

Tormentas Eléctricas

La chispa eléctrica que llega a tierra recibe el nombre de rayo, mientras que, la chispa que va de una nube a otra, se llama relámpago, aunque normalmente los dos son usados como sinónimos del mismo fenómeno. La aparición del rayo es sólo momentánea, seguida a los pocos momentos por un trueno.

El Rayo

Los rayos, que son la rápida descarga de electricidad entre regiones de cargas opuestas, constituyen uno de los principales peligros de las tormentas. Para que se produzca la descarga de un rayo, debe ocurrir la separación de las cargas eléctricas en la atmósfera.

Aunque todavía no comprendemos cabalmente el mecanismo de formación de los rayos, sabemos que la nube debe contener tanto hielo como agua para que las cargas eléctricas se separen lo suficiente como para provocar la descarga eléctrica.

Las tormentas tropicales, cuya gran extensión vertical permite que los topes de las nubes alcancen las alturas frías de la tropopausa (superando casi siempre los 10 km de altura), son una fuente de rayos frecuentes. Las descargas eléctricas pueden ocurrir en el interior de una nube, entre distintas nubes, entre una nube y el aire claro y entre una nube y la superficie.

Las descargas de nube al suelo, son las que cobran más vidas. Normalmente, lo que percibimos como un rayo no es el trayecto inicial entre la nube y el suelo, que ocurre demasiado rápidamente como para ser visible, sino la descarga de retorno proveniente de la superficie.



Figura 1. Rayo positivo cae sobre la Isla Singer en la playa Riviera, Florida. Fuente: Tomada del sitio de Facebook "Severe Weather Europe", foto por George Tanguay.

Los rayos son más frecuentes en las regiones tropicales que en las latitudes más altas. A nivel mundial, la densidad máxima de rayos se observa en la cuenca del Congo, en África ecuatorial. En términos generales, la densidad de rayos es un orden de magnitud mayor sobre tierra firme que sobre el océano.

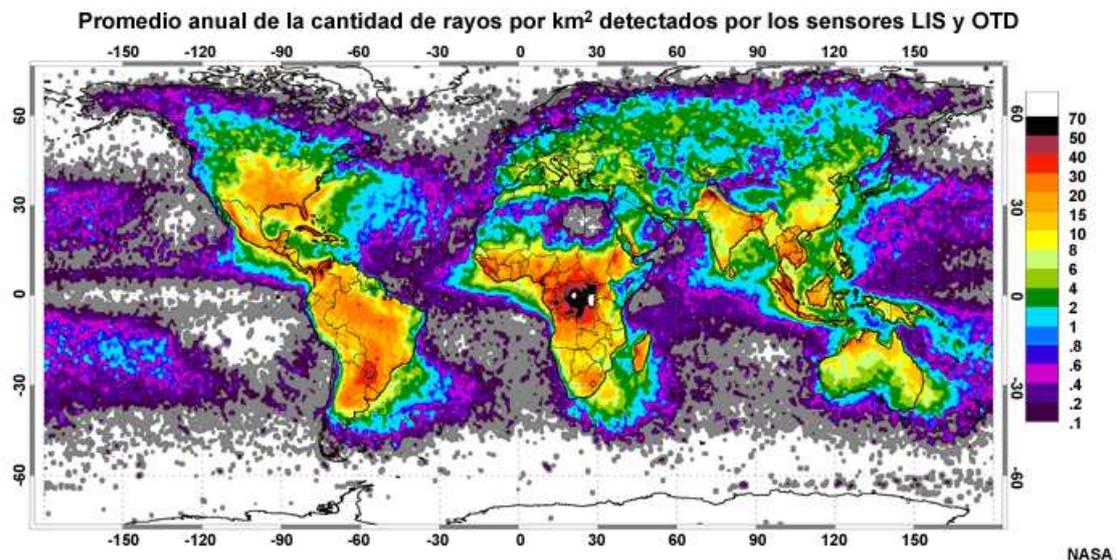


Figura 2. Promedio anual del número de rayos por km² derivado a partir de la combinación de los datos en coordenadas del sensor generador de imágenes de rayos (Lightning Imaging Sensor, LIS) y del detector de eventos ópticos transitorios (Optical Transient Detector, OTD). Fuente: Comet Program.

