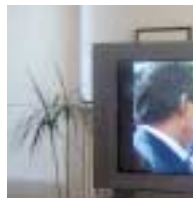


CAMPOS ELECTROMAGNÉTICOS Y CÁNCER: PREGUNTAS Y RESPUESTAS.



Asociación Española Contra el Cáncer



aecc
Contra el Cáncer

Revisor:

Dr. Michael Repacholi
Coordinador de Radiación y Salud Ambiental
Departamento de Protección del Entorno Humano
Organización Mundial de la Salud

Avalado por:



Edita:

Asociación Española Contra el Cáncer
Amador de los Ríos, 5 28010 Madrid
Tel. 91.319.41.38 / Fax: 91.319.09.66
www.todocancer.org
JN/ES/12/2004

Revisado por el Comité Técnico de la aecc.
Fotos cedidas por Alberto Durán y Margarita González.

Los campos eléctricos y magnéticos están presentes en nuestro entorno desde el principio de los tiempos. El desarrollo humano tanto en el ámbito social como laboral y tecnológico, ha llevado a un aumento de las fuentes emisoras de campos electromagnéticos en nuestra sociedad.

Cada vez disponemos de más aparatos en nuestro hogar (hornos microondas, teléfonos móviles, etc.), que generan este tipo de emisiones y la exposición a ellas ha hecho aparecer algunas dudas acerca de los posibles efectos perjudiciales para nuestra salud. En concreto, la Asociación Española Contra el Cáncer (aecc) ha detectado estas dudas en un sector de reciente aparición: la telefonía móvil, y su efecto en el desarrollo de enfermedades oncológicas.

Las inquietudes de la población al respecto tienen respuesta gracias a las investigaciones científicas que están siendo realizadas en este campo y a la legislación nacional e internacional establecida para proteger a la población de la exposición a intensidades de radiación dañinas. La aecc, como organización sensibilizada con las preocupaciones de los ciudadanos en aspectos relacionados con las enfermedades oncológicas, quiere contribuir a la información ciudadana, recogiendo las pruebas científicas y las recomendaciones de las instituciones públicas y organismos de referencia disponibles actualmente sobre la relación entre la exposición a campos electromagnéticos, y en particular los procedentes de las emisiones de la telefonía móvil, y el cáncer.

En este folleto podrá encontrar respuesta a diferentes cuestiones acerca de los campos electromagnéticos y su relación con la salud y el cáncer. Si desea ampliar la información contenida en este texto, desde la aecc le animamos a consultar las fuentes que recogen estudios, recomendaciones y normativas en las que se ha basado la elaboración de este folleto y que podrá encontrar en la última página.

¿QUÉ SON LOS CAMPOS ELECTROMAGNÉTICOS?

01

La mayoría de los campos electromagnéticos son invisibles para el ojo humano.





Los pájaros y los peces utilizan los campos magnéticos para su orientación.

Los campos eléctricos y magnéticos son fenómenos naturales que han estado presentes en nuestro medio ambiente desde siempre. En el entorno en que vivimos, hay campos electromagnéticos por todas partes. Aunque algunos de estos campos son visibles, por ejemplo el arco iris, la mayoría de ellos son invisibles para el ojo humano. Se producen campos eléctricos por el depósito de cargas eléctricas en determinadas zonas de la atmósfera por efecto de las tormentas. El campo magnético terrestre provoca la orientación de las brújulas en dirección Norte-Sur.

Sin embargo, el avance del conocimiento de la humanidad en el siglo XX se ha traducido en un aumento de los campos electromagnéticos debido a la demanda de electricidad, las tecnologías inalámbricas y los cambios laborales y sociales. Todos estamos rodeados de un entramado de campos eléctricos y magnéticos en el hogar y en el trabajo.

Los campos electromagnéticos se definen como radiación, que es equivalente a decir que es energía transmitida por ondas. Son una combinación de ondas eléctricas y magnéticas que se desplazan simultáneamente. Se propagan a la velocidad de la luz, y están caracterizados por una frecuencia y su correspondiente longitud de onda; estas dos características están directamente relacionadas entre sí: cuanto mayor es la frecuencia, más corta es la longitud de onda. La frecuencia es el número de oscilaciones de la onda por segundo, que se mide en hertzios (ciclo por segundo), y la longitud de onda es la distancia entre una onda y la siguiente (en mm, en cm, etc..).



La intensidad del campo magnético que rodea a todos los aparatos electrodomésticos disminuye drásticamente conforme nos alejamos del mismo.

