

---

# IDENTIFICACIÓN Y OBSERVACIÓN DE NUBES PARA TRADUCTORES E INTÉRPRETES DE LA OMM

Curso on-line.  
7 noviembre-16 diciembre 2022  
Coordinador y tutor:  
Rubén del Campo Hernández. [rcampoh@aemet.es](mailto:rcampoh@aemet.es)

---

# Contenido del curso

**El curso se compone de quince temas divididos en cuatro bloques:**

- **Bloque 1: Introducción y criterios de clasificación**
  - Tema 1: Introducción histórica a la clasificación de las nubes (Luke Howard, primeros atlas, etc)
  - Tema 2: Introducción a los criterios de clasificación de nubes y resumen de la clasificación
  - Tema 3: Conceptos útiles (altura y altitud, extensión vertical, etc)
- **Bloque 2: Clasificación y nomenclatura general de las nubes**
  - Tema 4: Géneros
  - Tema 5: Especies
  - Tema 6: Variedades
  - Tema 7: Rasgos suplementarios y nubes accesorias. Nubes madre
- **Bloque 3: Clasificación y nomenclatura de tipos particulares de nubes**
  - Tema 8: Nubes particulares y especiales
  - Tema 9: Influencia orográfica en las nubes
  - Tema 10: Nubosidad asociada a convección (tormentas)
- **Bloque 4: Observación de las nubes y meteoros**
  - Tema 11: Identificación de los géneros
  - Tema 12: Altura y altitud
  - Tema 13: Dirección y velocidad del viento
  - Tema 14: Espesor óptico
  - *Tema 15: Tipos de meteoros*

## Bloque 4: Observación de nubes y meteoros

# Tema 15: Tipos de meteoros

Llegamos al último tema de este curso de identificación y observación de nubes para traductores e intérpretes de la OMM. Comenzó con la definición de nube; allí vimos que se trataba de un hidrometeoro. Y después definíamos qué era un meteoro. Recordemos: Un meteoro es un fenómeno observado en la atmósfera o sobre la superficie terrestre consistente en una suspensión, una precipitación, un depósito o un fenómeno natural óptico o eléctrico.

En este tema repasaremos cada uno de los tipos de meteoros existentes y mostraremos ejemplos de los más importantes. Su estudio en profundidad requeriría de un curso completo en sí mismo, pero el contenido aquí mostrado será suficiente para conocer los que con mayor frecuencia se presentan y así complementar lo aprendido sobre las nubes.

Los meteoros se clasifican en:

- **Hidrometeoros:** compuestos de partículas de agua líquida o sólida. Por ejemplo, la lluvia, la nieve, el granizo o la niebla.
- **Litometeoros:** formados por un conjunto de partículas, la mayoría de las cuales son sólidas y no acuosas. Por ejemplo, la calima o el humo.
- **Fotometeoros:** fenómeno óptico producido por la reflexión, refracción, difracción o interferencia de la luz del sol o la luna. Ejemplos son el arcoíris, el halo solar o los rayos crepusculares.
- **Electrometeoros:** manifestación visible o audible de la electricidad atmosférica. Por ejemplo, los relámpagos o las auroras polares.



El arcoíris es uno de los fotometeoros más habituales y a la vez más espectaculares

## Bloque 4: Observación de nubes y meteoros

# Tema 15: Tipos de meteoros

### Hidrometeoros

Meteoros formados por un conjunto de partículas acuosas, líquidas o sólidas que caen a través de la atmósfera, están en suspensión en ella, son remontadas de la superficie de la Tierra por el viento o son depositadas sobre objetos situados en la superficie o en la atmósfera libre.

En cuanto a los hidrometeoros consistentes en una precipitación destacamos:

- **Llovizna:** Precipitación bastante uniforme compuesta exclusivamente de finas gotas de agua (de diámetro inferior a 0,5 mm), muy próximas unas de otras.
- **Lluvia:** Precipitación de partículas de agua líquida en forma de gotas de diámetro superior a 0,5 mm, o de gotas más pequeñas y muy dispersas.

La diferencia entre la llovizna y la lluvia es, pues, que la primera está compuesta de gotitas muy pequeñas y uniformes, muy próximas entre sí, mientras que en el caso de la lluvia, las gotas tienen un diámetro superior y se encuentran más separadas. Por eso la llovizna, aunque la cantidad de precipitación no sea muy grande, hace que se empapen bien todas las superficies.

La lluvia puede caer de forma continua desde Altostratus, Nimbostratus y Stratocumulus. La llovizna solo cae desde Stratus. La lluvia también puede caer en forma de chubascos desde Cumulus y Cumulonimbus.



Precipitación en forma de llovizna



Precipitación en forma de lluvia: las gotas son más grandes y están más separadas que en el caso de la llovizna.

## Bloque 4: Observación de nubes y meteoros

# Tema 15: Tipos de meteoros

### Hidrometeoros

Hay que señalar, en este punto, que un **chubasco** es un fenómeno consistente en precipitación con frecuencia fuerte y de poca duración que cae de nubes convectivas. El chubasco está caracterizado por un comienzo y un final bruscos y, en general, por cambios fuertes y rápidos en su intensidad. El chubasco no es un meteoro, sino una determinada forma en la que ciertos meteoros se presentan (lluvia, nieve o granizo)

Más hidrometeoros consistentes en una precipitación:

- **Llovizna o lluvia engelante:** Gotas de lluvia o llovizna sobreenfriadas que se congelan al impactar sobre el suelo y/u otros objetos formando una cubierta de hielo clara. Se producen cuando la precipitación, inicialmente en forma sólida, atraviesa una capa cálida y pasa al estado líquido. Si cerca de la superficie la temperatura es muy baja, por debajo de 0 °C, en ocasiones esta precipitación no se congela, sino que queda en estado de subfusión o sobreenfriamiento, es decir, en estado líquido pese a encontrarse a menos de 0 °C. En este caso, se congela inmediatamente al impactar con el suelo o contra objetos.

