

# INFORME SOBRE RADIOFRECUENCIAS Y SALUD (2016-2019)



**©2020 by** *Comité Científico Asesor en Radiofrecuencias y Salud (CCARS).*  
*Almagro, 2 1º Izqda., 28010 Madrid*  
*[comunicacion@ccars.org.es](mailto:comunicacion@ccars.org.es)*  
*[ccars.org.es](http://ccars.org.es)*

**Editado por:** *Colegio Oficial de Ingenieros de Telecomunicación (COIT)*  
*Almagro, 2 1º Izqda., 28010 Madrid*  
*[secretariatecnica@ccars.org.es](mailto:secretariatecnica@ccars.org.es)*

**Edición:** Abril 2020

**Impresión:** AINERGESA SERVICES S.L, LANGAYO

ISBN: 978-84-936910-8-0

**Depósito Legal:** M-26979-2020



*INFORME SOBRE  
RADIOFRECUENCIAS Y SALUD  
(2016-2019)*

Abril 2020

## 1 RESUMEN EJECUTIVO

Una vez más, el CCARS publica su informe trienal con el objetivo de actualizar las evidencias científicas de mayor calidad en el periodo comprendido entre julio de 2016 y diciembre de 2019. Las conclusiones confirman las evidencias observadas en el anterior informe del CCARS en el sentido de que hasta la fecha actual la evidencia científica muestra que por debajo de los límites establecidos en la legislación no hay evidencia de riesgo para la salud de las personas.

El proceso de edición del texto se ha ampliado a marzo de 2020 para permitir incluir los cambios de las nuevas directrices que ha publicado recientemente la ICNIRP sobre la exposición a campos electromagnéticos de Radiofrecuencias en el rango de 100 kHz a 300 GHz. El CCARS ha considerado que, debido a la trascendencia de la publicación de estas directrices, merecía la pena retrasar la edición del informe para incorporarlas en el texto definitivo. La competencia para el establecimiento de los límites de exposición es estatal y corresponde al Ministerio de Sanidad (actual Ministerio de Sanidad, Consumo y Bienestar Social). El control e inspección de los límites de exposición es competencia del actual Ministerio de Asuntos Económicos y Transformación Digital a través de la SETID (Secretaría de Estado de Telecomunicaciones e Infraestructuras Digitales).

A la luz de las nuevas directrices de la ICNIRP el Ministerio de Sanidad, Consumo y Bienestar Social en coordinación con el Ministerio de Asuntos Económicos y Transformación Digital debe valorar la pertinencia de revisar el Real Decreto 1066/2001, que se basó en las directrices de 1998, por si fuese necesario modificar alguna de sus disposiciones.

La metodología aplicada en la revisión de las evidencias es similar a la de informes anteriores. Una vez clasificados los estudios en función de su calidad metodológica se han incluido los que aportan mayor calidad de evidencia en función de los criterios aceptados por la comunidad científica. La información científica (las evidencias) se ha obtenido de los resultados de los estudios clínicos y epidemiológicos que aportan mayor peso de la evidencia, en función del tipo de diseño del estudio, metodología, calidad, validez, consistencia y reproducibilidad.

Este informe no es una revisión sistemática o un meta análisis, pero sí ha seguido una

metodología similar a una revisión de alcance, exploratoria o “*scope review*”(Manchado Garabito et al., 2009).

En esta edición del informe se ha incluido un amplio capítulo dedicado a la dosimetría y a la evaluación de la exposición de las nuevas tecnologías basadas en 5G y de los sistemas Wi-Fi.

Otro capítulo novedoso es el que revisa el conocimiento científico sobre la comunicación y percepción del riesgo sobre los campos electromagnéticos.

En relación a la tecnología 5G es un conjunto de novedosos casos de uso que van más allá de los tradicionales sistemas de comunicaciones móviles de banda ancha. Se espera que 5G tenga implicación directa en numerosos sectores económicos (telecomunicaciones, industria, automóvil, robótica, salud...), generando nuevos modelos económicos que produzcan una transformación digital de las sociedades de los países más avanzados.

El desarrollo de los servicios 5G supondrá el despliegue masivo de nuevos elementos de red en el territorio español, ya sea en nuevos emplazamientos o en los emplazamientos que se utilizan para otras tecnologías y servicios.