A una distancia de 30 cm. la intensidad de los campos electromagnéticos que generan la mayoría de los electrodomésticos está muy por debajo del límite recomendado.

La diferencia fundamental entre unas radiaciones electromagnéticas y otras es su frecuencia; cuanto más elevada es su frecuencia mayor es la cantidad de energía que transporta la onda. Así, podemos dividir las radiaciones ionizantes y radiaciones no ionizantes.

Las **radiaciones ionizantes** transmiten energía suficiente como para romper los enlaces químicos (ionización). Daños importantes en el material genético de la célula, el ADN, pueden matar a las propias células quedando el tejido lesionado o muerto. Daños menores en el ADN pueden provocar cambios permanentes en las células que pueden conducir al cáncer. Las radiaciones ionizantes están presentes en los rayos gamma producidos por materiales radioactivos, en los rayos X o en la radiación ultravioleta de alta frecuencia.

A diferencia de las radiaciones ionizantes localizadas en la parte más alta del espectro electromagnético, el resto de los campos electromagnéticos son demasiado débiles para producir daño a las moléculas que forman nuestras células y por lo tanto no producen ionización. Es por esto que se llaman **radiaciones no ionizantes** (ondas de baja frecuencia; ondas de radio; microondas; infrarrojo, visible y ultravioleta de frecuencia infraionizante).

Los campos electromagnéticos se pueden dividir en campos eléctricos y magnéticos de baja frecuencia, campos de frecuencia intermedia y campos de alta frecuencia o radiofrecuencia. Las radiaciones de frecuencia baja son emitidas por la red de abastecimiento eléctrico y todos los aparatos eléctricos. Las pantallas de computadoras, los dispositivos antirrobo y los sistemas de seguridad son las principales



Las estaciones de telefonía móvil normalmente se instalan en lo alto de edificios o en torres a alturas de entre 15 y 50 metros y emiten ondas de radio que se propagan de forma casi paralela al suelo.

En consecuencia, a nivel del suelo, las intensidades de los campos de radiofrecuencia son muy inferiores a los niveles considerados peligrosos.

fuentes de campos de frecuencia intermedia. Los campos eléctricos de la red más intensos presentes en nuestro entorno son los de los lugares situados bajo las líneas eléctricas de alta tensión. Por el contrario, los campos magnéticos de frecuencia de red más intensos se encuentran normalmente en puntos muy próximos a motores y otros aparatos eléctricos, así como en equipos especializados para generar imágenes para el diagnóstico médico.

Las principales fuentes de campos de radiofrecuencia son la radio, la televisión, las antenas de telefonía móvil, los teléfonos móviles e inalámbricos, los hornos microondas y las antenas de radares.

Los hornos microondas, por ejemplo, utilizan frecuencias altas para el calentamiento rápido de alimentos. Sin embargo, disponen de una protección eficaz que reduce la salida de radiación hasta niveles indetectables.

Los campos de radiofrecuencia se utilizan para transmitir información a largas distancias y son la base de las telecomunicaciones, así como de la difusión de radio y televisión.

Los niveles de exposición en las inmediaciones de las antenas de telecomunicaciones pueden ser altos, pero la población general no tiene acceso a esas zonas. Sólo se superarían los niveles recomendados si una persona se acercara a menos de uno o dos metros de las antenas.

Los campos electromagnéticos de baja frecuencia, como los emitidos por la red de abastecimiento eléctrico, pueden producir tensiones eléctricas y corrientes en el organismo, sin embargo, éstas son muy pequeñas como para producir “convulsiones musculares” u otro efecto eléctrico, incluso permaneciendo justo debajo de una línea de alta tensión.

En las últimas décadas, se han publicado numerosos artículos científicos sobre los efectos biológicos de la radiación no ionizante. Los conocimientos científicos de los que disponemos al respecto son más amplios que los correspondientes a muchos productos químicos.

La exposición a corto plazo a campos electromagnéticos muy intensos puede ser perjudicial para la salud, pero la exposición a niveles altos está limitada por las directrices nacionales e internacionales. Según los experimentos realizados con voluntarios sanos, la exposición a corto plazo a los niveles de los campos electromagnéticos presentes en el medio ambiente o en el hogar no producen ningún efecto perjudicial.

El principal efecto de los campos electromagnéticos de radiofrecuencia, como los emitidos por la telefonía móvil, es el calentamiento de los tejidos del organismo. Los niveles de campos de radiofrecuencia a los que normalmente están expuestas las personas son mucho menores que los necesarios para producir un calentamiento significativo.