Puede verse una capa de lluvia engelante [en este vídeo](#).



Chubasco de lluvia



Ramas cubiertas de hielo tras un episodio de lluvia engelante

## Bloque 4: Observación de nubes y meteoros

# Tema 15: Tipos de meteoros

### Hidrometeoros

Más hidrometeoros consistentes en una precipitación:

- **Nieve:** Precipitación de cristales de hielo aislados o aglomerados que cae de una nube. La forma, el tamaño y la concentración de los cristales de nieve varían considerablemente según las condiciones de temperatura y humedad en las que se forman. Normalmente, en una nevada se generan distintos tipos de cristales de nieve, y durante una sola caída se pueden observar cristales de casi todos los tipos.
- **Cinarra:** Precipitación de partículas blancas opacas muy pequeñas que caen de una nube. Estas partículas son claramente aplanadas o alargadas y su diámetro suele ser inferior a 1 mm.

Mientras que la nieve puede caer de forma continua desde Altostratus, Nimbostratus, Stratocumulus y Stratus, la cinarra solo cae desde Stratus. La nieve también puede caer en forma de chubascos desde Cumulus y Cumulonimbus. Podríamos decir, que la nieve equivale a la lluvia, pero en forma sólida y la cinarra, a la llovizna, también en forma sólida.



Nieve



Cinarra

## Bloque 4: Observación de nubes y meteoros

# Tema 15: Tipos de meteoros

### Hidrometeoros

Más hidrometeoros consistentes en una precipitación:

- **Granizo o pedrisco:** Glóbulo o trozo de hielo, con un diámetro de 5 a 50 mm o incluso más, cuya caída constituye la granizada. Los granizos están constituidos casi totalmente por hielo transparente o por una serie de capas de hielo transparente, de un espesor de 1 mm por lo menos, que alternan con capas translúcidas.
- **Nieve granulada:** Precipitación formada por partículas de hielo blancas y opacas que caen de una nube. Suelen ser cónicas o redondeadas y tener un diámetro de hasta 5 mm. La nieve granulada se compone de un núcleo central cubierto de gotitas de nube congeladas. Se forma cuando las partículas de hielo, habitualmente un cristal, capturan gotitas de nube que se congelan rápidamente.
- **Cellisca o granizo menudo:** Precipitación de partículas de hielo translúcido que caen de una nube. Estas partículas casi siempre son esféricas y en ocasiones cuentan con puntas cónicas. Su diámetro puede alcanzar, o incluso exceder, los 5 mm. La cellisca es un estadio intermedio entre la nieve granulada y el granizo. Se diferencia de la nieve granulada por su superficie parcialmente lisa y su mayor densidad; y del granizo, en especial por su menor tamaño.



Granizo o pedrisco



Nieve granulada

# Bloque 4: Observación de nubes y meteoros

## Tema 15: Tipos de meteoros

### Hidrometeoros

Hidrometeoros consistentes en una suspensión de partículas en la atmósfera:

- **Niebla:** Suspensión en el aire de gotitas de agua muy pequeñas, habitualmente microscópicas, que reducen la visibilidad en la superficie de la Tierra. El término «niebla» se utiliza cuando las gotitas microscópicas reducen la visibilidad horizontal en la superficie de la Tierra a menos de 1 km, mientras que «**neblina**» o «**bruma**» se utiliza cuando las gotitas reducen la visibilidad horizontal, pero no a menos de 1 km. La niebla en realidad es una nube muy próxima a la superficie, generalmente del género Stratus, aunque pueden provocarla también otros géneros.

Hidrometeoros consistentes en partículas remontadas de la superficie de la tierra por el viento:

- **Ventisca:** Conjunto de partículas de nieve levantadas del suelo por un viento suficientemente intenso y turbulento. Si se levantan a menos de dos metros del suelo, hablamos de ventisca baja; si se levantan más allá de dos metros, se trata de ventisca alta.
- **Rociones:** Conjunto de gotitas de agua arrancadas por el viento de la superficie de una gran extensión de agua, generalmente de la cresta de las olas, levantadas y transportadas en el aire a una distancia corta.



Niebla



Ventisca



Rociones (recuadrados en rojo)

## Bloque 4: Observación de nubes y meteoros

# Tema 15: Tipos de meteoros

### Hidrometeoros

Hidrometeoros que consisten en un depósito de partículas:

- **Depósito de gotitas de niebla:** Depósito de gotitas de niebla (o de nube) no subfundidas sobre objetos cuya superficie tiene temperaturas superiores a los 0 °C. Los depósitos de gotitas de niebla se observan especialmente en zonas altas donde las nubes orográficas son frecuentes. La extensión o profundidad de los depósitos dependen de la duración de la niebla, de la distribución del tamaño y de la densidad numérica de las gotitas de niebla (o de nube), y de la velocidad de impacto de las gotitas. También dependen de las propiedades del objeto, a menudo una hoja, sobre la que se forma el depósito. Cuando se produce un depósito de gran tamaño, las gotitas depositadas se juntan y gotean sobre el suelo. En algunas circunstancias, la cantidad de agua que cae de los árboles de esta forma en una sola noche puede ser equivalente a la precipitación de un chubasco moderado, y puede ser un recurso hídrico importante en regiones secas.
- **Rocío:** Depósito de gotitas de agua sobre objetos cuya superficie está suficientemente enfriada, por lo general por radiación nocturna, para provocar la condensación directa del vapor de agua contenido en el aire ambiente.