La tecnología 5G utilizará arquitecturas de radio y de red más eficientes en recursos energéticos y en el uso de señales de niveles más bajos que, junto a la disminución de tamaños de celda, son factores que apuntarían a tener niveles de exposición más bajos cerca de las estaciones base. Estas características se acentúan en el caso de los dispositivos IoT con tecnología 5G ya que, aunque se espera un incremento sustancial de los mismos, los dispositivos IoT se comunicarán en intervalos periódicos de tiempo muy pequeños y con cantidades de datos muy limitadas. Por ello, incluso los dispositivos “wearables”, localizados cerca del cuerpo humano, con sus transmisiones de baja potencia y corta duración, implicarán niveles de exposición muy limitados.

El Ministerio de Sanidad, Consumo y Bienestar Social deberá analizar la posibles adaptaciones de este Real Decreto de acuerdo a las nuevas directrices de la ICNIRP 2020.

La exposición habitual a CEM-RF a la que están expuestos los escolares a través de Wi-Fi en la escuela es menor que la exposición debida a otras fuentes presentes en las proximidades.

La exposición en edificios educativos, como escuelas, universidades, jardines de infancia, etc., indica niveles de exposición muy bajos, con valores medios de exposición total en el rango de 0,07–0,54 V/m. Se observaron niveles similares de exposición en otros edificios públicos, como aeropuertos, estaciones de ferrocarril, centros comerciales, etc., con valores medios de exposición total en el rango de 0,15–0,54 V/m. Todos los resultados mostraron que en todos los entornos considerados los niveles de exposición estaban muy por debajo de los niveles de referencia de la ICNIRP y los establecidos en el RD 1066/2001 para exposición pública general (61 V/m).

El valor medio de los niveles máximos de exposición, considerando la banda de frecuencias de CEM-RF completa, fueron en las oficinas (1,14 V/m) y en los transportes públicos (0,97 V/m); y los niveles más bajos de exposición en hogares y apartamentos, con valores medios en el rango de 0,13 a 0,43 V/m. Todos ellos muy por debajo de los valores máximos admitidos.

Una revisión sistemática sobre la exposición a CEM-RF en el entorno cotidiano en Europa y sobre las características clave de los diversos tipos de estudios, estableció que en Europa se han utilizado diferentes enfoques y procedimientos que limitan la comparación entre los mismos. Las exposiciones en los hogares suelen estar en el rango de 0,1-0,4 V/m con contribuciones relevantes del enlace descendente (transmisión desde la estación base al dispositivo móvil), enlace ascendente (transmisión desde el dispositivo móvil a una estación base) de telefonía móvil y DECT, mientras que la contribución de las redes WLAN es relativamente baja. Para una mejor comparación entre países y para evaluar las tendencias temporales, se necesita un enfoque más armonizado entre los estudios.

La revisión de los estudios epidemiológicos de cohortes y caso-control sobre la relación entre el uso del teléfono móvil y tumores cerebrales siguen confirmando que no se observan aumentos del riesgo.

El análisis de las tendencias de las tasas de incidencia de tumores del SNC (Sistema Nervioso Central) en periodos largos de tiempo puede ayudar a identificar factores de riesgo relacionados con la etiología (causas) y prevención de la enfermedad. En nuestro país no se observa una relación entre el número de usuarios de telefonía móvil y la incidencia de tumores cerebrales según los datos publicados por la Red Española de Registros de Cáncer (REDECAN).

En relación con las evidencias epidemiológicas sobre el riesgo de cáncer los meta análisis de los estudios sobre tumores de cabeza, malignos (gliomas) o benignos (meningiomas), neurinomas del acústico, glándula pituitaria o glándulas salivares en relación con uso prolongado igual o superior a 10 años del teléfono móvil no observan ningún aumento del riesgo. Aunque algunos estudios caso-control han informado de aumentos significativos del riesgo en personas con uso moderado del teléfono móvil, estas observaciones no son consistentes con las tendencias temporales de las tasas de incidencia de tumores cerebrales a pesar del aumento de la exposición. Según los autores de una revisión sistemática reciente (2018) las evidencias sobre la asociación entre exposición a RF y riesgo de cáncer se han debilitado desde la clasificación por parte de la IARC (2011) de los CEM-RF como 2b.

