

CONTAMINACIÓN ELECTROMAGNÉTICA Y SALUD

Introducción

La polémica sobre la influencia de las radiaciones no ionizantes, como las ondas electromagnéticas, sobre los seres vivos no ha hecho más que empezar y las interpretaciones que se hacen de las diferentes investigaciones científicas que se publican deben ser analizadas de manera objetiva. Y es que los enormes intereses económicos de las empresas de comunicaciones y eléctricas, así como las cuantiosas cifras que supondrían las modificaciones que tendrían que realizar, para paliar los efectos negativos de la contaminación electromagnéticas, hacen que el ciudadano de a pie, deba filtrar mucho la información que le brindan dichas empresas, por no ser objetiva. Además, la contaminación electromagnética se caracteriza porque no se oye, no se huele, y no se ve.

Siempre que una persona se encuentre cerca de un aparato o instalación que funcione con energía eléctrica, se hallará sometida a un campo electromagnético. El problema principal es que así como resulta fácil apantallar un campo eléctrico, con cualquier estructura (Por ejemplo, el campo eléctrico creado por una línea de alta tensión, es apantallado, casi en su totalidad, por la propia vivienda), es muy complicado apantallar un campo magnético.

El análisis crítico es fundamental en una sociedad moderna y democrática, para impedir que los poderes fácticos de turno nos engañen de manera descarada y que las administraciones públicas reaccionen de forma tardía y lenta, como ha pasado con el tabaco, asbesto, disruptores endocrinos, cambio climático y tantos otros casos que afectan a la salud pública. Por eso, nos encontraremos con muchos puntos de vista diferentes, según el interés crematístico de la entidad que lleva a cabo el estudio. Pero no olvidemos que **la ciencia nunca puede probar que algo es seguro.**

Lo que es incontestable es la existencia de sentencias judiciales que ponen de manifiesto que las ondas electromagnéticas son perjudiciales para la salud. Hay muchísimos ejemplos de ello. Así, en 1998, la **Fiscalía de Madrid** ordenaba enterrar tres líneas de alta tensión, ante la queja de los vecinos, por supuestos riesgos para la salud. Para ello, se basó en unos estudios científicos que indican que campos magnéticos con intensidades superiores a 0,2-0,3 μT (microtesla), y con una exposición continuada, aumentan los riesgos de padecer leucemia y cáncer cerebral, entre otras enfermedades, y estos niveles los superan las líneas de alta tensión. El campo magnético de las líneas de alta tensión no desaparece sólo con enterrarlas, sino que, además, hay que aislarlas.

Otra sentencia judicial contra la contaminación electromagnética se produce en el **Juzgado de Primera Instancia Nº. 2 de Murcia**, en 2002, donde se condenó a Iberdrola a que procediese a adoptar las medidas precisas, a fin de que los campos electromagnéticos que generaba un transformador que se encontraba en los bajos de la vivienda de los demandantes, no invadiesen el domicilio. En este caso el campo electromagnético era superior a 1 microTesla (μT) y en ocasiones llegó a 4 μT . El juez se basó en un informe de la **Universidad de Alcalá de Henares (Madrid)**, realizado por el profesor **José Luis Bardasano**, especialista en electromagnetismo y profesor de bioelectromagnetismo de dicha Universidad, según el cual campos electromagnéticos superiores a 0,3 μT son perjudiciales para la salud. Tras los correspondientes recursos, el **Tribunal Supremo, en sentencia firme obligó a la empresa Iberdrola a retirar un transformador, para evitar radiaciones.**

Sin embargo, la **Audiencia Provincial de Murcia**, en una sentencia de 29-7-05, recoge en una resolución que: **“La exposición a campos electromagnéticos de intensidad no superior a 100 microteslas (μT) no conllevan la existencia de daño, ni riesgo alguno para la salud de las personas, según el estado de la ciencia actual”**. Esta sentencia, basada en el Real Decreto 1006/2001, no respeta el **Principio de Precaución** y no garantiza unos mínimos de seguridad, según los grupos ecologistas. En este sentido conviene recordar que la legislación, en los países de nuestro entorno, es mucho más severa que la nuestra. Así en Suiza, en 1999, se adoptó como valor límite 1 microtesla (μT), y en Italia se fijaron 0,2 μT .