Por tanto, la diferencia entre el depósito de gotitas de niebla y el rocío es que el primero se debe al impacto de las gotitas en objetos, mientras que el segundo es producto de una condensación del vapor de agua.



Depósito de gotitas de niebla



Rocío

## Bloque 4: Observación de nubes y meteoros

# Tema 15: Tipos de meteoros

### Hidrometeoros

Hidrometeoros que consisten en un depósito de partículas:

- **Rocío blanco:** Depósito blanco de gotas de rocío congeladas.
- **Escarcha:** Depósito de hielo, generalmente en forma de escamas, agujas, plumas o abanicos, que se forma sobre objetos cuya superficie está suficientemente enfriada, en general por radiación nocturna, para provocar la sublimación directa del vapor de agua contenido en el aire ambiente. La escarcha, por lo general, se deposita sobre objetos que están en el suelo o cerca de él, principalmente sobre sus superficies horizontales. La escarcha se observa especialmente durante la época fría del año cuando el aire está en calma y el cielo está despejado.

No debe confundirse, por tanto, la congelación del rocío, que da lugar a rocío blanco, con la escarcha, un depósito de hielo también habitualmente de color blanco pero que procede directamente de la sublimación del vapor de agua existente en la atmósfera.



Rocío blanco



Escarcha. Se observan muy bien las escamas que componen el depósito de hielo.

# Bloque 4: Observación de nubes y meteoros

## Tema 15: Tipos de meteoros

### Hidrometeoros

Hidrometeoros que consisten en un depósito de partículas:

- **Cencellada:** Depósito de hielo formado en general por la congelación de gotitas de niebla o de nubes subfundidas sobre objetos duros, cuya superficie está a una temperatura inferior o ligeramente superior a 0°C. Existen tres tipos de cencellada blanca: cencellada blanda, cencellada dura y hielo transparente. Los procesos que dan lugar a la formación de las distintas clases de cencellada blanca pueden producirse de manera prácticamente simultánea o de manera consecutiva durante un período más prolongado, o incluso alternarse.
  - **Cencellada blanda:** Cencellada frágil que consiste principalmente en agujas o escamas de hielo delgadas.
  - **Cencellada dura:** Cencellada granular, normalmente blanca, adornada con ramificaciones de gránulos de hielo cristalizadas. Se forma por la rápida congelación de agua subfundida, de manera que las gotas se congelan más o menos individualmente y se crean intersticios de aire. Se deposita principalmente en los objetos situados cerca del suelo y expuestos a vientos por lo menos moderados. En la dirección del viento, el depósito puede formar una capa gruesa.
  - **Hielo transparente:** Hielo homogéneo y compacto, normalmente transparente, que no presenta una forma claramente definida. Tiene una superficie irregular y es morfológicamente parecido al hielo liso. Se forma por el congelamiento lento del agua subfundida, que antes de congelarse penetra en los intersticios de aire entre los gránulos de hielo. El hielo transparente se adhiere fuertemente



Cencellada blanda



Cencellada dura



Hielo transparente

# Bloque 4: Observación de nubes y meteoros

## Tema 15: Tipos de meteoros

### Litometeoros

Meteoros consistentes en un conjunto de partículas, la mayoría de las cuales son sólidas y no acuosas. Las partículas pueden estar más o menos suspendidas en el aire o ser levantadas desde el suelo por el viento.

Entre los litometeoros consistentes en una suspensión de partículas no acuosas destacamos:

- **Calima:** Suspensión en el aire de partículas secas tan pequeñas que son invisibles a simple vista pero suficientemente numerosas para dar al aire una apariencia opalescente. Al dispersarse la luz debido a las partículas de calima, los objetos brillantes o las luces en la distancia se ven amarillentos o rojizos a través de la calima, mientras que los objetos oscuros aparecen azulados. Las partículas de calima pueden tener color por sí mismas, lo que contribuye también a crear este efecto. En ocasiones puede ser complicado distinguir entre bruma o neblina y calima. En estos casos, si la humedad relativa es inferior al 80 %, se considera que el fenómeno es calima.
- **Humo:** Suspensión en el aire de partículas pequeñas producidas por combustión. El sol visto a través del humo se muestra muy rojo durante el orto y el ocaso, y adopta una tonalidad anaranjada cuando se encuentra alto en el cielo. No debe confundirse el litometeoros humo, procedente por ejemplo de un incendio forestal, con la nube flammagenitus que en ocasiones se forma como consecuencia de la energía y humedad liberada en el incendio.



Calima debida a la presencia de polvo mineral en suspensión



Arriba: humo procedente de un incendio forestal.  
Izquierda: disco solar visto a través del humo. Muestra coloraciones rojizas muy intensas.

## Bloque 4: Observación de nubes y meteoros

# Tema 15: Tipos de meteoros

### Litometeoros

Litometeoros consistentes en un conjunto de partículas no acuosas levantadas por el viento:

- **Tempestad o tormenta de polvo o arena:** Conjunto de partículas de polvo o arena levantadas violentamente a grandes alturas por un viento fuerte y turbulento. Las tempestades de polvo o arena generalmente se producen en zonas donde el suelo está cubierto por polvo o arena sueltos. En ocasiones, cuando la tempestad ha recorrido grandes distancias, puede observarse sobre zonas donde el suelo no está cubierto de polvo ni de arena. La parte delantera de una tempestad de polvo o arena puede tener la apariencia de una pared ancha y alta que avanza con una rapidez considerable. Estas paredes de polvo o arena suelen ir acompañadas de un Cumulonimbus que puede estar oculto por las partículas de polvo o arena. También pueden aparecer sin ninguna nube a lo largo del borde delantero de una masa de aire frío que avanza.
- **Tolvanera** (Remolino de polvo o arena): Conjunto de partículas de polvo o arena, a veces acompañadas de pequeños residuos, levantadas del suelo en forma de columna rotatoria de altura variable, de diámetro reducido y cuyo eje es aproximadamente vertical. Los remolinos de polvo o arena se producen cuando el aire próximo al suelo es muy inestable, por ejemplo cuando el suelo está muy caliente a causa del sol (insolación). La rotación puede adoptar ambas direcciones y tiene lugar alrededor del centro. Por lo general, los remolinos ocurren a menos de 30 m de altura, pero han llegado a alcanzar una altura de 1 km.