Hasta la fecha, no se han confirmado efectos adversos para la salud debidos a la exposición a largo plazo a campos de baja intensidad típicos de ambientes residenciales o públicos (radio, televisión, cableado eléctrico o telefonía móvil).

Así, los comités de expertos entienden que si no se sobrepasa el límite de exposición establecido, no se producirán efectos perjudiciales para la salud. La ley sobre exposición a campos electromagnéticos de



Limitando el acceso público a lugares cercanos a las instalaciones de radares, antenas de radiodifusión y estaciones base de telefonía móvil, se garantiza que los ciudadanos no estén expuestos a niveles superiores a los recomendados.

radiocomunicación vigente en nuestro país tiene en consideración lo anterior y aplica los márgenes de seguridad recomendados por la Unión Europea (UE) y la Organización Mundial de la Salud (OMS).

CAMPOS ELECTROMAGNÉTICOS Y CÁNCER.

Las sustancias cancerígenas son agentes externos cuya interacción con el organismo produce la alteración en el control del crecimiento y diferenciación celular originando un cáncer: dieta, tabaco, virus, radiaciones ionizantes, etc.

Actualmente disponemos de varios estudios científicos realizados sobre habitantes de casas cercanas a líneas de alta tensión industrial, residentes en domicilios con instalaciones de alta tensión y trabajadores de la red eléctrica. A pesar de las investigaciones realizadas, la existencia o no de efectos cancerígenos de los campos electromagnéticos todavía resulta muy controvertida. Basándose en los criterios establecidos por la Agencia Internacional para la Investigación del Cáncer de la Organización Mundial de la Salud, se ha concluido que los campos electromagnéticos de baja frecuencia deben considerarse como “posible carcinógeno humano”. Se define como posible carcinógeno humano a aquellos agentes cuyo potencial para desarrollar cáncer está escasamente probado en las personas e insuficientemente probada en experimentos con animales. Esto significa que no hay pruebas fiables de que la exposición a campos electromagnéticos de baja frecuencia pueda ser causa de cáncer.

En cualquier caso, es evidente que si realmente producen algún efecto que aumente el riesgo de cáncer, el efecto es extremadamente pequeño.

No ha podido encontrarse ninguna prueba científica de que haya relación causa-efecto entre la exposición a los campos electromagnéticos y un incremento del riesgo de leucemia. Los resultados obtenidos hasta hoy no han encontrado un aumento del riesgo de ningún tipo de cáncer, ni en niños ni en adultos. Sí parece existir un mayor riesgo de leucemia o tumores cerebrales entre los trabajadores de la red eléctrica de alta tensión, aunque no hay que olvidar que estas personas pueden estar expuestas a otros factores tales como agentes químicos con poder carcinogénico.

No hay pruebas de que la exposición a los campos electromagnéticos no ionizantes cause directamente daño en las moléculas de los seres vivos, y en particular en su ADN. Es, pues, improbable que a los niveles de las normativas actuales los campos electromagnéticos puedan inducir el desarrollo de cáncer.

RADIOFRECUENCIAS Y SALUD: EL CASO DE LA TELEFONÍA MÓVIL.

Hasta que los teléfonos móviles empezaron a usarse de forma generalizada, la población estaba expuesta principalmente a emisiones de radiofrecuencia de estaciones de radio y televisión.

Los teléfonos móviles funcionan mediante la comunicación con una instalación fija conocida como estación base (antenas) utilizando como medio de transmisión las ondas electromagnéticas de radiofrecuencia. Cada estación base proporciona cobertura a una zona determinada y, dependiendo del número de llamadas que gestionan, la distancia entre las estaciones base puede ser corta en las grandes ciudades o de varios kilómetros en las zonas rurales.

Las antenas emiten un haz muy estrecho de ondas de radio que se propaga de forma casi paralela al suelo y normalmente se instalan en lo alto de edificios o en torres; en consecuencia, a nivel del suelo las intensidades de los campos de radiofrecuencia son muy inferiores a los niveles considerados peligrosos.

Las estaciones base tienen un radio de cobertura limitado (unos 500 metros en las poblaciones): el teléfono se dirige automáticamente a la estación base más cercana, utilizando la emisión mínima necesaria. Por eso son necesarias gran cantidad de antenas para dar respuesta a la demanda de cobertura de todos los usuarios de teléfonos móviles sin incrementar la potencia de emisión de las estaciones base. Si se alejasen las antenas de telefonía de las ciudades, tanto éstas como los



La exposición a campos electromagnéticos 10 veces más potentes que los de la telefonía móvil no llegan a producir alteraciones genéticas suficientes para inducir un cáncer.

teléfonos móviles tendrían que emitir con mayor potencia, lo que supondría un incremento de la intensidad de radiación emitida.