Las últimas revisiones sistemáticas de las agencias y comités especializados en evaluación del riesgo de los CEM (SSM, 2019, *Health Council of Nederland, 2016 o Istituto Superiore de Sanita, 2019*) coinciden en que los resultados apuntan hacia una ausencia de asociación entre el uso del teléfono móvil y el aumento del riesgo de tumores. Según una revisión sistemática reciente (Röösli et al., 2019) la evidencia actual de los estudios in vitro, in vivo y epidemiológicos no indican una asociación con el uso del teléfono móvil y el desarrollo de tumores en los órganos y tejidos más expuestos.

De los resultados de la mayoría de los estudios revisados se deduce que no se observa un efecto carcinógeno derivado de la exposición a CEM-RF a los niveles habituales de la población.

Globalmente, la evidencia revisada confirma que es más plausible que el ligero aumento del riesgo de glioma, observado en algunos estudios, en usuarios intensivos y de largo plazo puede ser una combinación de azar, sesgos o factores de confusión y en el análisis combinado de datos, como la propia IARC ya estableció cuando publicó su declaración (2011) sobre la carcinogenicidad como 2b de los CEM-RF emitidos por los teléfonos

móviles. Esta afirmación es coherente con el SCENIHR que concluyó, en su última revisión sistemática (2015), que la evidencia de la relación entre glioma y uso del teléfono móvil es más débil desde el año 2011.

La mayoría de las agencias, comités y grupos de investigación coinciden en afirmar que como todavía persiste una ligera incertidumbre sobre los efectos a largo plazo y debido a los largos periodos de latencia de los tumores cerebrales, se recomienda realizar estudios de cohortes prospectivos a largo plazo con muestras más amplias y una calidad elevada, especialmente en la evaluación de la exposición individual con una dosimetría mejorada y precisa en adultos y en la infancia.

Los estudios experimentales de provocación con voluntarios que declaran padecer una Intolerancia Ambiental Idiopática atribuida a los CEM (IAI-CEM) no consiguen demostrar que sean capaces de detectar cuando están expuestos a los CEM.

Los estudios clínicos controlados confirman que no hay una relación causal entre la exposición a las diversas fuentes de RF y los síntomas de HE. No hay un efecto atribuible a la exposición experimental en ensayos clínicos con voluntarios que declaran sentir electrosensibilidad. El efecto “nocebo” y/o otros desórdenes mentales o médicos pueden explicar los síntomas en muchos individuos con IAI-CEM.

Las nuevas evidencias publicadas siguen confirmando que no se observan efectos adversos para la salud derivados de la exposición a las RF de las antenas de telefonía móvil, transmisión de Radio y TV, sistemas inalámbricos (Wi-Fi) utilizados en el trabajo, la escuela o el hogar. Los niveles de exposición observados en los estudios publicados siguen siendo cientos o miles de veces inferiores a los considerados seguros por la ICNIRP, OMS, UE y el RD 1066/2001.

Los comunicadores y periodistas, como principales generadores y transmisores de información, deben contar con fuentes fiables y rigurosas. El CCARS debe estar a su disposición y responder ante bulos e informaciones falsas como fuente primaria de información al servicio de los informadores. Así, a la hora de comunicar riesgos o medidas de precaución, debe lograr una cobertura equilibrada y rigurosa que refleje el estado actual del conocimiento.

Las recomendaciones de precaución o preventivas pueden incrementar la percepción del riesgo, por esta razón hay que evaluar el coste beneficio de la recomendación antes de hacerla.

Es importante informar de los patrones y niveles de exposición habituales a CEM-RF. El conocimiento de estos niveles referidos a los niveles de seguridad (ICNIRP) o a los niveles máximos permitidos legalmente, puede ayudar a reducir el riesgo independientemente de si la duda se refiere a posibles efectos perjudiciales sobre la salud como si no.

En los últimos meses, el Ministerio de Sanidad Consumo y Bienestar Social, el Ministerio de Ciencia e Innovación y el Ministerio de Universidades, junto con, entre otras, la Organización Médica Colegial, están haciendo un gran esfuerzo por denunciar y dar respuesta a las pseudociencias y las pseudoterapias.