Tempestad o tormenta de arena ocurrida en una zona desértica. La visibilidad horizontal se redujo a menos de diez metros.



Tolvanera en una zona arenosa. Puede compararse el tamaño del fenómeno con el de una persona situada en las proximidades

## Bloque 4: Observación de nubes y meteoros

# Tema 15: Tipos de meteoros

### Electrometeoros

Un electrometeoro es una manifestación visible o audible de la electricidad atmosférica. Los electrometeoros pueden estar relacionados con descargas eléctricas discontinuas (relámpagos o truenos) o bien ser más o menos continuos (como en el caso del fuego de San Telmo o aurora polar).

- **Tormenta:** Una o más descargas repentinas de electricidad que se manifiestan con un destello de luz (relámpago) y con un ruido seco o un estruendo sordo (trueno). Las tormentas se asocian exclusivamente a nubes Cumulonimbus y suelen ir acompañadas de precipitación que, cuando alcanza el suelo, lo hace en forma de chubasco de lluvia, nieve, nieve granulada, cellisca o granizo. En ocasiones, como hemos visto, se denominan «tormentas» a las nubes de desarrollo vertical que las provocan.
- **Relámpago:** Manifestación luminosa que acompaña a una descarga eléctrica repentina que se produce desde el interior de una nube o, con menor frecuencia, desde estructuras altas sobre el suelo o montañas. A veces se forman relámpagos también en penachos procedentes de erupciones volcánicas. Cuando la descarga se produce de nube a tierra, popularmente se le denomina **rayo**. Suele seguir una trayectoria sinuosa y ramificada hacia el suelo desde un canal principal bien definido (relámpago rectilíneo, ramificado o en cintas). Los relámpagos de la nube al suelo también pueden tener su origen en una descarga con carga positiva en dirección descendente, aunque esto ocurre con mucha menos frecuencia que los relámpagos iniciados por descargas ascendentes. Este fenómeno más raro se forma en la parte superior de una nube de tormenta en lugar de en su parte inferior.



Cumulonimbo generando una tormenta.



Relámpago de nube a tierra, popularmente conocido como rayo (en inglés se le denomina *Thunderbolt*)

## Bloque 4: Observación de nubes y meteoros

# Tema 15: Tipos de meteoros

### Electrometeoros

- **Trueno:** Ruido seco o estruendo sordo que acompaña al relámpago. El sonido de un trueno que se produce a una distancia corta es breve, seco y violento. Cuando la descarga a tierra se produce en un lugar muy cercano, a menudo puede distinguirse, antes del estampido final seco, un sonido de corta duración similar al de un papel que se rasga seguido de un segundo sonido parecido a la palabra “vit”. Cuando la descarga está a mayor distancia, el trueno se oye como un estruendo apagado o un retumbar prolongado que varía en intensidad. La duración del fragor de un trueno raramente supera los 30 o 40 s, excepto en regiones montañosas o en ciudades. Debido a la diferencia entre la velocidad de la luz y la del sonido, el relámpago se observa antes de que se oiga el trueno correspondiente. El intervalo de tiempo aumenta a medida que aumenta la distancia entre el lugar de la descarga eléctrica y el observador. Cuando esa distancia supera los 20 km, normalmente el trueno no se oye. En ocasiones, el trueno no es audible aunque la descarga tenga lugar a una distancia considerablemente menor, debido a la refracción de las ondas de sonido en las capas inferiores de la atmósfera.
- [En este enlace](#) se puede escuchar el sonido de un trueno cuando cae cerca, así como el retumbar prolongado de un trueno más lejano.



Los truenos acompañan a los relámpagos en las descargas eléctricas atmosféricas. Son su manifestación audible y se trata, por lo tanto, del único meteoro que no se ve, sino que se oye.