Tipos de rayos

- ✚ **Rayos difusos:** Se presentan como un resplandor que ilumina el cielo. A causa de ser muy frecuentes en verano, se les denominaba relámpagos de calor. A pesar de ello, se ha comprobado que no es una forma especial del rayo, sino solamente los reflejos en el cielo de una tempestad muy lejana, localizada debajo del horizonte, cuyas chispas eléctricas no se ven y cuyo ruido no se escucha.
- ✚ **Rayos laminares:** Son aquellos resplandores que resultan de la descarga dentro de la nube, entre la carga eléctrica positiva y la negativa.
- ✚ **Rayo esférico, rayo de bola o rosario:** Se presenta en forma de esfera luminosa, llegando a alcanzar el tamaño de una pelota de fútbol. En algunas ocasiones aparecen varios de ellos formando como un rosario. Algunas veces desaparecen repentinamente, con un gran estallido y otras se esfuman silenciosamente.

Golpe eléctrico y piedras de rayo

Cuando la nube de tormenta se halla a cierta distancia de un ser viviente, influye sobre la electricidad de su cuerpo. Al llegar el momento crítico en la nube y producirse la chispa de descarga, la influencia de la nube sobre la persona o animal, da lugar a una pequeña descarga que ocasiona la muerte. Este fenómeno se conoce como choque o golpe de eléctrico.

Cuando el rayo cae en las rocas de las montañas funde las sustancias silíceas (clase de mineral o sustancia sólida que forma parte de la corteza terrestre) que encuentra a su paso y forma unos tubitos de pequeñas dimensiones, vitrificados (acción de convertir una sustancia en vidrio), que se llaman **fulguritas o piedras de rayo**.

Los daños que causa el rayo

Como no todas las descargas eléctricas tienen la misma potencia, las características de un rayo son diferentes. Se considera que la intensidad media durante cada descarga principal llega hasta 20.000 amperios, por lo tanto no se debe extrañar que el rayo sea tan poderoso y atemorice tanto.

No obstante, la cantidad real de electricidad transferida desde la nube a tierra es muy pequeña, pues es solamente por una fracción de segundo, aunque capaz de quemar lo que toca y electrocutar a los seres vivos. El daño que causa el rayo se debe en gran parte al calor que origina. Las chispas eléctricas provocan todos los años incendios alrededor de miles de kilómetros cuadrados de bosque, con lo consiguiente incendios de casas y haciendas, etc.

El trueno

Cuando se produce el rayo se origina el trueno. El calor producido por la descarga eléctrica, calienta el aire y lo expande bruscamente, dando lugar a ondas de presión que se propagan como ondas sonoras. Cuando esas ondas sonoras pasan sobre el observador, éste percibe el ruido denominado trueno.

La velocidad del sonido del trueno se propaga más lentamente que el rayo, a unos 300 metros por segundo, por esta razón el trueno se oye después de desaparecer el rayo. El trueno se debe a que el sonido que se produce a lo largo de todo el recorrido de la descarga eléctrica, puede medir kilómetros de longitud.

El Pararrayos

Ya hemos dicho que las nubes de tormenta llegan a cargarse, algunas veces, positivamente en su base. Sin embargo, generalmente son las cargas negativas las que se acumulan en esa zona de la nube.

Esta carga negativa de la nube significa que hay una tensión negativa con relación a la tierra, que tiene carga positiva. El paso de la chispa eléctrica se facilita por que la tierra que se halla debajo de la nube, tiene carga contraria durante una tormenta. Este proceso se denomina inducción electrostática

El pararrayos es una varilla puntiaguda de metal buen conductor de electricidad, instalada en la parte más elevada de un edificio o cualquier construcción que lo requiera y unida por un grueso cable de cobre a una plancha del mismo metal introducida profundamente en tierra.

Los electrones (cargas eléctricas negativas) pueden trasladarse fácilmente por el pararrayos, si el rayo se produce, recorrerá el camino más corto y fácil, que es el que conduce el pararrayos. Y como éste está conectado al suelo, el rayo, al tocar la punta metálica, se descarga sin causar daños en la tierra.

Partes principales del para rayos:

- ✚ **La barra:** es cilíndrica de 3 a 5 metros de altura, con una punta o puntas de hierro galvanizado o de cobre.
- ✚ **El conductor aéreo:** está formado de cable de cobre de más de 8 mm de diámetro o cable de hierro de más de 11 mm de diámetro, aunque también se puede emplear tubos de los mismos materiales. Una condición importante es que no esté aislado del edificio que protege.
- ✚ **El conductor subterráneo:** consiste en placas de cobre o de hierro galvanizado de un metro cuadrado de superficie por lo menos, hundidas en el agua de un pozo o mejor en la tierra húmeda, y enlazadas al conductor aéreo. Si el terreno es seco, es mejor usar como conductor subterráneo un cable muy largo enterrado alrededor de la casa. Se debe tomar en cuenta que el radio de la base circular (R) es igual a la altura (A) del pararrayos. *Ver figura 3.*