Con el fin de reducir el impacto negativo de informaciones falsas es necesario dotar a la sociedad de los medios y las herramientas más adecuadas para desmentir bulos, desmontar creencias erróneas y desbaratar los intereses económicos de quienes hacen negocio con el desconocimiento y el miedo a los CEM.

La Comisión Internacional para la Protección contra las Radiaciones No Ionizantes (ICNIRP) publicó, en marzo del 2020, unas nuevas directrices (“*guidelines*”) para la protección de las personas a la exposición campos electromagnéticos de radiofrecuencia (CEM-RF) en el rango de los 100 kHz a 300 GHz [ICNIRP, 2020]. Estas nuevas directrices sustituyen la parte de los campos electromagnéticos de radiofrecuencia de las directrices de ICNIRP (1998), así como la parte de 100 kHz a 10 MHz de las directrices de baja frecuencia del ICNIRP (2010).

Globalmente las directrices de la ICNIRP 2020 no establecen niveles de exposición más restrictivos que las anteriores de 1998. Se han introducido restricciones adicionales para tener en cuenta situaciones en las que las restricciones de la ICNIRP (1998) no daban cuenta adecuadamente de los nuevos desarrollos tecnológicos, como aspectos relacionados con las tecnologías 5G.

## 9 CONCLUSIONES

### Dosimetría y evaluación de la exposición

#### Nuevas Fuentes de Radiofrecuencia: Redes 5G

Los sistemas 5G por sí mismos no suponen, desde el punto de vista electromagnético, una diferencia notable con su predecesor, el sistema 4G/LTE. La mayor diferencia en la interfaz radio se encuentra en técnicas de antena que permitirán mejorar la experiencia de usuario y favorecer nuevos casos de uso y aplicaciones.

Sin embargo, la novedad se encuentra en las bandas de frecuencias utilizadas, ya que en 5G se contempla que en el futuro se desplieguen servicios 5G en bandas de milimétricas en torno a 26 GHz. Para bandas de frecuencias medias y bajas (700 MHz, y 3,6 GHz) aplican los mismos límites de exposición que aplican a los sistemas de banda ancha móvil tradicional y que vienen marcados por las pautas de la ICNIRP. Lo que realmente supone un reto en 5G es la metodología de medida de la exposición, ya que las particularidades de su interfaz radio hacen que las medidas deban de adaptarse para medir lo más fielmente posible.

#### Tecnologías inalámbricas y niveles de exposición a las ondas electromagnéticas de RF.

Los resultados de los estudios analizados para evaluar la exposición a los sistemas Wi-Fi confirman que los niveles de exposición CEM-RF promedio (típico) y máximo (pico) medidos en aulas ocupadas por estudiantes en guarderías y escuelas primarias y secundarias fueron del orden de  $10^{-4}$  % y  $10^{-2}$  % del nivel de referencia de la ICNIRP, respectivamente, es decir, varios órdenes de magnitud inferiores a los niveles recomendados. Los valores obtenidos están en consonancia con los valores anteriores obtenidos en estudios previos y reseñados en el [Informe del CCARS 2013-2016].

La exposición habitual a CEM-RF a la que están expuestos los escolares a través de Wi-Fi en la escuela es menor que la exposición debida a otras fuentes presentes en las proximidades.

La exposición en edificios educativos, como escuelas, universidades, jardines de infancia, etc., indica niveles de exposición muy bajos, con valores medios de exposición total en el rango de 0,07–0,54 V/m. Se observaron niveles similares de exposición en otros edificios públicos, como aeropuertos, estaciones de ferrocarril, centros comerciales, etc., con valores medios de exposición total en el rango de 0,15–0,54 V/m. Todos los resultados mostraron que en todos los entornos considerados los niveles de exposición estaban muy por debajo de los niveles de referencia de la ICNIRP y los establecidos en el RD 1066/2001 para exposición pública general (61 V/m).

Los niveles medios máximos de exposición, considerando la banda de frecuencia de CEM-RF completa, fueron en las oficinas (1,14 V/m) y los transportes públicos (0,97 V/m), y los niveles más bajos de exposición en hogares y apartamentos, con valores medios en el rango de 0,13 a 0,43 V/m.