## Bloque 4: Observación de nubes y meteoros

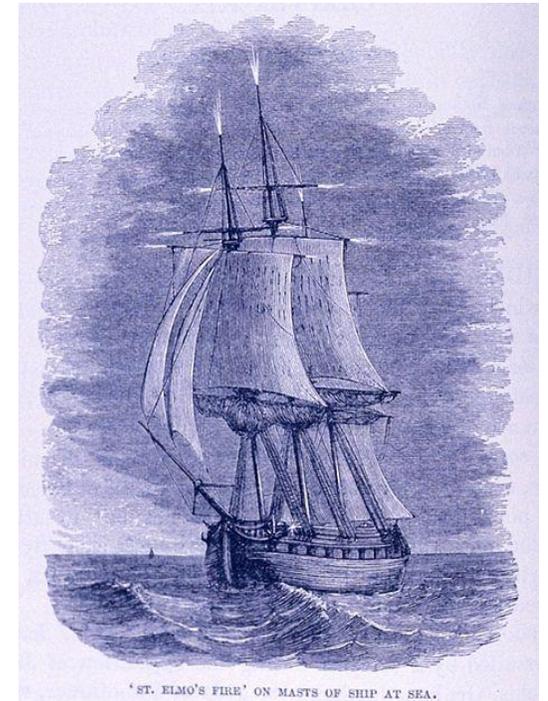
# Tema 15: Tipos de meteoros

### Electrometeoros

- **Fuego de San Telmo:** Descarga eléctrica luminosa más o menos continua y de intensidad ligera o moderada que se produce en la atmósfera y procede de objetos elevados situados en la superficie de la Tierra (por ejemplo, pararrayos, veletas y mástiles de barcos) o de aeronaves en vuelo (extremos de las alas). Este fenómeno puede observarse cuando el campo eléctrico cercano a la superficie de los objetos adquiere intensidad. A menudo aparece en forma de penachos o moños violetas o verdosos claramente visibles por la noche. Este fenómeno toma su nombre de san Erasmo de Formia (Sanct' Elmo), patrón de los marineros, quienes habían observado el fenómeno desde la antigüedad y creían que su aparición era de mal agüero; aunque otros marineros lo asociaban con una forma de protección de parte de su patrono



Fuego de San Telmo fotografiado a través del parabrisas de una aeronave Boeing 737. A veces los pasajeros pueden ver este fenómeno en los extremos de las alas.



Grabado que muestra fuegos de San Telmo en mástiles de un barco de vela.  
Fuente: <http://www.photolib.noaa.gov/library/libr0525.htm>

## Bloque 4: Observación de nubes y meteoros

# Tema 15: Tipos de meteoros

### Electrometeoros

- **Aurora polar:** Fenómeno luminoso que aparece en las capas superiores de la atmósfera en forma de arcos, bandas o cortinas. Se deben a la presencia de partículas cargadas eléctricamente y eyectadas desde el sol (el viento solar), que actúan sobre los gases enrarecidos de las capas superiores de la atmósfera. El campo magnético de la Tierra canaliza las partículas, principalmente electrones y protones, que colisionan con los átomos y moléculas de los gases de las capas superiores de la atmósfera (termosfera y exosfera). Esas colisiones provocan que los electrones de los átomos de nitrógeno y de oxígeno asciendan temporalmente a un estado energético superior, “excitado”. Al recuperarse los niveles de energía normales, se libera energía que se emite en forma de fotones de luz con distintas longitudes de onda. Las auroras polares se observan principalmente en arcos próximos a los polos magnéticos (los óvalos aurorales).
- Las eyecciones de masa coronal o erupciones solares atmosféricas pueden intensificar el viento solar y alcanzar la magnetosfera de la Tierra, lo cual puede desencadenar una tormenta geomagnética. Durante estos fenómenos, se pueden observar auroras desde latitudes más bajas. En el hemisferio norte, la aurora se denomina “aurora boreal” o resplandor del norte, mientras que en el hemisferio sur, recibe la denominación de “aurora austral” o resplandor del sur. La mayor parte de las veces, la luz auroral se produce a alturas entre 90 km y 150 km, si bien puede aparecer a alturas tan bajas como de 60 km y, ocasionalmente, tan elevadas como de 1 000 km o incluso superiores.



Aurora polar fotografiada desde Islandia en 2016. Predominan los tonos verdosos.



Aurora austral observada desde Australia en junio de 2015. El color de la aurora depende del gas atmosférico particular que emite la luz, del estado eléctrico de dicho gas y de la energía de las partículas solares. La luz más brillante y común de la aurora es blanca con matices verdes o entre verdes, aunque también puede haber colores rojizos, rosáceos y púrpuras.

## Bloque 4: Observación de nubes y meteoros

# Tema 15: Tipos de meteoros

### Fotometeoros

Un fotometeoro es un fenómeno óptico producido por la reflexión, refracción, difracción o interferencia de la luz del sol o la luna. Los fotometeoros pueden encontrarse sobre las nubes o en su interior, o sobre litometeoros o en su interior. También pueden encontrarse en aire claro, en ausencia de otros meteoros.

- **Fenómenos de halo:** Conjunto de fenómenos ópticos en forma de anillos, arcos, pilares o manchas brillantes producidos por la refracción o la reflexión de la luz en cristales de hielo suspendidos en la atmósfera. Normalmente, esos cristales de hielo forman parte de la composición de nubes altas. Los tipos de halo formados por la refracción de la luz del sol pueden mostrar colores, mientras que los halos producidos por la reflexión son blancos. Por la noche, percibir colores es difícil para el ojo humano; por lo tanto, los halos lunares normalmente son aparentemente blancos.
- **Halo de 22°:** El halo de 22° es el más frecuente. Aparece como un anillo luminoso blanco, o casi blanco, de 22° de radio, cuya fuente de luz (la luna o el sol) está en el centro. Presenta una orla roja en la parte interior y, en casos excepcionales, una orla violeta en la parte exterior. La porción de cielo dentro del anillo es marcadamente más oscura que el resto del cielo.
- **Halo de 46°:** Halo circular con un radio de 46° que se observa en algunas ocasiones. Este halo es mucho menos frecuente que el halo de 22° y es siempre menos brillante



Halo solar de 22° completo formado en una fina capa de Cirrostratus fibratus.



