



Una mirada general a los efectos en salud de las Radiaciones de Radiofrecuencia (RF)

Actualmente la tecnología inalámbrica se ha extendido tan ampliamente a la mayor parte de los ámbitos del quehacer humano, que ya casi parece imposible prescindir de ella. Este uso masivo se apoya en el paradigma de que las radiaciones electromagnéticas (REM) no ionizantes sólo generan daño a partir de que el tejido se caliente 1 grado C de temperatura. Este es el modelo preconizado por la ICNIRP (Comisión Internacional para la Protección contra las REM No Ionizantes) y la FCC (EEUU). Por otro lado existe un cuerpo creciente de sólidos estudios científicos (no financiados por la industria o los militares) que demuestran que estas ondas producen efectos biológicos, con valores muy inferiores a los que se requieren para calentar 1 grado C el tejido. Aquí se hará referencia a algunos de los estudios internacionales más destacados: con estudios in vitro se ha demostrado daño en el ADN frente la exposición a la radiación de dispositivos inalámbricos **(1)**. En trabajos experimentales con animales se ha demostrado que existe clara evidencia de una asociación con tumores malignos en el corazón de ratas macho frente a la exposición de radiación de radiofrecuencia teléfonos móviles 2G y 3G **(2)**. En estudios epidemiológicos se demostró que el uso acumulativo por más de 10 o más de 20 años de teléfonos inalámbricos aumenta el riesgo de incidencia de glioma cerebral (tumor maligno) **(3)**, incluso demostrando en la exposición a las REM la causa de estos tumores **(4)**. También existe clara evidencia de efectos adversos de la radiación electromagnética sobre la fertilidad masculina **(5)(6)**. A su vez, revisiones sistemáticas han demostrado el daño que ocasiona la REM sobre la flora y la fauna silvestre **(7)**, en donde se destaca el daño a los polinizadores, con todas las consecuencias nefastas que ello puede significar para los ecosistemas.

En cuanto a valores de umbral para las emisiones de los campos electromagnéticos de todos los tipos y frecuencias, los expertos especialistas en radioprotección siempre han recomendado que se aplique el principio ALARA (tan bajo como sea razonablemente posible, en sus siglas en inglés) **(8)**. Por otra parte, el principio de precaución **(9)** debe aplicarse cuando la evaluación científica no permita que se pueda evaluar el riesgo con suficiente certeza.

Los grupos de población más vulnerable frente a este contexto de creciente exposición a las Radiaciones electromagnéticas son especialmente los más jóvenes, los niños pequeños y los niños en gestación. También lo son las personas en edad reproductiva.

A pesar de varios llamamientos internacionales de reconocidos científicos a detener el despliegue de la tecnología 5G **(10)(11)**, hasta que no exista suficiente evidencia que demuestre que ella es segura tanto para la salud de las personas, como para el medio ambiente, todavía hay una falta de reacción a los riesgos conocidos o emergentes ambientales y de salud, como también sistemáticos retrasos en la adopción y aplicación de medidas preventivas eficaces.

El problema de los campos electromagnéticos (CEM) y sus posibles consecuencias para el medio ambiente y la salud tiene un claro paralelismo con otros temas de actualidad, como la concesión de licencias de medicamentos, productos químicos, pesticidas, metales pesados u organismos genéticamente modificados. Por lo tanto, es preciso poner de relieve que la cuestión de la independencia y la credibilidad de la experiencia científica es crucial para llevar a cabo una evaluación transparente y equilibrada de los potenciales impactos negativos sobre el medio ambiente y la salud humana. Sólo el 19% de los estudios científicos especializados en este tema están libres de financiamiento de la industria o militar **(12)**.

Existen dos agencias internacionales con autoridad reconocida en relación a las REM vinculadas a la OMS. Una es la ICNIRP, que se basa únicamente en el paradigma del daño térmico de las REM y desconoce el efecto biológico atérmico que éstas tienen. La otra es la IARC (Agencia Internacional para la Investigación del Cáncer) que en el año 2011 clasificó a la RF como posible cancerígeno para el ser humano (2B) **(13)** solicitando que esta clasificación se reevalúe con alta prioridad. Estas posturas son contradictorias. Científicos independientes han declarado en publicaciones científicas que la ICNIRP es una ONG leal a la industria, con altos conflictos de interés **(14)**.