De todo lo anterior se desprende que es necesario y urgente un cambio en la normativa legal en España, que considere el Principio de Precaución, minimice las emisiones electromagnéticas, aumente las distancias de seguridad y el blindaje electromagnético, ya que nuestra salud está en juego.

Las ondas electromagnéticas interfieren los impulsos cerebrales y reducen la secreción de melatonina, que es la hormona que regula el sueño. Los síntomas son variados: jaquecas, mareos, depresiones, insomnio, fatiga, irritabilidad... Su efecto depende de la sensibilidad de cada persona. Lo cierto es que los efectos a largo plazo se desconocen, dado que los aparatos eléctricos se han introducido en nuestras vidas recientemente.

Otras sentencias judiciales que reconocen los daños para la salud de las ondas electromagnéticas, pueden ser consultadas en: <http://www.contaminacionelectromagnetica.org/sentencias.htm>.

Contaminación electromagnética de los teléfonos móviles

De todos los electrodomésticos existentes en un hogar moderno, el más peligroso es el teléfono móvil, por su gran potencia y por su proximidad a la cabeza, al ser usado. Las emisiones de sus antenas alteran las ondas cerebrales, provocando estrés y ansiedad.

Las emisiones electromagnéticas radioeléctricas, procedentes de las telecomunicaciones en general y de la telefonía en particular, han quedado reguladas por ley en España, tras un período de vacío legal que ha provocado cierta alarma social. El **Real Decreto 1066/2001, del 28 de septiembre, de los Ministerios de Ciencia y Tecnología, y Salud y Consumo**, establece los límites de exposición al público, acordes con las recomendaciones europeas 1999/519/CE, aplicando el principio de precaución, a pesar de que los expertos no han encontrado relación directa entre campos electromagnéticos y riesgo para la salud. No obstante, las emisiones de muy baja frecuencia (50 a 60 Hz) producidas por las redes de distribución eléctrica de alta tensión y las de los motores, incluidos los electrodomésticos, han sido excluidas de esta normativa.

El temor a los teléfonos móviles se centra en el tumor cerebral. A las frecuencias utilizadas por los teléfonos móviles (entre 900 y 1800 MHz), los efectos biológicos más visibles de la energía de radiación son térmicos. **Es muy difícil demostrar la existencia de alguna relación entre cáncer y exposición a un factor medioambiental, cualquiera que sea, entre otras razones porque la aparición de la enfermedad no depende de una única causa.** Hasta ahora, no se ha demostrado de forma rigurosa una relación entre teléfono móvil y cáncer cerebral. Mientras se llega a conclusiones fiables, el usuario preocupado por su salud dispone de una serie de medidas preventivas, tales como usar un aparato de escucha externo (manos libres), evitar utilizar el teléfono en zonas con poca señal, porque los teléfonos móviles llevan un sistema que aumenta de forma automática la potencia de emisión. Los teléfonos de nueva generación (que permiten la conexión a Internet) incrementan las emisiones electromagnéticas. Las antenas de telefonía también son unas fuentes muy importantes de emisiones de ondas electromagnéticas.

En 2004, los científicos descubrieron que las radiaciones de los teléfonos móviles rompen el ADN en los cultivos celulares. Los cultivos de células mantenidas en laboratorio se ven afectados cuando se las somete a radiaciones de la misma intensidad que las creadas por los teléfonos móviles. Este efecto va más allá del calentamiento por las emisiones, según recoge el **Proyecto Reflex (2004)**, un trabajo financiado por la U.E., que duró 4 años y en el que han participado grupos de investigadores de 7 países, entre ellos España, con un grupo de investigadores, del **Servicio de Bioelectromagnetismo, del hospital madrileño "Ramón y Cajal"**. Con estas conclusiones se ha demostrado que a los niveles considerados seguros hay efectos celulares, pero esto no quiere decir que sean nocivos. Tampoco se puede predecir lo que pasará con un ser vivo, ya que un organismo sano tiene mecanismos de corrección de las roturas en el ADN y otros factores de protección ante las radiaciones.

El número de casos de electrosensibilidad a los campos electromagnéticos, conocida desde 1940, se ha incrementado por la telefonía móvil. Los campos electromagnéticos presentes provocan la **lipoatrofia** semicircular, por la que desaparece la grasa debajo de los muslos.