Una revisión sistemática sobre la exposición a CEM-RF en el entorno cotidiano en Europa y sobre las características clave de los diversos tipos de estudios estableció que en Europa se han utilizado diferentes enfoques y procedimientos que limitan la comparabilidad entre los mismos. Las exposiciones en los hogares suelen estar en el rango de 0.1-0.4 V/m con contribuciones relevantes del enlace descendente, enlace ascendente y DECT, mientras que la contribución de las redes WLAN es relativamente baja. Para una mejor comparabilidad entre países y para evaluar las tendencias temporales, se necesita un enfoque más armonizado entre los estudios.

5G utilizará arquitecturas de radio y de red más eficientes en recursos energéticos y en el uso de señales de niveles más bajos que, junto a la disminución de tamaños de celda, son factores que apuntarían a tener niveles de exposición más bajos cerca de las estaciones base. Estas características se acentúan en el caso de los dispositivos IoT con tecnología 5G ya que, aunque se espera un incremento sustancial de los mismos, los dispositivos IoT se comunicaran en intervalos periódicos de tiempo muy pequeños y con cantidades de datos muy limitadas. Por ello, incluso los dispositivos “woreables”, localizados cerca del cuerpo humano, con sus transmisiones de baja potencia y corta duración, implicarán niveles de exposición muy limitados.

## Otros dispositivos inalámbricos en bandas de uso común.

Sobre la utilización de dispositivos inalámbricos en bandas de uso común (“ISM” o bandas “libres”) cabe indicar que las normas sobre uso del espectro radioeléctrico, bien internacionales o su implementación nacional, no constituyen directamente una reglamentación sobre exposición humana a campos electromagnéticos y que las restricciones de potencia que emanan de su utilización bajo la consideración de uso común suponen también, de forma derivada, una protección frente a dicha exposición, verificándose que, con análisis teóricos y con experimentos dosimétricos, los valores obtenidos de emisiones en el normal funcionamiento de dichos dispositivos están típicamente en niveles muy inferiores a los niveles de referencia de las recomendaciones de la ICNIRP.

## Ondas milimétricas

Respecto de las ondas milimétricas y los terahercios, los estudios realizados y las revisiones de estudios coinciden en el análisis de los efectos térmicos como efecto fundamental de la exposición a CEM en estas frecuencias. Para el análisis de los efectos biológicos, se concluye que el número de estudios realizado en estas bandas de frecuencia es reducido y que se aprecian algunas deficiencias en su metodología de realización. Se demanda la realización de un mayor número de experimentos y, sobre todo, que se mejore su realización experimental (medidas dosimétricas rigurosas, condiciones comunes de exposición en niveles y tiempo, control de temperatura, realización de forma ciega, ...).

Con los estudios disponibles más recientes, organizaciones científicas y de estandarización como la ICNIRP (recomendaciones 2020) e IEEE (estándar IEEE C95.1-2019) han actualizado sus valores de exposición en cuanto a recomendaciones y estandarización, respectivamente. Desde el punto de vista tecnológico, la Unión Internacional de Telecomunicaciones (ITU) referencia a las recomendaciones de la ICNIRP y se hace partícipe de la necesidad de ampliar los estudios dosimétricos y biológicos en bandas milimétricas. En cuanto a empresas tecnológicas y operadoras de comunicaciones, cada vez se escuchan más propuestas de adoptar aproximaciones estadísticas para la evaluación del cumplimiento de estándares sobre exposición a campos electromagnéticos en los nuevos sistemas de comunicaciones vía radio con nuevas tecnologías que involucren diversidad y apuntamiento de haz en las antenas. También se

aboga por una mayor unificación de criterios en las normativas nacionales y que se tome como referencia las recomendaciones de los organismos científicos y de estandarización.

## **Estudios Clínicos y Epidemiológicos. Revisión de las Evidencias sobre Tumores del Encéfalo y del Sistema Nervioso Central**

La evidencia actual de los estudios in vitro, in vivo y epidemiológicos no indican una asociación con el uso del teléfono móvil y el desarrollo de tumores en los órganos y tejidos más expuestos (Rööslí et al., 2019).

