

CAMPOS ELECTROMAGNÉTICOS Y SALUD

RESUMEN EJECUTIVO

Alejandro Úbeda Maeso, Investigador
Jefe de Sección
Servicio Investigación-Bioelectromagnética
Hospital Ramón y Cajal
28034 MADRID
Tel. 91 729 3475
e-mail: alejandro.ubeda@hrc.es

1. Introducción general del tema

El presente documento se enfoca primordialmente en los efectos sobre la salud del público general de las exposiciones típicas a campos electromagnéticos (CEM) o radiaciones no ionizantes (RNI) ambientales. El uso generalizado de la energía eléctrica y de las emisiones radioeléctricas ha dado lugar a una presencia ubicua de radiaciones electromagnéticas no ionizantes en el medio ambiente urbano. Las posibles consecuencias sobre la salud de la exposición a las RNI son objeto de interés creciente por parte del público y de autoridades responsables de salud ambiental. Así, la Comisión Internacional para la Protección ante Radiaciones No Ionizantes (ICNIRP en inglés), comisionada por la Organización Mundial de la Salud (OMS), estableció en 1998 un conjunto de Restricciones Básicas y Niveles de Referencia para la protección del público y de los trabajadores ante efectos nocivos inmediatos de exposiciones agudas (cortas y esporádicas) a campos eléctricos y magnéticos. En el caso de los campos de frecuencias bajas, el objetivo es evitar disfunciones, instantáneas y tenidas por reversibles, del sistema nervioso y de otros sistemas causadas por corrientes intensas inducidas en los tejidos por exposición a campos intensos. Para la protección ante señales intensas de frecuencias altas (radiofrecuencias, RF), las normativas ICNIRP están diseñadas para limitar la cantidad de energía absorbida por los cuerpos expuestos, evitando así incrementos térmicos significativos ($\Delta T \leq 1 \text{ }^\circ\text{C}$) en los tejidos correspondientes. Calculados los parámetros de campo BF y RF capaces de provocar las citadas disfunciones, ICNIRP propuso sus Niveles de Referencia aplicando factores de seguridad equivalentes al 10 % y al 2% de la dosis nociva para la protección de los trabajadores y del público general, respectivamente.

Los datos presentados en este documento muestran que, en términos generales, los niveles de RNI a que está expuesto típicamente el público quedan muy por debajo de los niveles de referencia establecidos por ICNIRP. Sin embargo, algunos estudios experimentales han proporcionado evidencia de bioefectos para CEM más débiles que los considerados nocivos. Además, existe un bloque limitado de evidencia epidemiológica que sugiere que la exposición crónica a RNI débiles, por debajo de los niveles de referencia para la protección ante exposiciones agudas, podrían tener efectos adversos para la salud. Esta evidencia, transmitida al público por medios no especializados, ha originado en los últimos años un incremento significativo en la preocupación por la exposición no controlada a RNI emitidas un número creciente de fuentes de campos de naturaleza diversa.

2. Magnitud del problema utilizando el mejor indicador disponible

El problema tiene dos vertientes distintas cuyas dimensiones son valorables con grados de precisión muy diferentes:

2A. La percepción de riesgo por parte de la población.

Los CEM ambientales figuran entre los principales agentes que son motivo de preocupación para los ciudadanos europeos. Las fuentes percibidas como potencialmente peligrosas son, principalmente, las líneas de alta tensión, las estaciones base de telefonía móvil y los teléfonos móviles. El nivel de preocupación es similar para las tres fuentes; alrededor de 75% de ciudadanos declaran algún nivel de preocupación sobre las emisiones de cada una de ellas. Los datos muestran también que la percepción del riesgo ha evolucionado significativamente a peor desde el año 2002 al 2006, lo que se interpreta como: 1) que los ciudadanos no están suficientemente informados de los niveles reales de riesgo relacionados con la exposición a RNI ambientales y/o 2) que las medidas reguladoras para la protección radiológica ante exposiciones crónicas a RNI arbitradas por las autoridades no han sido efectivas en el control de la percepción del riesgo. Además, existen indicios de que la citada percepción de riesgo puede intervenir significativamente en el desarrollo de patologías con un potencial componente psicossomático, como el Síndrome de Hipersensibilidad Electromagnética Percibida que, según distintos estudios, aparece en la población con una incidencia que varía entre 0,05% y 0,1%.

2B. El riesgo incrementado de diversas dolencias.

La evidencia epidemiológica y experimental sobre la implicación de la exposición crónica a CEM débiles es limitada y, en algunos aspectos, controvertida. En el caso de exposiciones a campos de baja frecuencia, el estudio resume los incrementos teóricos en la incidencia de distintos tipos de cánceres y otras enfermedades en adultos y niños expuestos crónicamente a CME en ambientes residenciales u ocupacionales. Los cálculos están hechos considerando riesgos relativos entre 1,2 y 2 sobre la población no expuesta. Teniendo en cuenta la elevada incertidumbre actual sobre los potenciales efectos nocivos de los campos electromagnéticos, la interpretación de los citados cálculos debe hacerse con todas las dudas y precauciones que requiere el enfoque de una problemática extremadamente sensible y relativamente poco estudiada.

