

# **Campos electromagnéticos de radiofrecuencia y telefonía inalámbrica: informe del Grupo de Trabajo de Neurooncología de la Sociedad Neurológica Argentina [actualización de 2018]**

[Consejos recogidos en medios argentinos: [Diario Clarín \(2012\)](#), [Diario Andino \(2017\)](#) y [Pausa \(2019\)](#)]

Entre el 24 y el 31 de mayo de 2011 un grupo de trabajo integrado por 31 científicos de 14 países se reunió en Lyon, Francia, para determinar el riesgo potencial carcinógeno adquirido por la exposición a campos electromagnéticos de radiofrecuencia (CEM-RF). Como resultado de la reunión y mediante el comunicado de prensa N° 208 emitido en mayo de 2011, se incorporó en la clasificación de la Organización Mundial de la Salud (OMS) y la Agencia Internacional para la Investigación del Cáncer (IARC) a los CEM-RF emitidos por los dispositivos de telefonía inalámbrica como posiblemente carcinógenos para los humanos (Grupo 2B). Las conclusiones de este grupo de trabajo fueron publicadas en el volumen 102 del año 2013 en las monografías de la IARC.<sup>1,2</sup> Los resultados del estudio INTERPHONE fueron una base importante para la Agencia Internacional de la OMS para la Investigación del Cáncer en incorporar a las radiaciones de radiofrecuencia de los teléfonos inalámbricos como posiblemente carcinógenas.<sup>3-6</sup>

Los CEM comprenden los campos estáticos, los campos de frecuencia extraordinariamente baja y los campos de radiofrecuencia, incluidas las microondas, abarcando la gama de frecuencia de 0 Hz a 300 GHz.<sup>7</sup> Se aclara que los CEM-RF en el rango de las microondas son radiaciones no-ionizantes. La OMS clasifica los agentes en relación al cáncer de la siguiente forma:

Grupo 1: El agente es carcinógeno para el humano

Grupo 2: A. Probablemente carcinógeno para el humano

B. Posiblemente carcinógeno para el humano

Grupo 3: El agente no es clasificable como carcinógeno para el humano

Grupo 4: El agente probablemente no sea carcinógeno para el humano. Estos grupos se basan en evidencia epidemiológica y experimental de carcinogenicidad en el humano, sus mecanismos de acción y otros datos relevantes. Se aclara que los términos probable y posible no tienen significado cuantitativo y son usados simplemente como descriptores de un nivel diferente de evidencia de carcinogenicidad en el humano.<sup>8</sup>

Para el año 2019 se estima un total aproximado de 4.68 mil millones de suscripciones de telefonía celular alrededor del mundo, aunque otros mencionan los 6700 millones.<sup>9,10</sup> Además, una cifra superior a los 3 mil millones son internautas on-line.<sup>11</sup> No encontramos datos sobre otros dispositivos de comunicaciones inalámbricos.

Algunos estudios mostraron un incremento en el riesgo de gliomas y otros tumores en aquellos usuarios de telefonía celular catalogados como *heavy users* (usuarios asiduos o fuertes), es decir que han usado la telefonía celular por más de 30

minutos diarios durante los últimos 10 años.<sup>12,13</sup> Desde que la OMS-IARC introdujo a los campos electromagnéticos de radiofrecuencia como posiblemente carcinógenos para los humanos, se sumaron otros estudios que mostraron un incremento en el riesgo de desarrollar gliomas, meningiomas y neurinoma del acústico (schwannoma).<sup>14-19</sup> Otros órganos y sistemas del cuerpo humano posiblemente afectados son testículos,<sup>19,20</sup> mamas,<sup>21,22</sup> glándulas salivales,<sup>23,24</sup> y ojos.<sup>25,26</sup> Asimismo, autores se han expresado por el cambio de 2B a 2A -posible a probable- en la clasificación de la OMS-IARC sobre los campos electromagnéticos de radiofrecuencia como causa de tumores cerebrales.<sup>27</sup>

De particular preocupación en los últimos años ha sido la creciente utilización de los teléfonos móviles entre los adolescentes y, más recientemente, los niños.<sup>28</sup> Como su sistema neurológico se encuentra en desarrollo cabría la posibilidad de una mayor sensibilidad a los efectos de las radiaciones de radiofrecuencia y, por la expectativa de vida, propensos a tener una mayor exposición acumulativa de CEM-RF que los que comenzaron su exposición/uso en una etapa posterior en la vida. Por otra parte, la distribución espacial de absorción de energía de los CEM-RF en el cerebro de los niños y adolescentes puede ser diferente de la de los adultos.<sup>29</sup> En el año 2006 la OMS inició un programa de investigación de alta prioridad y a gran escala sobre el riesgo de cáncer en el cerebro en relación con el uso de teléfonos móviles en los niños. MOBI-KIDS es un estudio de casos y controles, multicéntrico, internacional, sobre los factores de riesgo para el cáncer cerebral en los jóvenes. Expertos de 16 países europeos y no europeos investigaron la exposición a la radiación de radiofrecuencia por uso del teléfono móvil durante la niñez y la adolescencia y, más tarde, la aparición de tumores cerebrales en personas entre las edades de 10 y 24 años. Se analizó la asociación entre el uso de teléfonos móviles y el riesgo de tumor cerebral, así como entre la exposición estimada a CEM-RF en la ubicación del tumor y el riesgo de tumor cerebral. Los resultados no se harán públicos hasta su publicación en una revista científica arbitrada.<sup>30,31</sup>