- De los resultados de la mayoría de los estudios revisados se deduce que no se observa un efecto carcinógeno derivado de la exposición a CEM-RF a los niveles habituales de la población.
- En algunos estudios (Prasad et al., 2017, Bortkiewicz et al., 2017 y Yang M et al., 2017, Hardell & Carlberg, 2017) se observó un ligero aumento de gliomas y/o glioblastomas en usuarios de largo plazo. Otro autor (Wang Y) cree que la evidencia actual es de baja calidad y de cantidad limitada.
- En otros estudios que señalan un aumento de las tasas de incidencia de tumores, este se debió a tumores benignos (meningiomas) o Glioblastoma multiforme (Philips et al., 2018) aunque este autor considera que estos estudios aportan poca evidencia y otro estudio duda que exista una relación causal (de Vocht, F. 2019).
- Globalmente, la evidencia revisada confirma que es más plausible que el ligero aumento del riesgo de glioma observado en usuarios intensivos y de largo plazo puede ser una combinación de azar, sesgos o factores de confusión y en el análisis combinado de datos, como la propia IARC ya estableció cuando publicó su declaración (2011) sobre la carcinogenicidad como 2b de los CEM-RF emitidos por los teléfonos móviles. Esta afirmación es coherente con el SCENHIR, que concluyó en su última revisión sistemática (2015) que la evidencia de la relación entre glioma y uso del teléfono móvil es más débil desde el año 2011.

- Incluso aceptando que los usuarios intensivos del teléfono móvil tuvieran un aumento del riesgo de glioma, este sería muy pequeño y su detección en los estudios epidemiológicos muy difícil y mucho menos en los estudios de evolución de las tasas de incidencia y el número de casos anual de tumores primarios del SNC.

- Las revisiones sistemáticas de las agencias y comités especializados en evaluación del riesgo de los CEM (SSM, *Health Council of Netherland*, o *Istituto Superiore de Sanita*) coinciden en que los resultados apuntan hacia una ausencia de asociación entre el uso del teléfono móvil y el aumento del riesgo de tumores.

## **Efectos de las Radiofrecuencias sobre la salud e Hipersensibilidad Electromagnética (HE)**

- Desde la publicación del anterior informe del CCARS no se han producido cambios significativos en los resultados de los estudios publicados. La HE no es una enfermedad incluida en la Clasificación Internacional de Enfermedades (CIE-OMS) y no existe un protocolo validado y aceptado por la comunidad científica para el diagnóstico y tratamiento de la HE.

- De la revisión de la bibliografía se confirma que persiste la carencia o la insuficiente información sobre la exposición real a los CEM-RF. La dosimetría sigue siendo una de las principales debilidades de los estudios epidemiológicos y clínicos que impide obtener conclusiones relevantes.

- Los límites de exposición de las nuevas tecnologías basadas en 5G deberán cumplir los límites vigentes y no superar los límites considerados seguros por el RD1066/2001.

- Existe una asociación entre las personas que tienen una elevada percepción del riesgo y la presentación de síntomas subjetivos como el dolor de cabeza y espalda. Se requiere más investigación futura para dilucidar y probar los mecanismos subyacentes a las correlaciones aparentes entre el uso del teléfono móvil, el dolor de cabeza y otros síntomas de riesgo de salud.

- Los estudios clínicos controlados confirman que no hay una relación causal entre la exposición a las diversas fuentes de RF y los síntomas de HE. No hay un efecto atribuible a la exposición experimental en ensayos clínicos con voluntarios que declaran sentir electrosensibilidad. El efecto “nocebo” y/o otros desórdenes mentales o médicos pueden explicar los síntomas en muchos individuos con IAI-CEM.
- Las nuevas evidencias publicadas siguen confirmando que no se observan efectos adversos para la salud derivados de la exposición a las RF de las antenas de telefonía móvil, transmisión de Radio y TV, sistemas inalámbricos (Wi-Fi) utilizados en el trabajo, la escuela o el hogar. Los niveles de exposición observados en los estudios publicados siguen siendo cientos o miles de veces inferiores a los considerados seguros por la ICNIRP, OMS, UE y el RD 1066/2001.