La ley establece que en cualquier lugar, la intensidad generada por el conjunto de las emisiones de telecomunicación, no puede superar los límites establecidos como seguros. La potencia de las antenas de telefonía móvil no supone un riesgo para la salud.

Además, la seguridad de los sistemas de radiocomunicación se garantiza al impedir el acceso de las personas a las zonas próximas (menos de 1 ó 2 metros) a las antenas, donde los niveles de campos electromagnéticos superan los límites máximos de exposición establecidos por los comités de expertos y la normativa vigente. Los comités de expertos han establecido unos límites de exposición que reducen 50 veces los niveles a partir de los cuales se pudiera producir un calentamiento, como efecto biológico inducido por la emisión de ondas electromagnéticas.

Los Ministerios de Sanidad y Consumo y de Ciencia y Tecnología han establecido un conjunto de normas y procedimientos, de obligado cumplimiento por los operadores de los sistemas de radiocomunicación, que están orientados a asegurar que en ninguna zona accesible al público se superen los anteriores límites.

Sin embargo, el usuario de un teléfono móvil, al atender o realizar una llamada, está expuesto a campos de radiofrecuencia más intensos que los del entorno general, y estos campos pueden transferir energía en forma de calentamiento. Se ha calculado que la energía absorbida

En España, siguiendo las recomendaciones de la Unión Europea, se utilizan los niveles propuestos por la ICNIRP (Comisión Internacional para la Protección frente a la Radiación No Ionizante), una comisión independiente creada en 1974, oficialmente reconocida por la OMS y la Oficina Internacional del Trabajo.



procedente de un teléfono móvil no supera los límites actualmente recomendados, es decir, la radiación emitida por el aparato es insuficiente para causar calor significativo en los tejidos del oído o la cabeza.

Se han planteado también dudas sobre otros efectos, llamados “efectos no térmicos”, producidos por la exposición a las frecuencias de telefonía móvil. A este respecto, estudios científicos recientes han demostrado que una potencia de emisión de radiofrecuencia 10 veces mayor a las de la telefonía móvil, no produce cambios en los genes reguladores de la proliferación y muerte celular, cuya alteración es clave para originar un cáncer.

Según el estado actual de la ciencia, no parece que el uso de teléfonos móviles produzca ningún efecto perjudicial sobre la salud de las personas. No obstante, la investigación, como en otros campos de la ciencia debe continuar abierta.



PREGUNTAS Y RESPUESTAS

03

1. ¿Es similar la radiación no ionizante generada por los electrodomésticos, (hornos microondas, ordenador, etc..) o los teléfonos móviles y sus antenas a la radiación ionizante de los Rayos X?

No. Las radiaciones ionizantes, propias de los Rayos X o la radioterapia, producen efectos nocivos para los organismos vivos, dañando el material genético de las células. Por eso cuando se utilizan se hace bajo estrictas condiciones de seguridad y bajo prescripción médica. Las radiaciones no ionizantes, propias de los electrodomésticos o de la telefonía móvil y radiotelevisión, no tienen estos efectos.

2. ¿Existen riesgos para la salud para el público que reside, trabaja o permanece cerca de una antena de telefonía móvil?

No. Tanto los teléfonos como las estaciones base son de baja potencia, y no producen riesgos para la salud siempre que la población se mantenga alejada del contacto directo con estas antenas. La potencia generada no es nociva siempre y cuando no estemos a menos de 1 ó 2 metros de la estación base.

3. ¿Es seguro vivir en un edificio que tiene una antena de telefonía móvil?

Sí. Las antenas emiten muy poca energía hacia abajo. Además, la azotea del edificio absorberá gran parte de la energía de radiofrecuencia por lo que las viviendas reciben una exposición muy débil.

4. ¿Hay alguna prueba de que las radiofrecuencias (antenas de telefonía móvil, de radio o televisión) puedan producir cáncer?

No. No hay ninguna prueba acerca de que la exposición a las radiofrecuencias de este tipo de antenas originen el desarrollo de un cáncer.

5. ¿Puede producir cáncer el uso de nuestro teléfono móvil?

No. Los datos científicos actuales no revelan que la exposición a campos de radiofrecuencia emitidos por los teléfonos móviles produzcan cáncer.

6. ¿El uso de electrodomésticos puede producir cáncer?

