeño y, además, la batería se puede descargar lentamente estando en modo de pausa. Si la sensibilidad del micrófono es variable, póngalo al máximo. Grabaciones con la hora pueden ser de mucha utilidad, pero tome en cuenta que puede perder aproximadamente 30 segundos de inicio de grabación al hacerlo.

3. Preparación para la Observación:

4.1 En su Escritorio:

Trace la posición actual del radiante en el planisferio que estará utilizando, tomando en cuenta la desviación del radiante la cual puede encontrar en el Calendario de Lluvia de Meteoros. Busque el horario de penumbra, elevación del radiante y salida de la Luna; ajuste su reloj acorde a estas circunstancias.

4.2 En el lugar de Observación:

Un buen observador tiene que tener un par de ojos vigilantes, ya que los meteoros rápidos y los menos brillantes requieren de buenos reflejos y buena percepción. La deficiencia de vitamina A y efectos secundarios del alcohol y la nicotina afectan negativamente la percepción visual. Los fumadores deben de tomar en cuenta que sus ojos no se adaptarán completamente a la oscuridad aunque dejen de fumar por un rato.

En lo que respecta a la adaptación a la oscuridad, se debe de evitar luz muy fuerte antes de una observación y deberá siempre:

- Utilizar linterna de luz roja
- Permitir suficiente tiempo para que sus ojos se adapten a la oscuridad (por lo menos 20 minutos de luz a oscuridad)

Escoja con cuidado la dirección en la que observará:

- No deberá estar cubierta por árboles, etc., o iluminada por luz artificial o por la luz de la Luna

- El centro de su campo de observación deberá de estar entre 50 y 70 grados de elevación
- No mire directamente hacia el radiante. Lo óptimo recomendable es situar el centro de campo de visión a una distancia entre 20 y 40 grados del radiante. Reporte el centro del campo en sus notas (Sección 5.1)

Luego prepare su equipo de acuerdo a la dirección elegida. Si utiliza una grabadora, pruebe si está funcionando correctamente, de lo contrario puede quedarse sin datos. Deberá estar también familiarizado con su uso en la oscuridad. Antes de empezar a observar, tómese unos minutos para aprenderse de memoria:

- La posición del radiante que trazó en su planisferio
- La magnitud de algunas estrellas de su campo de visión para poder comparar con la de los meteoros que observe (Las magnitudes están descritas en el planisferio)
- Los campos para determinar la magnitud límite (ver sección 5.2)

5. La Observación:

Si está observando con otras personas, cada observador deberá observar de forma independiente. Nunca trate de mezclar datos de otros observadores. Cada observador tiene que tener sus propios datos y llenar su propio reporte.

5.1 Qué debe de grabarse:

Es importante registrar sus observaciones correctamente. Esto puede hacerse grabando toda la información en una grabadora o escribiéndola en papel sin quitar su vista de la bóveda celeste. Sus registros deben de incluir los siguientes detalles acerca de la observación:

- La hora en que inicializó y terminó la observación; de todas las horas en tiempo universal únicamente. El Tiempo Universal es la hora local válida para la longitud geográfica de cero grados
- El límite de la magnitud y cualquier cambio durante la observación (Sección 5.2)
- Detalles acerca de la nubosidad (Sección 5.3)
- Etiquetas de tiempo aproximadamente cada media hora, y para períodos de mayor actividad, cada 15 minutos
- Detalles de todos los meteoros vistos (Sección 5.4)
- El centro de su campo de visión; reporte esto en una ascensión recta y declinación correctas con una incerteza de 10 grados. También puede apuntar una constelación o un nombre de estrella que luego pueda transformar fácilmente en ascensión recta y declinación con solo utilizar a posteriori un atlas estelar.

Es recomendable que mientras está observando siga el movimiento del cielo y de esta manera familiarizarse más con ciertas regiones. Si la posición el campo se vuelve desfavorable, (por ejemplo, la elevación sea menor de 50 grados) deberá de escoger otro campo y registrar el nuevo centro de su campo visual en sus apuntes.