En 2010, **José Luis Bardasano** (Dr. en Medicina, Catedrático en la Universidad de Alcalá de Henares y Presidente de la Fundación de Bioelectromagnetismo y Ciencias de la Salud) afirmaba que **la producción de melatonina se alterada con las ondas electromagnéticas**, produciendo insomnio. Al dormir producimos melatonina (en la glándula pineal), un potente antioxidante que protege contra enfermedades degenerativas como el cáncer. Además, las ondas electromagnéticas producen estrés, cansancio, dolores de cabeza, o incluso cáncer.

Pese a todo, el diario **“El País”** (23-11-2010) informaba sobre el hecho de que no existe unanimidad sobre los efectos de las ondas electromagnéticas en la salud, sobre todo redes de telefonía inalámbrica y torres de alta tensión. Por este motivo, muchos científicos reclaman la aplicación inmediata del Principio de Precaución, y piden que se adopten medidas protectoras pese a que no exista certeza científica sobre las posibles repercusiones de estos campos.

En junio de 2011, **la OMS afirmó, por primera vez, que los móviles pueden causar cánceres cerebrales**, es decir, pueden ser carcinogénicos. Esta es la conclusión de la **Agencia Internacional para la Investigación sobre el Cáncer (IARC)**. Pese al impacto que causó esta información, sus conclusiones han generado mucha incertidumbre y no han sido tajantes, ya que ni lo afirman con rotundidad, ni lo descartan, ni fijan un tiempo máximo de uso, ni mínimo para que sea peligroso, ni hacen recomendaciones específicas sobre ello. La investigación ha tenido en cuenta los resultados obtenidos sólo con animales, pero se desconocen los mecanismos por el que estas emisiones (no ionizantes, es decir, que no son capaces de alterar el ADN, o romper átomos o moléculas) producen su posible efecto cancerígeno. Los expertos sólo admiten que se ha detectado "una débil pero cierta evidencia de genotoxicidad", es decir, daño en el genoma, aunque no se sepa cómo se ha producido.

En la conferencia, impartida el 25-5-2013, en Ponferrada (León), sobre efectos de los campos electromagnéticos en la salud humana, el profesor de la **Universidad Politécnica de Madrid, Pedro Costa Morata** (Ingeniero de Telecomunicaciones y doctor en Sociología por la Universidad Complutense de Madrid, Premio Nacional de Medio Ambiente y autor del libro “Electromagnetismo: campos magnéticos, silenciosos, ubicuos, inquietantes”), alertaba de los posibles efectos de las ondas electromagnéticas procedentes de antenas de telefonía móvil. Asimismo, afirmaba que afectan a la glándula pineal, a los procesos químicos de las células en los que interviene el calcio, y a la temperatura corporal, elevándola. Las ondas electromagnéticas afectan a la glándula pineal, que interviene en el mantenimiento de nuestras defensas inmunológicas contra el cáncer.

En 2014, la **Asamblea Nacional de Francia** aprobó [proyecto de Ley sobre contaminación electromagnética](#), tras ser debatido por las compañías de telecomunicaciones inalámbricas, grupos ecologistas, partido socialista y el Gobierno. El Proyecto de Ley se muestra especialmente sensible ante la exposición de la infancia a las ondas electromagnéticas.

Actualmente, en España, por desgracia, no existe demasiada consciencia crítica contra la contaminación electromagnética. No obstante, el **Ministerio de Medio Ambiente e Industria** debería regular este tipo de contaminación basándose en la [resolución 1815 del Consejo de Europa](#), de 27 de mayo de 2011.

Lo cierto es que, desde hace unos 15 años que no se actualizan los estándares de radiación de los teléfonos móviles y cuando se hicieron los controles se consideró el tiempo máximo de llamada por móvil de cuatro minutos y una sola llamada, cuando en realidad sabemos que muchas veces hablamos mucho más de 4 minutos y en varias ocasiones al día. Además, los móviles que se evaluaron no eran los actuales 3G o los 4G, que emiten ondas más intensas, debido a su mayor potencia.