En una revisión sistemática realizada a pedido del Parlamento Europeo **(15)** se evalúan las consecuencias en salud de la tecnología 5G. Ella analiza frecuencias de: 700 MHz a 3,6GHz y de 26 GHz o mayores. Las dos primeras son parecidas a las utilizadas para las tecnologías 2G a 4G, por eso es importante considerar los resultados de estudios sobre exposición a estas frecuencias. La exposición a las frecuencias de 26 GHz no se ha estudiado adecuadamente aún. En relación a las frecuencias inferiores analizadas en el estudio de revisión (700 a 3600MHz, que también son las frecuencias menores utilizadas por la tecnología 5G), las conclusiones muestran: **a)** Pruebas limitadas de carcinogenicidad en estudios epidemiológicos, **b)** Pruebas suficientes de carcinogenicidad en bioensayos experimentales, **c)** Pruebas suficientes de efectos adversos sobre la reproducción y el desarrollo en los seres humanos, **d)** Pruebas suficientes de efectos adversos sobre la reproducción y el desarrollo en animales de experimentación. En relación a las frecuencias superiores correspondientes únicamente al 5G (24,25-27,5GHz), la revisión sistemática no encontró estudios adecuados ni en humanos, ni en animales de experimentación.

Para disminuir la exposición a los CEM RF manteniendo gran parte del rendimiento de la tecnología 5G de baja frecuencia puede conseguirse utilizando cables de fibra óptica **(16)**. Los lugares de reunión pública pueden ser zonas de “no RF-CEM” (igual que las zonas de “no fumar”) para evitar la exposición pasiva a las RF-CEM protegiendo así a la población habitual más vulnerable y a la vez a la minoría de personas electrohipersensibles (EHS) **(17) (18)**. Hay que promover la investigación científica multidisciplinaria para evaluar los efectos a largo plazo del 5G sobre la salud y encontrar un método adecuado de control de la exposición al 5G. La

literatura no contiene estudios adecuados, que descarten el riesgo de que se produzcan tumores y efectos adversos sobre la reproducción y el desarrollo, por la exposición a las ondas milimétricas (MMW) del 5G o que excluyan algunas interacciones sinérgicas entre el 5G y otras frecuencias ya en uso, además de las REM presentes por la multiplicidad de dispositivos inalámbricos (19). La introducción del 5G, 6G etc. está plagada de incertidumbre, tanto en lo que respecta a las cuestiones de salud, como a la previsión y el seguimiento de la exposición real de la población: estas lagunas de conocimiento justifican la petición de una moratoria sobre las MMW del 5G, a la espera de que se complete la investigación adecuada. Existe una falta de información sobre los daños potenciales de las RF-CEM. La falta de información crea un espacio para los negacionistas y los alarmistas, dando lugar a tensiones sociales y políticas. Por lo tanto las campañas de información pública deben ser una prioridad, en todos los niveles, idealmente comenzando por las escuelas. Los ciudadanos deben ser informados sobre las oportunidades de desarrollo digital y alternativas infraestructurales de 5G y también sobre los posibles riesgos para la salud, las medidas de seguridad y el uso correcto de los teléfonos móviles. Sólo con una información sólida y precisa se podrá recuperar la confianza de los ciudadanos y llegar a un acuerdo compartido sobre una opción tecnológica que pueda aportar grandes beneficios.