5.2 Determinar la Magnitud Límite Estelar (Lm):

Podrá ver mayor cantidad de meteoros mientras más oscuro esté el cielo y más sensibles estén sus ojos. Para utilizar sus observaciones para análisis científicos una caracterización cuantitativa de estos debe de ser establecida. La Magnitud Límite Estelar (definida como la magnitud de la estrella más débil cerca del cenit que el observador pueda detectar utilizando únicamente sus ojos) define tanto la condición de la claridad del cielo como la agudeza visual del observador. Por favor tome nota que la Magnitud Límite Estelar es un valor específico para cada observador. No se sorprenda si otros observadores en el mismo lugar obtienen diferentes Magnitud Límite que la suya. Solo debe registrar sus propios valores. Existen varios métodos para determinar el Límite de Magnitud. Describimos uno que ha favorecido a muchos observadores de meteoros.

En la Tabla 2 se muestran una cantidad de campos de estrellas. Las estrellas visibles dentro de estas áreas, incluyendo las estrellas de las esquinas, deben de ser contadas. Luego de la observación, la cantidad de estrellas pueden convertirse al Límite de Magnitud utilizando la Tabla 3. No incremente su atención de forma artificial cuando obtenga el Límite de Magnitud ya que deberá caracterizar el estado-ojo promedio durante su observación. Determine el Límite de Magnitud al iniciar la observación y cada 30-45 minutos, aunque no haya cambios considerables. De esta forma, reducirá los errores aleatorios en el procedimiento.

Preferiblemente deberá usar campos en su dirección de observación, y utilizar por lo menos dos y mejor tres, campos para cada determinación. Nuevamente, el hacer esto reducirá errores aleatorios. Los campos deberán de tener una elevación de más de 40 grados. Recuerde apuntar la hora, número de campo y el número de estrellas que contó.

Tabla 2: Estrellas que definen las áreas estelares para determinar la magnitud límite. Campos cercanos a la Vía Láctea, como el campo 14, puede causar sistemáticamente magnitudes límite inferiores debido a que sus ojos no podrán definir las estrellas en la luminosidad residual. Este efecto es importante para magnitudes límite superiores a la sexta magnitud.

[Ver Localizador y cálculo de campos de magnitud límite de Peter Girard](#)

o los campos del Atlas Brno original

[Carta 1](#) - [Carta 2](#) - [Carta 3](#) - [Carta 4](#) - [Carta 5](#) - [Carta 6](#) - [Carta 7](#) - [Carta 8](#) - [Carta 9](#).

Field Corner stars

<u>1</u>	chi Dra -- zeta Dra -- delta Dra -- xi Dra	<u>Carta 3</u>
<u>2</u>	beta Per -- delta Per -- zeta Per	<u>Carta 1</u>
<u>3</u>	23 UMa -- theta UMa -- beta UMa	<u>Carta 2</u>
<u>4</u>	alpha Gem -- epsilon Gem -- beta Gem	<u>Carta 4</u>
<u>5</u>	zeta Aql -- gamma Aql -- delta Aql	<u>Carta 9</u>
<u>6</u>	alpha And -- gamma Peg -- alpha Peg	<u>Carta 6</u>
<u>7</u>	alpha Cep -- beta Cep -- delta Cep	<u>Carta 1</u>
<u>8</u>	alpha Tau -- beta Tau -- zeta Tau	<u>Carta 4</u>
<u>9</u>	alpha Leo -- beta Leo -- gamma Leo -- delta Leo	<u>Carta 8</u>
<u>10</u>	alpha Vir -- zeta Vir -- gamma Vir	<u>Carta 5</u>

<u>11</u>	alpha CrB -- gamma Boo -- alpha Boo	<u>Carta 5</u>
<u>12</u>	alpha Ser -- beta Lib -- delta Oph	<u>Carta 5</u>
<u>13</u>	beta Lyr -- zeta Lyr -- theta Her -- nu Her	<u>Carta 3</u>
<u>14</u>	epsilon Cyg -- eta Cyg -- gamma Cyg	<u>Carta 3</u>
<u>15</u>	beta Dra -- tau Her -- pi Her	<u>Carta 3</u>
<u>16</u>	alpha CVn -- epsilon UMa -- eta UMa	<u>Carta 2</u>
<u>17</u>	epsilon Aur -- theta Aur -- delta Aur	<u>Carta 1</u>
<u>18</u>	mu And -- gamma And -- phi And	<u>Carta 1</u>
<u>19</u>	kappa Dra -- alpha Dra -- beta UMi	<u>Carta 2</u>
<u>20</u>	42 Cam -- beta Cam -- gamma Cam	<u>Carta 1</u>
<u>21</u>	alpha PsA -- 98 Aqr -- delta Aqr	<u>Carta 6</u>
<u>22</u>	beta Lep -- beta Ori -- 53 Eri	<u>Carta 4</u>
<u>23</u>	delta Crv -- gamma Crv -- epsilon Crv -- beta Crv	<u>Carta 5</u>
<u>24</u>	beta Lib -- gamma Lib -- sigma Lib -- alpha Lib	<u>Carta 5</u>
<u>25</u>	alpha Sco -- epsilon Sco -- chi Lup	<u>Carta 9</u>
<u>26</u>	gamma TrA -- alpha TrA -- eta Ara -- alpha Cen	
<u>27</u>	beta Cen -- alpha Cru -- gamma Cru	
<u>28</u>	beta Car -- epsilon Car -- iota Car	
<u>29</u>	gamma Hyd -- alpha Hyd -- beta Hyd	
<u>30</u>	alpha Tuc -- alpha Pav -- epsilon Pav	