## **Revisión de los niveles de exposición/recomendaciones de instituciones y organismos de estandarización**

- Globalmente las directrices de la ICNIRP 2020 no establecen niveles de exposición más restrictivos que las anteriores de 1998.
- Se han introducido restricciones adicionales para tener en cuenta situaciones en las que las restricciones de la ICNIRP (1998) no daban cuenta adecuadamente de los nuevos desarrollos tecnológicos, como aspectos relacionados con las tecnologías 5G.
- Se han modificado las restricciones existentes para mejorar la precisión basada en los avances científicos desde 1998, como un conocimiento más preciso sobre la relación entre el promedio espacial de la exposición y el aumento de la temperatura.
- Se han eliminado restricciones en situaciones en las que quedó claro que no era necesaria una restricción particular para brindar protección contra los efectos adversos para la salud.
- La FCC considera que a luz de las nuevas evidencias no es necesario modificar los límites actuales de exposición a CEM-RF en los EEUU.

## 10 RECOMENDACIONES

Desde la publicación del informe anterior se han producido pocas novedades, por lo que en las recomendaciones 2016 siguen siendo válidas y el CCARS recomienda que se tengan en cuenta<sup>4</sup>.

El próximo despliegue de las nuevas tecnologías basadas en 5G exigirá un notable esfuerzo de información y comunicación de la sociedad para entender qué son las radiofrecuencias, cómo se utilizan en la vida cotidiana y qué mecanismos existen para asegurar el cumplimiento de los límites de exposición.

Los Ministerios de Asuntos Económicos y Transformación Digital y de Sanidad deberían actualizar el Real Decreto 1066/2001 para incorporar y actualizar las nuevas directrices que ha publicado la ICNIRP (2020) y los procedimientos metodológicos para realizar las mediciones de los niveles de exposición.

En coherencia con la OMS, IARC, ICNIRP, UE y otras agencias, comités internacionales y grupos de investigación se recomienda que, como todavía persiste una ligera incertidumbre sobre los efectos a largo plazo, y debido a los largos periodos de latencia de los tumores cerebrales, se deberían realizar estudios de cohortes prospectivos a largo plazo con muestras más amplias y una calidad elevada, especialmente en la evaluación de la exposición individual, con una dosimetría mejorada y precisa en adultos y en la infancia.

Se deberían aumentar los recursos económicos necesarios para investigar en nuestro país los efectos de las RF en la salud, en su dosimetría y en la mejora de la comunicación. Es necesario tener una mayor presencia internacional en los proyectos de investigación y en las actividades de las Agencias y Organismos competentes en la evaluación de riesgos de los CEM (OMS, IARC, UE, ICNIRP).

Persisten algunas personas que mantienen sus dudas e incertidumbre sobre las consecuencias del uso y exposición a las nuevas tecnologías de telecomunicación. Esta inquietud generará respuestas de rechazo a la instalación de nuevas infraestructuras de

---

<sup>4</sup> Ver en anexo a las presentes Recomendaciones

telecomunicación que dificultan el desarrollo de nuevas tecnologías (5G), la digitalización de la economía y la prestación de un servicio de calidad.

Es necesario aumentar la colaboración y coordinación entre las autoridades estatales, autonómicas y locales con los sectores implicados (Industria, compañías operadoras de Telecomunicaciones, Colegios Profesionales, Sociedades científicas, Consumidores, etc.) para que la sociedad conozca y entienda los métodos que se utilizan en la evaluación, gestión y comunicación de los efectos de los CEM y las RF. Esta colaboración debe propiciar un diálogo abierto y transparente que facilite una información objetiva e independiente que permita una implantación y desarrollo ordenado de las nuevas tecnologías de telecomunicaciones basado en las mejores evidencias científicas

Las autoridades competentes, y especialmente el Ministerio de Sanidad, deberían realizar campañas de información y educación sobre los efectos de los CEM, sus usos, aplicaciones y los sistemas disponibles que garantizan una exposición segura. Esta información debe ser objetiva y basada en las mejores evidencias científicas aportadas por las agencias y organismos nacionales e internacionales que cuentan con acreditada experiencia, responsabilidad y competencia.

Las actividades informativas deben favorecer un uso razonable de las nuevas telecomunicaciones, especialmente durante la infancia y adolescencia (medio escolar, uso problemático y excesivo, seguridad en Internet y redes sociales, etc.), un uso respetuoso con los demás ciudadanos (intimidad, medios de transporte público, lugares de ocio, etc.) y un uso seguro (conducción de vehículos).