Carina Vaca Zeller
Médico pediatra

Bibliografía

- 1- Adlkofer F et al. EU Reflex study shows DNA damage caused by radiation from wireless devices and mobile phones. 2004. <https://www.jrseco.com/eu-reflex-study-shows-dna-damage-caused-by-radiation-from-wireless-devices-and-mobile-phones/>
- 2- NTP Technical Report on the Toxicology and Carcinogenesis studies in Hsd: sprague dawley SD rats exposed to whole-body frequency radiation at a frequency (900 MHz) and modulations (GSM and CDMA) used by cell phones. 2018. https://ntp.niehs.nih.gov/ntp/about_ntp/trpanel/2018/march/tr595peerdraft.pdf
- 3- Hardell et al. Case control Study of the Association Between Malignant Brain Tumors Diagnosed Between 2007 and 2009 and Mobile Cordless Phone Use. *Int J Oncol* 43:1833-1845 (2013) <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24064953/>
- 4- Carlberg M, Hardell L. Evaluation of Mobile Phone and Cordless Phone Use and Glioma Risk Using the Bradford Hill Viewpoints from 1965 on Association or Causation. *Biomed Res Int*. 2017;2017:9218486. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28401165/>
- 5- Kesari KK, Agarwal A, Henkel R. Radiations and male fertility. *Reprod Biol Endocrinol*. (2018) 16:118. doi: 10.1186/s12958-018-0431-1 <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/30445985/>
- 6- Adams, J., et al. "Effect of mobile telephones on sperm quality: A systematic review and meta-analysis." *Environment International*, vol. 80, 2014, pp. 106-12.

Este documento ha sido realizado por Carina Vaca Zeller, médico pediatra UC. Revisado y actualizado en el año 2026

<https://link.springer.com/article/10.1007%2Fs11934-018-0804-1>
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/24927498/>

- 7- Cucurachi et al. (2012). "A review of the ecological effects of radiofrequency electromagnetic fields" Environment international volume 51, pages 116-140
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/23261519/>
- 8- PRINCIPIO ALARA <https://www.lemerpax.com/es/alara-regla-de-oro-de-la-proteccion-radiologica-lemerpax/#:~:text=Un%20principio%20adoptado%20por%20la%20legislaci%C3%B3n%20en%20Francia&text=L%2D1333%2D1%20del%20C%C3%B3digo,a%20los%20rayos%20ionizantes%20%5B%E2%80%A6%5D>
- 9- Principio de precaución
<https://eur-lex.europa.eu/ES/legal-content/glossary/precautionary-principle.html>
- 10- Solicitud de Moratoria al despliegue del 5G a la ONU en 2014 <https://emfscientist.org/>
- 11- Solicitud de Moratoria al despliegue del 5G a la UE en 2017 <https://ehtrust.org/scientists-and-doctors-demand-moratorium-on-5g-warning-of-health-effects>
- 12- Huss A et al. Source of Funding and Results of Studies of Health Effects of Mobile Phone Use: Systematic Review of Experimental Studies. *Environ Health Perspect*. 2007 Jan; 115(1): 1–4 <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC1797826/>
- 13- Comunicado de prensa de la OMS / IARC: http://www.iarc.fr/en/media-centre/pr/2011/pdfs/pr208_E.pdf
- 14- Hardell L. World Health Organisation, Radiofrequency Radiation and Health – A hard Nut to crack Review. *Int. J Oncol*. 2017 Aug; 51(2): 405–413
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28656257/>
- 15- STUDY Panel for the Future of Science and Technology EPRS | European Parliamentary Research Service Scientific Foresight Unit (STOA) PE 690.012 – July 2021
[https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/STUD/2021/690012/EPRS_STU\(2021\)690012_EN.pdf](https://www.europarl.europa.eu/RegData/etudes/STUD/2021/690012/EPRS_STU(2021)690012_EN.pdf)
- 16- Reinventing wires <https://getttingsmarteraboutthesmartgrid.org/wires.html>
- 17- Declaración científica internacional de Bruselas sobre EHS y SQM
<https://www.peccem.org/DocumentacionDescarga/Cientificos/Declaraciones/Declaracion-Bruselas-2015-ES.pdf>
- 18- Consenso internacional de EHS y SQM
http://www.ehs-mcs.org/fichiers/1454070991_Reliable_biomarkers.pdf
- 19- Kostoff R., Heroux P., Ascher M., Tsatsakis A. 2020 Adverse health effects of 5G mobile networking technology under real-life conditions. *Toxicology Letters* 323 (2020) 35-40.
<https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/31991167/>