No. Las investigaciones no han demostrado relación entre el uso de electrodomésticos habituales (televisión, horno microondas, ordenador, etc.) y el cáncer.

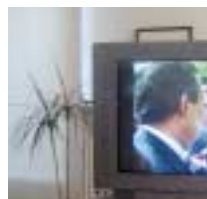
7. ¿Hay relación entre las líneas eléctricas de alta tensión y el cáncer?

No. En los últimos años, varias comisiones y grupos de expertos han concluido que no hay evidencia de que las líneas eléctricas de alta tensión representen un peligro para la salud de la población general o produzcan cáncer.

8. ¿Cómo se garantiza la seguridad de las instalaciones que emiten campos electromagnéticos?

La seguridad se garantiza gracias a normativas elaboradas a partir de las recomendaciones de comités de expertos y cuyo cumplimiento es certificado por técnicos cualificados, supervisados por la Administración.

CONCLUSIONES



- ❑ La exposición a los campos electromagnéticos ha existido desde siempre. Desde la radio al teléfono móvil pasando por la televisión, ordenadores, radares, sistemas de comunicación, etc., producen campos electromagnéticos.
- ❑ La relación entre campos electromagnéticos y salud ha sido motivo de numerosos estudios epidemiológicos y biomédicos; se han realizado análisis e informes por expertos independientes que han servido de base a los gobiernos para legislar en esta materia.
- ❑ La normativa que regula las emisiones producidas por las antenas de telefonía móvil, está basada en las recomendaciones de Comités de Expertos con el objetivo de proteger a la población. El cumplimiento de la normativa sobre protección se asegura por las mediciones a las que están obligadas las empresas, que son realizadas por técnicos competentes y bajo la supervisión de la Administración. El Comité de Expertos de España considera que los niveles de emisión no son perjudiciales para la población.
- ❑ No se ha encontrado evidencia científica que demuestre ninguna asociación causa-efecto entre la exposición a campos electromagnéticos dentro de los límites recomendados y el cáncer. No obstante, la investigación, como en otros campos de la ciencia, debe continuar abierta.

PARA MÁS INFORMACIÓN:

ASOCIACIÓN ESPAÑOLA CONTRA EL CÁNCER (AECC)

Amador de los Ríos 5.
28010 Madrid.
Tel. 900 100 036
<http://www.todocancer.com/ESP/Informacion+Corporativa/Sensibilizacion/Accion+en+Marcha/Campos+electromagneticos.htm#seminario>

COLEGIO OFICIAL DE INGENIEROS DE TELECOMUNICACIÓN (COIT)

Almagro 2 – 1º.
28010 Madrid.
<http://www.coit.es> (sección: Tecnología para la sociedad de la información)

COMISIÓN EUROPEA EUROPEAN COMMISSION

Directorate-General Health and Consumer Protection.
Rue de la Loi 200/Wetstraat 200
B-1049 Bruselas - Bélgica
http://europea.eu.int/comm/health/ph_determinants/environment/EMF/emf_en.htm

COMISIÓN INTERNACIONAL PARA LA PROTECCIÓN FRENTE A LA RADIACIÓN NO IONIZANTE (ICNIRP)

ICNIRP c/o BfS
Ingolstaedter Landstr. 1
85764 Oberschleissheim
Alemania
<http://www.icnirp.de/pubEMF.htm>

MINISTERIO DE SANIDAD Y CONSUMO

Paseo del Prado 18-20.
28014 Madrid.
Tel. 901 400 100
http://www.msc.es/medioambient/agenfisicos/campos_em/pdf/camposelectromagneticos.pdf

MINISTERIO DE INDUSTRIA, TURISMO Y COMERCIO

Paseo de la Castellana 160.
28071 Madrid.
<http://www.setsi.min.es>

ORGANIZACIÓN DE CONSUMIDORES Y USUARIOS (OCU)

Albarracín 21.
28037 Madrid.
<http://www.ocu.org/map/show/11551/src/120061.htm>

ORGANIZACIÓN MUNDIAL DE LA SALUD (OMS)

Avenue Appia 20.
CH-1211 Ginebra 27.
Suiza.
<http://www.who.int/peh-emf/es/>

SOCIEDAD ESPAÑOLA DE PROTECCIÓN RADIOLÓGICA (SEPR)

Capitán Haya 60 -1º.
28020 Madrid.
<http://www.sepr.es>

Más información en www.todocancer.org
o en INFOCÁNCER 900 100 036,
teléfono de atención gratuita.



Amador de los Ríos, 5
28010 Madrid.