Tabla 3: Número de estrellas en las áreas de cálculo de la magnitud límite estelar (dadas en la Tabla 2) incluyendo las estrellas periféricas. De ese número se deduce la magnitud límite estelar listada abajo. Si encuentra saltos superiores a 0.3. magnitudes entre dos líneas, utilice ese valor solo si no tiene otro estimado para el mismo período.

Tablas de magnitud límite estelar, actualizadas en 1999 con el catálogo Tycho

5.3 Obstrucción del Campo de Visión:

Sus observaciones deberán llevarse a cabo con un campo de visión sin restricciones. Si una parte de esta está cubierta con nubes se perderá de cierta cantidad de meteoros. Para calcular cuántos meteoros habría podido observar si su campo hubiese estado completamente claro, utilizamos un factor basado en el número de meteoros no vistos calculando proporcionalmente esta parte cubierta con una descubierta.

No obstante siempre nos referimos a un campo de visión no restringido, debido a las propiedades que tiene el ojo humano, un 98% de todos los meteoros se ven dentro de un campo casi circular con un radio aproximado de 50 grados. Llamamos a este campo *campo de visión efectivo*. Cuando las nubes cubran su campo de visión efectivo, registre esta hora en sus apuntes.

El registro de cada cambio en el porcentaje de la nubosidad del cielo tomaría un gran esfuerzo. Recuerde que usted se encuentra afuera observando meteoros y no para registrar la nubosidad. En lugar de registrar cada cambio, apunte el porcentaje de nubosidad que ha habido en los últimos 10 a 15 minutos de su observación hasta que su

campo esté sin nubes o termine su observación. Apunte el inicio de la nubosidad y el promedio de obstrucción en porcentaje, siempre que este no cambie notablemente.

De primera impresión este método aparenta ser útil para cualquier valor de nubosidad. Pero pensemos más allá. Imagine una nubosidad con un radio de 40 grados. Observar a través de este agujero es observar aproximadamente un 50% de su campo efectivo. Para poder obtener el número de meteoros que ha observado en campo tan restringido como este deberá de multiplicar el número que observó por dos. Debido a la forma de ver del ojo humano, la mayoría de meteoros son vistos en el centro de campo de visión. En el ejemplo usted dejaría de ver solo un 10% en lugar del 50%. Este ejemplo puede ser artificial, pero esta situación es parecida a muchos casos reales de nubosidad. Por eso, por favor, note que la corrección es únicamente una aproximación la cual sirve primordialmente con poca nubosidad. Por consiguiente, usted deberá de tomar un descanso cuando la nubosidad exceda un 20%, si es que no está monitorizando una tormenta de meteoros poco usual.

5.4 Cuando un Meteoro Aparece

Después de haber leído este texto hasta este punto, podría tener la impresión de que observar meteoros consiste principalmente en registrar datos no relacionados con meteoros. Esto no es así. Ahora hemos alcanzado nuestro objetivo principal: Qué debe de hacer cuando aparece un meteoro. Lo más importante es permanecer calmado para que pueda registrar lo que acaba de ver de forma objetiva. Siga viendo al área del cielo donde vio el meteoro para poder memorizar los siguientes datos en este orden:

Trayectoria del Meteoro

La información más importante es su dirección y no tanto su longitud exacta y los puntos de inicio y/o finalización. Memorícelo tomando como base el fondo de estrellas.