Fragmento de halo de 46° (señalado por las flechas azules), exterior al halo de 22°

## Bloque 4: Observación de nubes y meteoros

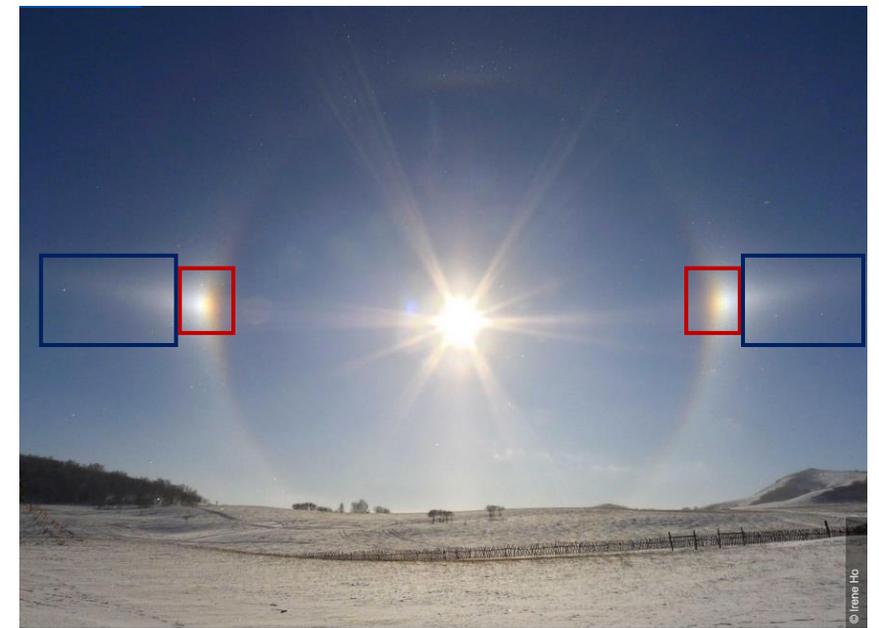
# Tema 15: Tipos de meteoros

### Fotometeoros

#### Más fenómenos de halo:

- **Parhelios y círculo parhólico:** Los parhelios (comúnmente conocidos como «falsos soles» y «sundogs» en inglés) son puntos brillantes, a menudo de colores intensos, que ocurren en el círculo parhólico y encima o justo por fuera del halo de  $22^\circ$ . El círculo parhólico es un halo blanco con la misma elevación angular que el Sol que, si aparece completo, dibuja un círculo alrededor del horizonte.
- **Columna luminosa solar:** Columna blanca y resplandeciente que aparece como una estela de luz quebrada o continua y que también se conoce como pilar luminoso. Puede observarse verticalmente por encima y por debajo de una fuente de luz como el sol o la luna. En ocasiones pueden observarse columnas luminosas por encima de las fuentes de luz terrestres y, excepcionalmente, se ven pequeños pilares luminosos por encima o por debajo de algún planeta brillante como Venus. Cuando el sol es la fuente de luz, el fenómeno se denomina columna luminosa solar o pilar solar. Los pilares situados por encima de la fuente de luz son columnas superiores y los situados por debajo, inferiores. Las columnas inferiores son más visibles desde una colina o montaña, o desde una aeronave, cuando existe una nube de hielo, niebla engelante o cristales de hielo como los del polvo de diamante, un hidrometeoro propio de regiones muy frías consistente en una precipitación de cristalitos de hielo que caen de un cielo despejado.

Se puede encontrar información más completa estos y otros fenómenos de halo (aquí solo hemos descrito los más frecuentes) en el [Atlas Internacional de Nubes](#) y en la completísima página web dedicada a fenómenos ópticos atmosféricos [Atmospheric optics](#) (en inglés)



En los recuadros rojos, parhelios; en los azules, fragmento de círculo parhólico



Columna luminosa solar formada en una tenue capa de Cirrostratus, por la refracción de la luz en los cristalitos de hielo que componen la nube.

## Bloque 4: Observación de nubes y meteoros

# Tema 15: Tipos de meteoros

### Fotometeoros

- **Corona:** Una o más series de anillos coloreados (raramente más de tres) de radio pequeño y concéntricos con el sol o la luna. En cada serie, el anillo interior es violeta o azul, el exterior es rojo y en la zona intermedia pueden aparecer otros colores como el verde o el amarillo. La serie más interna, cuyo diámetro generalmente no supera los  $5^\circ$ , suele contar con un área central de un brillo muy intenso y un anillo exterior nítido de color rojizo o castaño que se denomina «aureola».

Las coronas están causadas por la difracción de la luz proveniente de la fuente de luz (el sol o la luna) que pasa a través de la neblina, la niebla o una nube delgada compuesta de partículas muy pequeñas de agua o hielo. Las coronas también pueden aparecer cuando grandes cantidades de polen en el aire difractan la luz. Los radios de los anillos rojos, que son sucesivos y aproximadamente equidistantes, y los de la aureola son mayores cuanto más pequeñas son las partículas. Cuando las partículas no tienen un tamaño uniforme, los colores que pueden observarse en las coronas son menos puros y variados que los del arco iris. En ocasiones, las coronas visibles en las nubes aparecen distorsionadas debido a las diferencias en el tamaño de las partículas en las distintas partes de las nubes. También se pueden observar coronas distorsionadas de radios pequeños alrededor de la luna debido a que no es una fuente de luz simétrica, salvo cuando está llena.



Corona solar formada en una fino banco de Stratus. Dado que este fotometeoro se forma cerca del sol, es muy difícil de observar a simple vista por el deslumbramiento que supone mirar directamente al astro, de modo que se aprecia mejor mediante fotografías.

