

Angel Rodriguez Montes
Cofundador de la Asociación de Meteorología y Ciencias de la Atmósfera de Andorra "AMACA"
Director I+D en INT, AR.S.L. <http://www.int-sl.ad/i+d.php>

Los efectos del campo eléctrico en nuestro cuerpo.

El cuerpo humano es una máquina bioeléctrica, polarizada eléctricamente y toda la actividad electromagnética del entorno nos afecta. Cada impacto de rayo genera una radiación o pulso electromagnético peligroso para las personas.

Los campos electromagnéticos artificiales perturban el magnetismo natural terrestre y el cuerpo humano sufre cambios de sus ritmos biológicos normales pudiendo sucumbir a diferentes enfermedades.

Estos fenómenos están en estudio, pues pueden afectar la membrana celular a partir de una gran exposición en corto tiempo; en función de la radiación absorbida nuestro sistema nervioso y cardiovascular pueden estar afectados.

Hoy en día está comprobado que las corrientes eléctricas de baja frecuencia con densidades superiores a 10 mA/m² afectan al ser humano, no solo al sistema nervioso sino también pueden producir extrasístoles.

Toda radiación superior a 0.4W/kg no podrá ser adsorbida correctamente por el cuerpo. El aumento repentino de 1 grado en el cuerpo puede producir efectos biológicos adversos, éste fenómeno puede ser representado por radiaciones de gigaherzios o microondas. (4. ver referencias).

Los rayos causan muchas muertes en el mundo, sólo en Brasil mueren cien personas por año. Es uno de los países más afectados por la muerte directa de personas causada por los rayos, según investigadores brasileños equivale al 10 por ciento del total mundial. (8, ver referencias)

Algunas estadísticas de daños en Francia causados por el rayo.

Hemos tomados los datos del portal de Météorage que a continuación citamos:

http://www.meteorage.fr/meteorage.fr/foudre_phenomene_physique6.html

- Una media de 1.000.000 de impactos de rayo por año .
- El coste anual de los daños causados por el rayo **se cifra en millones de €uros.**
- Mueren cada vez más personas, entre 8 y 15 muertos por año.



- Más de 20.000 animales muertos.



- 20.000 siniestros causados por rayos de los cuales 15.000 ocasionaron incendios.
- 50.000 contadores eléctricos destruidos.
- 250 campanarios afectados.



Fig. 2: Daños causados por un rayo que impactó en la antena TV
(Marzo de 2002, Limeiras, Portugal)

Los impactos de rayo directos son mortales para el ser humano.

La información de esta página, es un extracto de la Tesis doctoral en Medicina del Doctor Cauman Laurent, " Los accidentes por fulminación ", en francés " Les accidents de la fulguration". (5. ver referencias).

Cuando el rayo impacta en un punto, genera varios efectos debido a la desproporcionada y devastadora energía transferida. Los fenómenos repercutidos serán de diferente gravedad en función de la intensidad de la descarga.

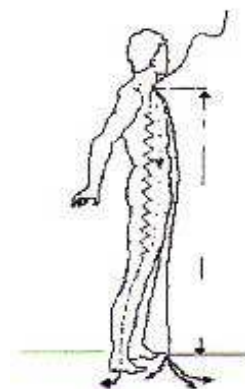


FIGURA 7 Muerte por impacto directo.

Fenómenos repercutidos:

1. Ópticos.
2. Acústicos.
3. Electroquímicos.
4. Térmicos.
5. Electrodinámicos.
6. Electromagnéticos.

Los impactos de rayos indirectos son muy peligrosos, generan fuertes tensiones de paso.

La distancia y potencial de la descarga generará diferentes efectos que afectará directamente al cuerpo humano.



FIGURA 8 tensión de paso por impacto indirecto.

Resumimos los diferentes efectos físicos que pueden ocasionar a las personas, si nos encontramos dentro de un radio de acción inferior a 120 metros del impacto.

Efectos físicos:

1. Quemaduras en la piel.
2. Rotura del tímpano.
3. Lesiones en la retina.
4. Caída al suelo por onda expansiva.
5. Caída al suelo por agarrotamiento muscular debido a una tensión de paso ligera.
6. Lesiones pulmonares y lesiones óseas.
7. Estrés post-traumático
8. Muerte por:
 - a. Paro cardíaco.
 - b. Paro respiratorio.
 - c. Lesiones cerebrales.

El rayo mata cuando menos te lo esperas

Como cada año, queremos concienciar a la población del enorme peligro que generan los rayos durante las tormentas eléctricas, son armas naturales con derecho a destrucción y muerte. La naturaleza descarga su furia indiscriminadamente a tierra sin mirar a qué o quién, destruyendo instalaciones y matando a toda persona y animal que se encuentre en su camino. Durante todo el año, recibimos periódicamente algunas noticias relacionadas con la muerte de personas a causa del rayo, las introducimos en nuestra base de datos y anualmente efectuamos un análisis de lo ocurrido. En el año 2005, hemos recibido 66 noticias de muertes a causa del rayo, el análisis de estas noticias se resume en 237 víctimas de 54 rayos asesinos:

Casos	Muertos	Situación
1	1	En la playa
1	1	Montando a caballo
1	1	Pescando
1	10	Estando dentro de la iglesia
1	3	Asistiendo a un entierro de un familiar
1	110	Viajando en un avión
2	2	De acampada en la montaña
2	4	Paseando por el campo
3	9	Cumpliendo por la patria
3	18	Trabajando
4	11	Estando dentro de casa
10	23	Mientras jugaban a fútbol
11	24	Protegiéndose de la lluvia debajo de un árbol
13	20	No especificada

El riesgo de muerte por rayo, se puede representar en cualquier lugar, puede penetrar por la ventana de casa y acceder al comedor para matar a 3 personas, o incluso entrar dentro de la iglesia y matar otras 3 personas cuando estaban rezando.