Informe Bioiniciativa (2007), sobre contaminación electromagnética

El informe sobre contaminación electromagnética lo ha aportado la **Agencia Europea de Medio Ambiente (E.E.A.)**, el 17-9-07, que eleva la preocupación sobre los efectos de los campos electromagnéticos de

extremadamente baja frecuencia (ELF) en la salud humana, llamando la atención sobre la necesidad de disponer de estándares más estrictos de seguridad de la telefonía móvil, las líneas eléctricas y otras fuentes de exposición en la vida diaria. Se trata del informe **Bioiniciativa, de 2007**, (Bioinitiative Report), realizado por un grupo internacional de científicos, en la **Universidad de Albany** (Nueva York, EE.UU.), e integrado por investigadores y profesionales de las políticas de salud pública, en el que se analizan los efectos biológicos de los campos electromagnéticos, se afirma que los niveles existentes de seguridad pública son inadecuados para proteger la salud pública y se concluye que la exposición a largo plazo de algunas clases de campos electromagnéticos pueden causar efectos graves en la salud, por lo que se necesita una buena planificación de la salud pública para impedir cáncer y enfermedades neurológicas ligadas a la exposición de líneas eléctricas y otras fuentes de campos electromagnéticos.

Conclusiones más importantes del informe Bioiniciativa:

- No todo se sabe todavía sobre este tema, pero lo que sí está claro es que los existentes estándares públicos de seguridad que limitan estos niveles de radiación, en casi todos los países del mundo, deben ser mucho más bajos.
- Hay pocas dudas sobre que la exposición a los campos electromagnéticos de extremadamente baja frecuencia (ELF) causa leucemia infantil. Niños que tienen leucemias y están en fase de recuperación tienen pocas posibilidades de sobrevivir si su exposición a los campos electromagnéticos de extremadamente baja frecuencia (ELF) está entre 0,1 μ T (microtesla) y 0,3 μ T (microtesla).
- La población que ha utilizado un teléfono móvil durante 10 años o más tiene altas probabilidades de un tumor cerebral maligno y neuromas acústicos. Es peor si el teléfono móvil se ha utilizado principalmente en un solo lado de la cabeza.
- Los estudios sobre mujeres sugieren de una forma bastante contundente que la existencia de campos electromagnéticos de extremadamente baja frecuencia (ELF) es un factor de riesgo para el cáncer de mama en mujeres con una exposición a largo plazo de 1 μ T (microtesla) y superiores.
- Hay una enorme evidencia de que la exposición a largo plazo de campos electromagnéticos de extremadamente baja frecuencia (ELF) es un factor de riesgo para la enfermedad del Alzheimer. Hay pocas dudas sobre que los campos electromagnéticos emitidos por los teléfonos móviles afecta la actividad eléctrica del cerebro.
- Exposiciones a campos electromagnéticos de extremadamente baja frecuencia (ELF) y Radiación de Radio Frecuencia (RF) pueden considerarse genotóxicas (que dañan el DNA) bajo ciertas condiciones de exposición, incluyendo los niveles de exposición que están por debajo de los límites de seguridad existentes. Niveles muy bajos de exposiciones a ELF y a RF pueden llevar a las células a producir proteínas del estrés, reconociendo que las células reconocen las exposiciones a ELF y RF como dañinas.
- Hay una evidencia substancial de que los campos electromagnéticos de extremadamente baja frecuencia (ELF) y Radiación de Radio Frecuencia (RF) pueden causar reacciones inflamatorias, reacciones alérgicas y cambiar las funciones inmunes normales a niveles permitidos por los actuales estándares públicos de seguridad.
- Ya no es aceptable construir nuevas líneas eléctricas e instalaciones eléctricas que generen campos electromagnéticos de extremadamente baja frecuencia (ELF) que son de riesgo (a niveles de 0,2 μ T [microtesla] y por encima).
- Mientras los nuevos límites para campos electromagnéticos de extremadamente baja frecuencia (ELF) están siendo desarrollados e implementados, un razonable planteamiento sería planificar un límite de 0,1 μ T (microtesla) por cada nivel habitable adyacente para todas la líneas eléctricas. Es recomendable que se establezca este límite de 0,1 μ T (microtesla) para todos espacios habitables donde se encuentren niños y mujeres embarazadas. Más información www.bioinitiative.org, <http://www.next-up.org/pdf/ExtractosAgenciaEuropeaDeMedioAmbienteEEAyBioInitiativeReport.pdf>.

¿Por qué se dificulta la investigación sobre los efectos de las ondas electromagnéticas en los humanos?