## Bloque 4: Observación de nubes y meteoros

# Tema 15: Tipos de meteoros

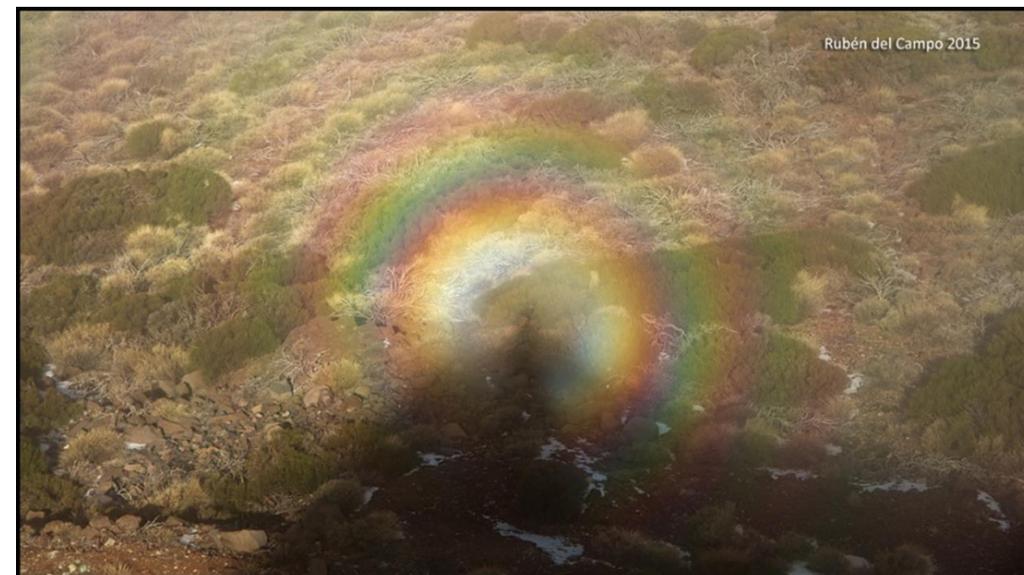
### Fotometeoros

- **Irisación o iridiscencia:** Colores que aparecen en las nubes, unas veces desordenados y otras en bandas casi paralelas al borde de la nube. Predominan los colores verde y rosa, en tonalidades suaves. Los colores de la irisación o iridiscencia, a menudo brillantes, se parecen a los observados en nubes nacaradas. A una distancia del sol menor de  $10^\circ$ , la difracción es la causa principal de irisación o iridiscencia. Sin embargo, a una distancia superior a los  $10^\circ$ , la interferencia es el factor predominante. La irisación o iridiscencia puede extenderse a ángulos superiores a  $40^\circ$  en relación con el sol, e incluso a esta distancia angular los colores pueden ser brillantes.
- **Gloria o «corona de Ulloa» y espectro de Brocken:** Una o más series de anillos coloreados que, vistos por un observador alrededor de su sombra sobre una nube o sobre niebla, consisten principalmente en numerosas gotitas de agua. La gloria siempre se produce en la dirección opuesta al sol, lo que la diferencia de la corona solar o lunar. Puede verse cuando el sol está detrás del observador, que mira hacia abajo desde un lugar elevado como una montaña, una ladera o una aeronave, en presencia de neblina, niebla o nubes. Los anillos coloreados se forman a partir de la difracción de la luz y su disposición es la misma que adoptan en la corona. La gloria casi siempre va acompañada de la sombra del observador. Los observadores aéreos pueden ver una gloria alrededor de la aeronave en la que vuelan. Cuando las nubes o la niebla están cerca del observador y la sombra de este aparece muy grande y distorsionada por la perspectiva, se denomina «espectro de Brocken». Este nombre parece derivar de la homónima montaña alemana. El nombre de «corona de Ulloa» se debe a las observaciones de este fenómeno por el científico español del siglo XVIII Antonio de Ulloa.



Rubén del Campo 2014

Cirrocumulus lenticularis con irisaciones dispuestas en bandas paralelas al borde de la nube.



Rubén del Campo 2015

Gloria formada en una capa de neblina fina, de espaldas al sol. Rodea la sombra del observador, que se denomina «espectro de Brocken».

### Fotometeoros

- **Arcoíris:** Grupo de arcos concéntricos, con colores que van desde el violeta hasta el rojo, producidos en la atmósfera sobre una «pantalla» de gotas de agua (gotas de lluvia o gotitas de llovizna o de niebla) con la luz procedente del sol o la luna. Este fenómeno se debe principalmente a la refracción y la reflexión de la luz. Cuando el sol provoca un arco iris, los colores de este normalmente son brillantes; cuando el origen es la luz de la luna (arco iris lunar), los colores son mucho más débiles o a veces inapreciables. Arcoíris puede escribirse junto o separado (arco iris). Existen algunos fenómenos de arcoíris especiales:
  - **Arcoíris secundario:** Puede aparecer, por reflexión, de forma simultánea al arco iris primario, es mucho menos brillante que este y los colores están invertidos, de manera que el interior del arco es rojo y la parte exterior, violeta. Es exterior al arcoíris primario.



Panorámica de un arcoíris.



Arcoíris primario (parte inferior) y arcoíris secundario (parte superior). Es menos brillante y tiene los colores invertidos.

# Tema 15: Tipos de meteoros

### Fotometeoros

Existen algunos fenómenos de arcoíris especiales:

- **Arcoíris supernumerario:** Se trata de arcos iris que aparecen ribeteados por arcos coloreados estrechos, de color verde, violeta o naranja, debido a la interferencia de las ondas luminosas. Se generan en el interior del arco iris primario o, en circunstancias excepcionales, en la parte exterior del arco iris secundario. Cuando las gotas de lluvia son de gran tamaño, con un diámetro superior a 1 mm, puede haber hasta cinco arcos iris supernumerarios, el primero de los cuales se encuentra unido al primario, y que repiten el patrón de colores brillantes. En presencia de gotas más pequeñas, se forman menos arcos supernumerarios.
- **Arco de niebla:** El arco de niebla es un arco iris primario causado por la refracción, la reflexión y, en menor medida, la difracción de la luz del sol o de la luna en gotitas de agua muy pequeñas. Aparece en una «pantalla» de niebla o de neblina. El arco de niebla consiste en una banda blanca, normalmente ribeteada con una banda delgada y tenue a cada lado, de color rojo en la parte exterior del arco y de color azul en su parte interior. En ocasiones, el arco de niebla también se denomina arco de nube, arco de neblina o arco iris blanco.