Para exposiciones a radiofrecuencias, la evidencia más amplia corresponde a datos experimentales sobre potenciales efectos cognitivos en voluntarios y a datos epidemiológicos sobre incremento de tumores cerebrales en sujetos con 10 años o más de uso del teléfono móvil. Los resultados más recientes, obtenidos de metaanálisis, revelan riesgos relativos significativos de 2,4 (neurinoma acústico) y 2,0 (glioma) para exposiciones ipsilaterales. Aunque la prevalencia de estos tumores en la población es baja, es necesario tener en cuenta que el uso del teléfono móvil es prácticamente universal en España. Si estudios futuros llegasen a demostrar que el uso continuado del teléfono móvil tuviera una incidencia, aunque fuera modesta, en el desarrollo de algún tipo de tumor cerebral o en disfunciones cognitivas, por ejemplo, el impacto social de tales efectos podría ser notable.

3. Evidencias científicas de la asociación entre efectos en salud y exposiciones crónicas a CEM débiles típicos en medios urbanos.

En lo concerniente a CEM de baja frecuencia, existe un bloque de evidencia experimental que muestra respuestas celulares diversas a campos débiles (por debajo de los Niveles de Referencia de ICNIRP) de frecuencia industrial (50 Hz y sus armónicos). Los estudios en animales son escasos y la información que ha proporcionado no respalda, en general, las hipótesis sobre una potencial acción cancerígena de los CEM de baja frecuencia. Los mecanismos de respuesta celular y molecular a dichos campos están en estudio, pero todavía no han sido identificados y determinados apropiadamente. Los estudios sobre sujetos que presentan el Síndrome de Hipersensibilidad Electromagnética Percibida no son concluyentes y, hasta el presente, no han demostrado una relación causal clara entre las dolencias incluidas en el síndrome y la exposición a CEM débiles. Del bloque de evidencia epidemiológica en sujetos expuestos en ambientes residenciales u ocupacionales, los datos más firmes, aunque todavía no aceptados plenamente, son los que se refieren a incrementos significativos (riesgo relativo ≈ 2) en la incidencia de leucemia en niños expuestos crónicamente a campos $B > 0,3 \mu T$. Esta evidencia ha sido considerada por la Agencia Internacional para la Investigación en Cáncer (IARC; OMS) suficiente para clasificar los CEM de baja frecuencia como “posibles cancerígenos”, tipo 2B.

De las fuentes de radiaciones de radiofrecuencia, las más estudiadas en el presente son las señales de radiocomunicación por telefonía móvil. Algunos estudios experimentales han mostrado respuestas celulares a niveles subtérmicos de dichas señales. Sin embargo, los mecanismos biofísicos implicados en estas respuestas todavía no han sido identificados adecuadamente. Los estudios en modelos animales tampoco han proporcionado hasta el presente un respaldo a las hipótesis sobre efectos cancerígenos de exposiciones crónicas a las radioseñales utilizadas en telefonía.

El conjunto de la evidencia obtenida de estudios realizados sobre voluntarios expuestos a señales de radiofrecuencia en condiciones controladas, parece indicar que las emisiones de los terminales telefónicos podrían, en determinadas condiciones y sobre determinados sujetos, interaccionar con algunos procesos electrogénicos cerebrales. Sin embargo, la información obtenida no permite determinar si las variaciones detectadas en la actividad cerebral pueden suponer un riesgo para la salud, o si pueden influir en el comportamiento o en los niveles de capacidad cognitiva, en las tareas de memoria o en otras funciones.

Los datos epidemiológicos sobre incidencia de tumores cerebrales en usuarios de teléfonos móviles coinciden en mostrar una ausencia de efectos a cancerígenos a corto plazo. Sin embargo, para personas con 10 años o más de uso los datos son más heterogéneos, y estudios recientes han mostrado indicios de incrementos (riesgos relativos medios de 2 – 2,4) en la incidencia de tumores poco habituales (neurinoma acústico o glioma), sobre todo de localización ipsilateral a la zona de aplicación del teléfono. Es previsible que el análisis conjunto de los resultados definitivos del Proyecto Internacional Interphone, esperados para 2008, proporcione información que permita despejar algunas de las incógnitas planteadas por los trabajos disponibles actualmente.