El 14-10-11, la **Fundación para la Salud Geoambiental** organizó una conferencia sobre la contaminación electromagnética, en la que participó **Alejandro Úbeda** (Investigador jefe de la sección de radiaciones no

ionizantes del **Hospital Ramón y Cajal**), informando que **un 68% de la sociedad española cree que el móvil puede producir efectos indeseados** en su salud. Úbeda señaló que en nuestro país no se invierte dinero en la investigación sobre la posible nocividad de estas tecnologías inalámbricas, y reconoció que **el 80% de los trabajos, con financiación pública, encuentran daños en la salud producidos por antenas y teléfonos móviles**, mientras que el **70% de los que tienen financiación privada no lo concluyen así**. Y es que todo apunta a que **no interesa que se investigue** la contaminación electromagnética.

También participó **Ceferino Maestu** (Director del laboratorio de Bioelectromagnetismo, de la **Universidad Politécnica de Madrid**), afirmando que *“curiosamente todos los proyectos de investigación que he presentado me los han denegado”*. *“Nuestro cuerpo es biológicamente incompatible con el crecimiento exponencial de los campos electromagnéticos actual, ya que nuestro sistema inmunológico no está preparado para ello”*. Maestu también contó que la normativa avanzada del ayuntamiento de Leganés, que pretendía reducir mucho la potencia de emisión de las antenas de telefonía del municipio para proteger a los ciudadanos, ha sido **demandada por las operadoras**. Uno de los proyectos en suspenso consistía en colocar 100 medidores en el municipio para **comprobar científicamente el aumento de enfermedades** allí donde se presentan las antenas. Además, añadió que la evidencia científica sobre el asunto es suficiente y **la contaminación electromagnética es acumulable**, veremos qué sucede con **las nuevas generaciones**, criadas en este continuo aumento de dicha polución.

Por último intervino, **María Jesús Azanza** (Catedrática de Biología Celular y Magnetobiología, de la **Universidad de Zaragoza**), resaltando que **“Nos resulta muy difícil conseguir soporte económico para nuestras investigaciones, que puedan establecer la relación causa-efecto entre radiaciones y efectos nocivos para la salud”**.

¿Afectan las redes wifi a los niños?

Diferentes expertos reunidos en el **Simposio Europeo sobre Radiaciones No Ionizantes**, celebrado en octubre del 2011, en Madrid, han alertado del riesgo del wifi sobre los niños. Los riesgos para la salud, asociados a esta tecnología inalámbrica, motivaron la reciente puesta en marcha de la campaña **“Escuela sin wifi”**. El doctor **Ceferino Maestu**, director del Laboratorio de Bioelectromagnetismo del Centro de Tecnología Biomédica de la **Universidad Politécnica de Madrid**, recuerda que los niños son especialmente sensibles a las radiaciones, porque su cerebro aún está en proceso de formación, y los campos electromagnéticos pueden afectar a su desarrollo, y su efecto aún no se ha investigado suficientemente. En su opinión, el elevado grado de exposición que están sufriendo los pequeños les traerá consecuencias negativas en el futuro. Por su parte, el doctor **Joaquín Fernández-Solá**, coordinador de la **Unidad de Fatiga Crónica** del **Hospital Clínic de Barcelona**, hizo hincapié en los efectos acumulativos de estas radiaciones, al sufrir una exposición masiva y constante, puesto que los wifis están presentes en colegios, domicilios, vías públicas...

¿Qué son las zonas blancas?

La contaminación ambiental provocada por el llamado grado de bienestar es causa de nuevas enfermedades, tales como la **Fibromialgia**, el **Síndrome de Fatiga Crónica** o la **Sensibilidad Química Múltiple**. También la contaminación electromagnética originada por los teléfonos móviles y sus antenas, las líneas de alta tensión, los equipos WiFi, los teléfonos inalámbricos y en general cualquier aparato eléctrico, está provocando que cada vez existan más personas con **hipersensibilidad a los campos electromagnéticos** o electrosensibilidad. Los afectados por la **hipersensibilidad ambiental múltiple** necesitan un entorno de polución cero para vivir. Es lo que se conoce como **“zonas blancas”**, que consisten en unos espacios naturales y limpios, con una distancia de seguridad a los focos de polución (antenas telefonía, alta tensión, autopistas, fábricas, térmicas, nucleares...), para evitar inmisiones nocivas, donde pueden vivir las personas que sufren la hipersensibilidad ambiental múltiple. En Francia, esta alarma social ha permitido la creación de la primera zona blanca en el Valle de Combeau, para la recuperación de personas electrohipersensibles y está prevista la inauguración de otra “zona blanca” en Italia.