Señaladas con las flechas blancas, ribetes correspondientes a un arcoíris supernumerario.



Fragmento de arco de niebla en el que se observan las bandas delgadas y tenues a cada lado: roja en el exterior y azulada en el interior.

# Tema 15: Tipos de meteoros

### Fotometeoros

- **Colores crepusculares:** Coloraciones del cielo y los picos de las montañas observables únicamente durante el atardecer y el amanecer. Los colores crepusculares se fundamentan en los fenómenos de refracción, dispersión y absorción selectiva de los rayos de luz del sol en la atmósfera. La luz del sol tiene que atravesar mayor cantidad de atmósfera durante el orto y el ocaso, de manera que se pierden los colores azulados y violetas, predominando los colores correspondientes a longitudes de onda más largas (anaranjados, púrpuras y rojos)
- **Arco anticrepuscular:** En ocasiones puede observarse, en la dirección opuesta al sol, la sombra de la Tierra y el arco anticrepuscular. Después del ocaso, la sombra de la Tierra se eleva gradualmente sobre el horizonte en su lado opuesto al sol. Aparece como un segmento de un disco de color gris o azul oscuro, a veces con un tinte violeta. El arco crepuscular a menudo se presenta como una banda rosa o violeta que bordea el extremo superior de la sombra. En ocasiones se vislumbra una coloración púrpura tenue o amarilla sobre este arco.



Arco anticrepuscular (franja rosada que se observa en el horizonte contrario al de la salida del sol, marcada con flechas blancas).  
La zona oscura inferior es la sombra de la Tierra proyectada en la atmósfera.

# Bloque 4: Observación de nubes y meteoros

## Tema 15: Tipos de meteoros

### Fotometeoros

- Más colores crepusculares:
  - **Rayos crepusculares:** Bandas alternas de color azul oscuro (sombras) y haces de luz formadas por las nubes en el horizonte o situadas por debajo de él. Los haces de luz y las sombras a veces pueden cruzar el cielo y hacerse visibles de nuevo en el lado del horizonte contrario al que se encuentra el sol (**rayos anticrepusculares**). La denominación «rayos crepusculares» se utiliza también para indicar las bandas sombreadas proyectadas por las nubes en cualquier momento del día. A veces pueden observarse haces de color azul tenue o blanquecinos que proceden del sol oculto detrás de las nubes (normalmente, Cumulus o Cumulonimbus). Las bandas más oscuras son las sombras de algunas partes de la nube irregular. Los haces de luz que pasan por los huecos de una capa de nubes bajas, que se hacen visibles debido a las partículas de agua o polvo suspendidas en el aire, también pueden denominarse rayos crepusculares.



Rayos crepusculares (bandas oscuras y luminosas) generados por un banco de Altocumulus.



Rayos anticrepusculares: son las bandas oscuras y luminosas que se observan por debajo de las nubes situadas en la parte central de la foto, y que convergen en el lado contrario del horizonte en el que se encuentra el sol.

# Bloque 4: Observación de nubes y meteoros

## Tema 15: Tipos de meteoros

### Fotometeoros

- **Espejismo:** Fenómeno óptico que consiste principalmente en la percepción de objetos alejados en forma de imágenes estables o temblorosas, simples o múltiples, derechas o invertidas, agrandadas o reducidas en sentido vertical. Los objetos que se ven en un espejismo en ocasiones aparecen en un ángulo sobre el horizonte distinto de donde están realmente. Los objetos situados por debajo del horizonte u ocultos por montañas pueden tornarse visibles («apariciones») y los objetos que son visibles en circunstancias normales pueden desaparecer durante un espejismo. Se deben a la curvatura de los rayos de luz que pasan a través de las capas de aire, cuyos índices de refracción son variables debido a las diferencias de temperatura y, por consiguiente, de densidad. Por lo tanto, generalmente se observan cuando la temperatura de la superficie de la Tierra difiere notablemente de la del aire situado encima.

En general, un espejismo puede presentarse como un **espejismo inferior** sobre superficies de agua, suelos, playas, carreteras, etc. calentadas intensamente, o como un **espejismo superior** sobre campos nevados, la superficie fría del mar, etc.

Hay más información sobre fenómenos de espejismos en webs especializadas, como [Atmospheric Optics](#).



Imagen de un espejismo superior. Los espejismos superiores se observan sobre superficies planas, cuya temperatura es significativamente menor a la del aire situado por encima de ellas. En este caso, la luz de los objetos se desvía hacia abajo y hacia el observador, lo que da la impresión de que los objetos alejados están más altos de lo que realmente están (esquema explicativo en la parte superior izquierda).



Imagen de un espejismo inferior. Está causado por la refracción de la luz procedente del cielo despedido en dirección ascendente y hacia el observador. En un espejismo inferior, la imagen de los objetos alejados está desplazada hacia abajo: por ejemplo, la luz del cielo aparece como si fuera agua en el suelo.

---

**¡¡ENHORABUENA!!**

**HAS FINALIZADO EL CURSO DE IDENTIFICACIÓN Y OBSERVACIÓN DE NUBES PARA TRADUCTORES E INTÉRPRETES DE LA OMM**

**Espero que haya sido de tu interés. Cualquier sugerencia o propuesta de mejora será bien recibida.**

**El coordinador y tutor:**

**Rubén del Campo Hernández. [rcampoh@aemet.es](mailto:rcampoh@aemet.es)**

---