4. Propuestas de control de los factores de riesgo implicados

Comparada con otros países europeos, España presenta un retraso en materia de protección ciudadana ante exposiciones a CEM ambientales. Los ámbitos en los que nuestro retraso es más patente son:

1. Legislación y garantía del cumplimiento de las leyes
2. Información a los sectores interesados y control de la preocupación social
3. Investigación y desarrollo

Los tres ámbitos están estrechamente ligados y son interdependientes, por lo que deberían arbitrarse estrategias para su desarrollo paralelo (ver puntos 4 y 5 del presente resumen ejecutivo). Si, adicionalmente, se considerase oportuno ejercer un mayor control de las exposiciones con vistas a su minimización en ambientes no ocupacionales, podrían desarrollarse políticas en las siguientes áreas:

Bajas frecuencias: Enterramiento de líneas eléctricas específicas, establecimiento de pasillos no urbanizables en las inmediaciones de líneas aéreas, limitar la inclusión de centros de transformación en los bajos de viviendas de nueva construcción o aplicar normas de minimización de emisiones electromagnéticas para instalaciones eléctricas en edificios de nueva construcción. Además, algunos electrodomésticos emisores de campos intensos, como cocinas y hornos de inducción o aparatos de microondas, podrían incluir en sus manuales información sobre sus niveles de emisión electromagnética en función del uso y la distancia, y consejos para minimizar la exposición del usuario.

Radiofrecuencias: Garantizar la aplicación de la legislación a fuentes emisoras distintas de las antenas de telefonía, como son las antenas de radio y televisión, entre otras. Diseñar y aplicar campañas de información al ciudadano para el uso del teléfono móvil en condiciones de mínima exposición (manos libres, cobertura adecuada) y de exhortación para que los padres supervisen a sus hijos en el uso responsable de su teléfono móvil. La industria debería ser animada a desarrollar y aplicar técnicas que permitan conjugar la eficacia en la radiocomunicación con la minimización de la exposición de los ciudadanos.

En medios laborales, la empresa debería dotarse de información sobre los niveles de exposición ocupacional de sus trabajadores y garantizar la minimización de las emisiones tanto como fuera posible dentro de márgenes técnica y económicamente viables. Los trabajadores deberían recibir la información y adiestramiento necesarios para contribuir a minimizar sus niveles de exposición.

5. Recomendaciones y acciones prioritarias a abordar

a. Legislación. España debería dotarse de legislación más completa en materia de radioprotección ante CEM ambientales. Así, sería conveniente extender la aplicación del RD 1066/2001 a otras fuentes emisoras de radioseñales tales como microondas, radio, televisión o radar. La ley tampoco se viene aplicando a las emisiones de los teléfonos móviles y a las de comunicación en interiores o a corta distancia (Wi-Fi, LAN, etc.). Asimismo, interesa establecer una regulación para exposiciones del público a CEM de frecuencias distintas de las de radiocomunicación. Particularmente, urge legislar sobre exposiciones residenciales a frecuencias bajas, incluyendo la frecuencia industrial. La falta de legislación en esta materia ha venido dificultando la capacidad de respuesta de las autoridades sanitarias ante un número creciente de casos de inquietud ciudadana. En

lo concerniente a exposiciones ocupacionales, es necesario subrayar que el año 2008 es la fecha límite para la transposición de la recomendación del CE (2004) que establece los criterios mínimos de protección de los trabajadores ante exposiciones agudas a radiaciones no ionizantes.

b. Información y control de la percepción de riesgo. Estudios recientes señalan que la falta de información fidedigna y eficaz sobre las medidas adoptadas para la protección del público ante las exposiciones a RNI está en el origen de la preocupación e insatisfacción ciudadana. Sería recomendable desarrollar campañas de información sobre niveles de exposición en distintos ámbitos y a distintas fuentes, sobre legislación y medidas adoptadas para la protección del público y los trabajadores, sobre estrategias voluntarias para el uso eficaz de los equipos y para la minimización de las exposiciones.

c. Investigación y desarrollo. El establecimiento de límites de exposición correctos y el desarrollo de estrategias eficaces de protección ante exposiciones agudas o crónicas a CEM sólo puede hacerse sobre la base del conocimiento científico generado por estudios clínicos, epidemiológicos y experimentales de calidad. La investigación debería ser incentivada mediante la dotación de proyectos para la ejecución de estudios dirigidos a la radioprotección ante RNI. A tal respecto convendría valorar la conveniencia de volver a incluir esa materia entre las líneas prioritarias establecidas por los organismos públicos de investigación, estatales y locales.

d. Creación de comités de expertos. Para la ejecución de cada uno de los puntos anteriores sería necesaria la participación de uno o más comités de expertos. Convendría que España se dotase de un Comité Científico Nacional de Expertos en protección ante RNI que actúe como referente nacional e interlocutor internacional. Que revise e interprete periódicamente la evidencia reciente y, a partir de sus conclusiones: 1) Proponga estrategias de protección para público y trabajadores ante exposiciones actuales y “emergentes”. 2) Proponga estrategias y líneas de investigación y desarrollo. 3) Informe a las instituciones y autoridades. 4) Tutore la información que se emite hacia el público y hacia los agentes interesados.

Algunas Comunidades Autónomas podrían considerar conveniente dotarse de comités locales similares. En ese caso, los comités locales deberían estar coordinados entre ellos y con el Comité Nacional; el cual, a su vez, estaría coordinado con otros comités nacionales y supranacionales.