Las muertes del año 2005, dejaron el curso de su vida instantáneamente sin poder despedirse de nadie, y ellos no fueron culpables de nada, disfrutaban de su momento, paseando, pescando, cumpliendo con sus obligaciones laborales o luchando por sobrevivir día a día.

Uno de los últimos accidentes más graves de este año, ha sido el desgraciado sábado 10 de diciembre de este año, el rayo impactó violentamente en el avión de la compañía nigeriana Sosoliso Airlines antes del aterrizaje, la tragedia no se pudo evitar y el avión se estrelló. El rayo asesino se llevó la vida de 110 personas, 7 miembros de la tripulación del avión y 103 pasajeros que volvían a casa por navidad. La mayoría de los pasajeros eran niños que estaban en la flor de la vida, entre 10 y 18 años. Regresaban a casa para pasar unas merecidas vacaciones después de un periodo de internado en la escuela Salesiana de Loyola de Nigeria.

Otro accidente grave causado por un rayo, fue el 4 de noviembre del año 1994 en el Alto Egipto, el rayo impactó en un depósito de petróleo que estaba situado en lo alto de una colina a 200 metros de la ciudad de Darnaka. El depósito se incendió y después explotó, creando una riada de llamas que pasó por el centro de la ciudad donde el petróleo en llamas entraba dentro de las casas.

El balance de muertes por el efecto indirecto del rayo, superó el 10 % de la población:

270 personas.

Muchos desaparecidos y centenares de heridos.

La ciudad quedó destruida completamente.

Cómo protegerse del rayo

Ante la posibilidad de tormentas, tenemos que ser conscientes del posible riesgo que podemos padecer si salimos al campo sin tomar medidas preventivas, la posibilidad de que el rayo nos mate es de 1 entre 1.000.000, pero la posibilidad existe y tenemos que aceptarla o evitarla.



Si nos encontramos ya en el campo y nos coge la tormenta, lo mejor es saber qué dirección lleva para actuar en consecuencia. Para ello tenemos que contar el tiempo que pasa en segundos entre el relámpago visible y el ruido del trueno, y multiplicar el valor por 340 (340 m/s es la velocidad del sonido), el resultado será la distancia en metros del impacto de rayo que acabamos de ver, si la distancia de impacto de rayo permanece, sabremos que la tormenta pasa de lado.

Por lo contrario si la distancia disminuye, tendremos que saber como actuar.

Aconsejar cómo protegerse es muy difícil dados los cientos de posibilidades de riesgo que existen, en general según los accidentes y muertes por rayo, pocos sitios son seguros cuando nuestro destino está marcado.

Vamos a suponer las situaciones más críticas:

Alto riesgo:

1-Sentimos un hormigueo en la piel y los pelos se ponen de punta, “reacción instantánea” crear una diferencia de altura dejándonos caer al suelo sentados y tumbarnos seguidamente de lado al suelo, poniendo la cabeza lo mas cerca de las rodillas y con las manos en los tobillos.

2- Cae un rayo a tierra a menos de 800 metros “reacción instantánea” si estamos de pie apoyarnos con un solo pie, si estamos sentados levantar los dos pies de tierra, si estamos en el agua, sumergirnos, si estamos en un puente metálico tocar con las dos manos la barandilla, si estamos a caballo hacer encabritar el caballo, si estamos jugando a golf soltar el palo y ponerse a un pie. Resumiendo, la reacción instantánea es evitar dos temas importantes:

- Evitar que las tensiones de paso que viajan por tierra durante el impacto de rayo nos afecten directamente por diferencia de potencial y tensiones de paso, con lo cual tenemos que evitar tener los dos pies a tierra.
- Evitar que el pulso electromagnético que viaja por el aire, nos afecte directamente y genere una diferencia de potencial si estamos en una estructura metálica, en estos casos lo mejor es estar descalzo o cogidos a la estructura metálica, es como cuando vemos a los pájaros en los cables de alta tensión, están al mismo potencial que el cable eléctrico y no les pasa nada, en este caso si tenemos un puente metálico lo mejor es estar sobre el con los pies descalzos y sentados.

En los demás casos, evitar estar debajo de árboles, intentar formar parte de la naturaleza sin sobresalir mucho del medio que os encontréis, un coche es más seguro que nada, pero los rayos también los atraviesan, una iglesia es más segura, pero el rayo también entra dentro, una casa es más segura, pero los rayos atraviesan el techo y 1 planta, sintiéndolo mucho no se puede efectuar una recomendación lógica, lo más seguro sería dentro de un contenedor de hierro.

Angel Rodriguez Montes