Precauciones para disminuir la contaminación electromagnética

Finalmente, en cualquier caso, es recomendable tomar las siguientes **precauciones**:

1. No acumular en la misma habitación elementos que generen radiaciones.
2. En la cocina, colocar sólo los electrodomésticos estrictamente imprescindibles.
3. Comprobar que los electrodomésticos disponen de una correcta toma a tierra.
4. Alejarse de las lámparas halógenas un metro.
5. Mirar el etiquetado de los nuevos aparatos, para ver su potencia y nivel de radiación.
6. Usar el móvil sólo cuando se tenga buena cobertura y no alargarse en la conversación si la cobertura es mala.
7. Emplear el dispositivo de manos libres y no dormir junto al móvil.
8. Usar el teléfono fijo siempre que sea posible y limitar el uso del teléfono móvil, sobre todo en los niños porque su sistema nervioso está en desarrollo y son más sensibles a los campos electromagnéticos.
9. Alejarse de las líneas de alta tensión y de las antenas de telefonía móvil: deberían estar al menos a 600 m de las viviendas.
10. En el trabajo debemos conocer la normativa del Instituto Nacional de Seguridad e Higiene en el Trabajo, para ver si nuestro puesto de trabajo reúne las condiciones adecuadas.
11. Desconectar las fuentes de las radiaciones por la noche: televisión, router wifi...

Por último, indicar que actualmente existen en el mercado aparatos que inhiben las ondas electromagnéticas de los teléfonos móviles.

Un sintético resumen pueden verlo en mi vídeo “**Ondas electromagnéticas y salud**” (<http://is.gd/iLYBzU>), en mi canal de youtube “**Disfruta la ciencia**” (<http://www.youtube.com/user/DisfrutaLaCiencia>).



Otras referencias bibliográficas:

- Acuña Castroviejo, D., 2006, “Informe científico sobre los efectos de los campos electromagnéticos en el sistema endocrino humano y patologías asociadas. Grupo de Investigación “Comunicación Intercelular”, Dpto. de Fisiología, Facultad de Medicina, Universidad de Granada, 31-7-2006. 27 pp.
- Bardasano, J. L. y Elorrieta Pérez de Diego, J. L., 2000, “Bioelectromagnetismo, Ciencia y Salud”, McGraw Hill/ Interamericana de España, Madrid.
- Costa Morata, P., 1996, “Campos Electromagnéticos (Silenciosos, ubicuos, inquietantes)”. Colegio de Ingenieros Técnicos de Telecomunicación, Troya Editorial, Madrid.
- Gutiérrez Pérez, C., 2007, “Fisiquotidiania, la física de la vida cotidiana”. 2ª Edición, Edita Academia de Ciencias de la Región de Murcia. Murcia.
- Luquin Bergareche, R., 2013, “Contaminación por radiación electromagnética en personas vulnerables: tutela preventiva y generación de otras fuentes de energía”, Universidad Pública de Navarra (UPNA), Congreso Internacional de Energías Renovables y Cambio Climático celebrado en la Universidad Pública de Navarra los días 23, 24 y 25 de octubre de 2013. <http://is.gd/MWZG5D>
- Maestu, C. et al., 2001, “Declaración de Alcalá.[Informe sobre campos electromagnéticos]”. Alcalá de Henares.

© Cayetano Gutiérrez Pérez
(Catedrático Física y Química, Divulgador Científico, Escritor, y Conferenciante)
(disfrutalaciencia@ono.com, [@disfrutalaciencia](https://www.instagram.com/disfrutalaciencia))

Publicado en la Revista “**Adelantos Digital**”, Nº 2, de Febrero de 2015, páginas 28-34.
Gutiérrez Pérez, C., 2015, “**Contaminación electromagnética y salud**”, Revista “Adelantos Digital”, Nº 2, Febrero-2015, pp. 28-34 (<http://is.gd/TjRdb>).