Es necesaria una labor pedagógica para aprender a desmentir bulos y noticias falsas, aplicar el pensamiento crítico, utilizar fuentes de información oficial y fiable y no propagar informaciones no contrastadas. Las recomendaciones de precaución o preventivas deben tener en cuenta que pueden incrementar la percepción del riesgo, por lo que se debe evaluar el coste beneficio de la recomendación antes de hacerla.

## 11 RECOMENDACIONES INFORME CCARS 2013-2016

Se recopila a continuación el capítulo de recomendaciones del anterior informe del CCARS:

*“De la lectura del presente informe se desprende que es necesario mejorar el conocimiento y la información de la población sobre cómo funcionan las RF y qué efectos reales tienen los campos electromagnéticos sobre la salud humana. Algunos segmentos de la ciudadanía mantienen sus dudas e incertidumbre sobre las consecuencias del uso y exposición a las nuevas tecnologías de telecomunicación. Esta inquietud genera respuestas de rechazo a la instalación de infraestructuras de telecomunicación que dificultan el desarrollo de nuevas tecnologías y empeoran la prestación de un servicio de calidad. El CCARS considera que desde la publicación del anterior informe, en 2013, se han producido muy pocos avances que permitan un mejor conocimiento de las RF que están plenamente integradas en nuestra vida diaria. Cada día que pasa se van incorporando nuevas aplicaciones tecnológicas que amplían los usos de los CEM (drones, Internet de las cosas, sensores adosados al cuerpo humano, contadores inteligentes, comunicaciones en vehículos, auriculares inalámbricos, etc.). La introducción de estas tecnologías no va acompañada de una labor pedagógica simultánea sobre las implicaciones y consecuencias de su uso.*

*Por estas razones el CCARS recomienda las siguientes medidas: Debe aumentarse la financiación pública y privada de los planes y programas de Investigación, Desarrollo e Innovación sobre los efectos de los CEM en el ser humano. Nuestro país debería tener una mayor presencia internacional en los proyectos de investigación que están en fase de ejecución y en las actividades de las Agencias y Organismos competentes en la evaluación de riesgos de los CEM (OMS, IARC, UE, ICNIRP, US National Toxicology Programme, etc.). Al mismo tiempo, las Autoridades competentes (Ministerios de Energía, Turismo y Agenda Digital y de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad) deberían coordinar sus actividades y mejorar la cooperación para optimizar y rentabilizar los resultados de los proyectos de investigación públicos y privados sobre los CEM (Mobi kids, COSMOS, Geronimo, WHO EMF Project, Lexnet, etc.). Debe fomentarse una*

*mayor colaboración y coordinación entre las autoridades estatales, autonómicas y locales con los sectores implicados (Industria, compañías operadoras de Telecomunicaciones, Colegios Profesionales, Sociedades científicas, Consumidores, etc.) en la evaluación, gestión y comunicación de los efectos de los CEM y las RF. Esta colaboración debe propiciar un diálogo abierto y transparente que facilite una implantación y desarrollo ordenado de las nuevas tecnologías de telecomunicaciones. Las autoridades competentes deberían realizar campañas de información y educación sobre los CEM, sus usos, aplicaciones y efectos. Esta información debe ser objetiva y basada en las mejores evidencias científicas aportadas por las agencias y organismos nacionales e internacionales que cuentan con acreditada experiencia, responsabilidad y competencia. Estas actividades informativas deben favorecer un uso razonable de las nuevas tecnologías especialmente durante la infancia y adolescencia (medio escolar, uso problemático y excesivo, seguridad en Internet y redes sociales, etc.), un uso respetuoso con los demás ciudadanos (intimidación, medios de transporte público, lugares de ocio, etc.) y un uso seguro (conducción de vehículos). Todos los estudios y sistemas de vigilancia de los niveles de exposición que se utilizan en nuestro país y en Europa confirman, de forma reiterada que están cientos o miles de veces por debajo de los recomendados por la UE, la OMS, el ICNIRP y la legislación estatal (Real Decreto 1066/2001). Por ello, no se recomienda invertir recursos en nuevos sistemas de vigilancia que no aportan novedades significativas sobre los niveles de exposición ya conocidos.”*