Asociación de la Lluvia

Grupos de meteoros de una lluvia específica parecen originarse en un área pequeña del cielo: el radiante. Dado que usted memorizó la posición del radiante antes de comenzar la observación puede trazar la trayectoria del meteoro como una línea recta imaginaria para ver si se cruza con el radiante. Con lo dicho es ahora evidente el por qué no se debe de ver lejos del radiante. Trazar la trayectoria de un meteoro a gran distancia del radiante se hace más difícil y crea incertidumbres. Si la trayectoria de un meteoro se puede trazar hasta el radiante, entonces se trata de un meteoro de la lluvia; de lo contrario era un meteoro esporádico. Por favor tengan en cuenta dos reglas generales:

- Meteoros de la Lluvia aparentan mayor velocidad cuanto más lejos se encuentren del radiante (hasta 90 grados) y cuanto más sea su elevación sobre el horizonte. Cerca del radiante o cerca del horizonte, los meteoros de lluvia aparentan ir más lentos.
- La longitud aparente de la trayectoria muestra un comportamiento similar a la velocidad angular. Cerca del radiante o del horizonte las trayectorias de meteoros son generalmente cortas, mientras que son más largas cuanto más se incrementa la distancia del radiante y se acerca al cenit.

Esto significa que aunque la trayectoria venga del radiante, un meteoro en la vecindad del radiante de la lluvia no pertenece a esta si fue muy veloz y/o lento.

Magnitud máxima:

Se estima comparando el meteoro con la luminosidad de las estrellas cercanas que previamente memorizó antes de comenzar la observación. Si está muy seguro de lo que observó, i.e. si ocurrió en el centro de su campo de visión, se estima a la magnitud más cercana de 0.5, ejemplo, 3.5mag o 1.0mag; de otra forma estímelas a la magnitud entera más cercana, por ejemplo, 3mag o 1mag.

Estela Persistente:

Si ha observado una estela que persiste tras la desaparición del meteoro, registre su duración en segundos. Si detecta una estela que dura solo décimas de segundo, puede anotar un símbolo “+” como una indicación de que, aunque la ha presentado, ha sido muy breve.

Color:

Nótese de que teóricamente no debería de ser posible detectar colores de meteoros con una brillantez menor de una magnitud de +2. Esta información es la menos importante y puede ser omitida en sus primeras observaciones.

A no ser que fuese a fotografiar meteoros o si aparecieran bólidos el tiempo de meteoros individuales es de poco interés, ya que sus etiquetas de tiempo fueron puestas cada 30 minutos en sus apuntes.

La duración de un meteoro es generalmente menor a un segundo. Esto requiere gran concentración y reflejos rápidos de parte del observador. Esta es también la razón por la cual el observador ve únicamente una fracción de los meteoros que aparecen en realidad.

Luego de haber registrado todos sus datos en su memoria, puede proceder a grabarlos o apuntarlos. Si está utilizando una grabadora, utilice un formato como el siguiente: “Perseida, magnitud +0.5, estela 3 segundos, blanca”. Luego, pare la grabación hasta que aparezca el siguiente meteoro o, por ejemplo, si desea grabar la magnitud límite.

En ambas formas de registrar datos, debe tener en cuenta que no hay que interrumpir la observación. Deberá de usar la grabadora o el papel sin verlos. La cinta magnética no debería de dar problemas al no verla, pero escribir en papel sin verla requiere de un poco de práctica.

5.5 ¿Cuánto debería de durar la observación?

La respuesta a esta pregunta es sencilla. Tanto como sea posible! Entre más tiempo observe, más meteoros podrá ver, y por ello sus resultados serán más certeros. Es más, la parte del perfil de actividad que cubre se amplía. Es posible que si termina de observar demasiado pronto pueda perderse la parte más activa de la lluvia. Por lo tanto, debe de

continuar su observación siempre y cuando otras circunstancias o la misma fatiga lo permitan. El tiempo mínimo de observación para que sea realmente útil es de una hora.

5.6 Observaciones Generales:

Como se mencionado anteriormente, la observación de meteoros requiere de gran concentración y buenos reflejos. Toda su atención debe ponerla en la observación. Evite estar hablando o escuchando música. Tan pronto como empiece a cansarse, tome un pequeño descanso caminando por los alrededores o comiendo algo. En la mayoría de casos esto ayuda bajar la fatiga y podrá continuar su observación. Si se siente muy fatigado, deberá de terminar la observación e irse a dormir ya que disminuirá la precisión de sus datos, perdiendo muchos meteoros. Una buena preparación antes de observar incluye haber descansado lo suficiente ya que la fatiga es un factor que puede controlarse, no así el clima.