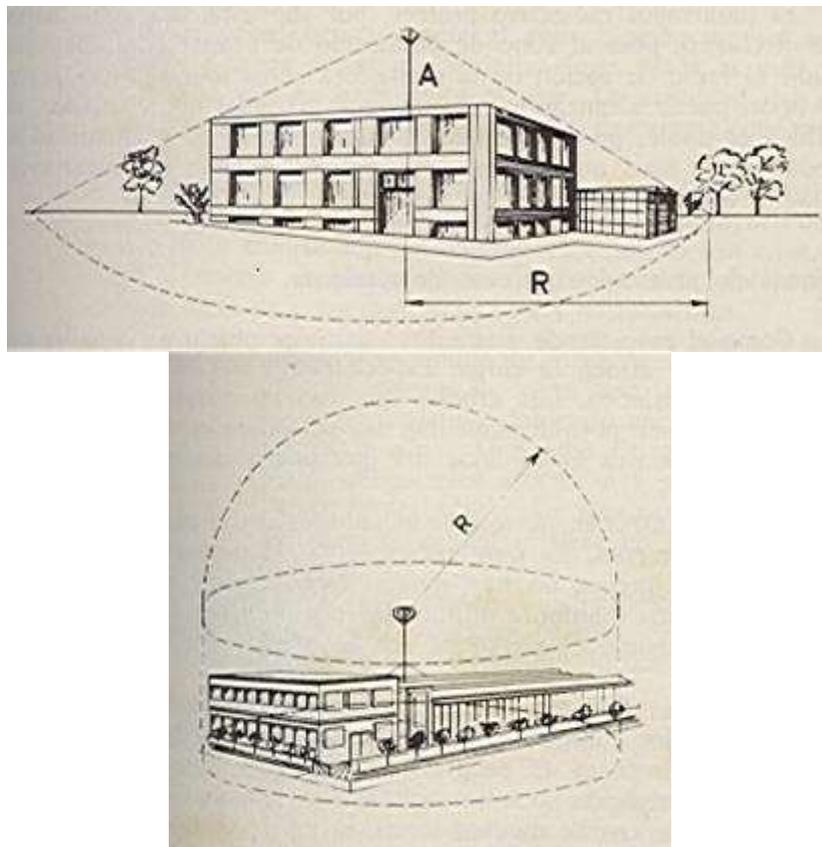


Figura 3. El pararrayos.

Normas de precaución en caso de tormenta

Como el rayo tiende a ir sobre cualquier objeto elevado, ya sea un edificio o un árbol, en virtud de que las cargas eléctricas se acumulan en los puntos más altos, la mejor protección la constituyen "los pararrayos", a continuación citamos algunas recomendaciones dadas por el Instituto Meteorológico Nacional:

1. No refugiarse debajo de un árbol aislados. La humedad y la altura aumentan la intensidad del campo eléctrico y atraen la carga. Los árboles que forman bosques son menos de temer porque aumentan las posibilidades de que la chispa eléctrica caiga lejos.
2. En caso de encontrarse en pleno campo, no correr para escapar de la tormenta. Es muy peligroso. No es recomendable acostarse, como era la costumbre antes, ya que los rayos pueden moverse a lo largo de la superficie y ser alcanzado por la corriente eléctrica, máxime si el suelo o la superficie están mojados. Actualmente se recomienda la posición de cucullas: sentarse con los pies juntos, la cabeza pegada al pecho o entre las rodillas y las manos tapando las orejas o estiradas contra las rodillas. No hay que poner las manos sobre el suelo, sino sobre las rodillas.
3. En las casas fuera de la ciudad, cierre puertas y ventanas. No camine sobre suelos húmedos o con calzado mojado.
4. Evite permanecer en lo alto de las colinas; busque refugio en lugares bajos, pero no en quebradas o ríos
5. No salga a la puerta ni tenga las ventanas abiertas.
6. No manejar herramientas ni objetos metálicos durante la tormenta.
7. No tener contacto con el agua, por ejemplo cuando se está en la playa o cerca de un río o un lago. La salinidad del agua permite que toda la intensidad de la descarga eléctrica produzca efectos fatales.
8. Alejarse de las verjas metálicas o vallas. Estas podrían causar la muerte aun sin hallarse en contacto con ellas. Por tal motivo, se recomienda alejarse de toda clase de maquinaria, vehículos y herramientas.
9. Dentro de la casa, la máxima seguridad se encuentra sobre la cama, principalmente si es de madera.
10. Durante la tormenta no utilice artefactos eléctricos; use el teléfono solo en una emergencia.
11. En lugares abiertos no use paraguas con punta de metal.
12. Los vehículos constituyen un buen refugio; se debe quedar dentro del automóvil.
13. Los edificios grandes como escuelas y otros similares, son seguros.