En el mes de mayo de 2016 se dieron a conocer, antes de lo previsto, los resultados parciales del Estudios de Carcinogénesis por las radiaciones de radiofrecuencia de teléfonos celulares realizado por el Programa Nacional de Toxicología (NTP) de EE.UU. en ratas de laboratorio. Luego de 2 años de una alta exposición a la RFR utilizada por los teléfonos celulares a estos animales, y comparar con otros no expuestos, encontraron:

- ✓ Clara evidencia de tumores en los corazones de ratas macho. Los tumores fueron schwannomas malignos.
- ✓ Alguna evidencia de tumores en el cerebro de ratas macho. Los tumores fueron gliomas malignos.
- ✓ Alguna evidencia de tumores en las glándulas suprarrenales de ratas macho. Los tumores fueron feocromocitoma combinado benigno, maligno o complejo.

Asimismo, en los animales expuestos, hiperplasia de células gliales y de Schwann.<sup>32-35</sup> El NTP usa cuatro categorías para resumir la evidencia de que una sustancia puede causar cáncer:

- Evidencia clara (más alta)
- Alguna evidencia
- Evidencia equívoca
- No hay evidencia (la más baja)

En 2005, el Instituto Ramazzini en Bologna comenzó un estudio sobre el riesgo de carcinogénesis de por vida en ratas Sprague-Dawley, para evaluar los efectos carcinógenos de las radiaciones de RF en la situación de campo lejano, reproduciendo la exposición medioambiental a las radiaciones por RF generada por la antena GSM (*Global System Mobile*) de 1,8 GHz de las estaciones base de telefonía móvil. Se observó un incremento en la incidencia de schwannomas en el corazón de ratas macho y gliomas en ratas hembra.<sup>36</sup> Un pequeño aumento del riesgo de desarrollar tumores como resultado de la exposición a los CEM-RF, podría tener importantes consecuencias para la salud pública a nivel mundial debido al desarrollo y uso generalizado de las tecnologías de la comunicación móvil.

Asimismo, algunos autores expresaron sobre los campos electromagnéticos de radiofrecuencia: “...los puntos de vista de Austin Bradford Hill sobre asociación o causalidad con respecto a las radiaciones por radiofrecuencia y el riesgo de glioma parecen cumplidos. Basados en esto, concluimos que el glioma es causado por las radiaciones de RF. Se necesita una revisión de las directrices actuales para la exposición a la radiación de radiofrecuencia”.<sup>37</sup>

La OMS, en su libro “Enfermedades Prevenibles Mediante la Salud del Medioambiente” ha incluido a los campos electromagnéticos como uno de los factores ambientales modificables que generan un riesgo para la Salud.<sup>38</sup>

Recientemente, la Academia Europea de Medicina Medioambiental incluyó a los campos electromagnéticos de radiofrecuencia como generadores de enfermedades con síntomas inespecíficos, y los pacientes son reconocidos como personas con hipersensibilidad electromagnética. Y el tratamiento se basa en medidas preventivas a la exposición de los campos electromagnéticos de radiofrecuencia.<sup>39</sup>

A partir de la introducción en la clasificación de la OMS e IARC de los campos electromagnéticos de radiofrecuencia, incluidos los emitidos por los dispositivos de telefonía inalámbrica, como posiblemente carcinógenos para los humanos -Grupo 2B-<sup>1,2,8</sup> (última actualización: 30 de julio de 2018) y, basados en estudios epidemiológicos y de investigación científica en modelos animales, creemos deben implementarse medidas precautorias hasta tanto los expertos se expidan sobre el análisis de las evidencias actuales y el impacto de estas ondas electromagnéticas en el medio ambiente y la salud humana. La Ley General del Ambiente N° 25.675 sustenta esta posición, especialmente en su art. 4°.

Mientras tanto, hemos elaborado las siguientes recomendaciones para reducir la exposición a los campos electromagnéticos de radiofrecuencia:

1. Limite el uso de teléfonos celulares a llamadas esenciales y procure que sean cortas, especialmente en menores de 20 años.
2. Los niños podrían usar dispositivos de telefonía inalámbrica solo en casos de emergencia.
3. Use un dispositivo que tenga auricular con tubo de aire. El cable del dispositivo manos libres, funciona como antena y no solamente transmite la radiación de su teléfono sino también la de los dispositivos de su alrededor.
4. Evite colocar el teléfono celular en el cinturón o en el bolsillo cuando esté encendido. Los hombres que usan el teléfono celular cerca de la ingle, pueden tener un recuento espermático más bajo.
5. Si usa dispositivo de manos libres, espere a que la llamada se conecte antes de ponerse el auricular al oído.
6. Evite utilizar el celular en espacios cerrados de límites metálicos como vehículos o ascensores, en los cuales el celular debe utilizar más poder para establecer la conexión.
7. Evite realizar llamadas si tiene baja señal; el celular “debe trabajar más” para establecer la conexión.
8. Compre teléfonos con baja tasa de absorción específica (SAR). SAR del inglés *specific absorption rate*, es un modo de cuantificar la energía de radiofrecuencia absorbida por el cuerpo.
9. Use dispositivos con protección validada contra radiación electromagnética.
10. Utilice mensajes de texto.
11. Mantenga el teléfono apagado la mayor parte del tiempo.
12. Limite el uso de teléfonos celulares en áreas rurales.
13. Utilice teléfono de línea, evitando los dispositivos inalámbricos toda vez que sea posible.

Asimismo, recomendamos la no instalación de antenas de emisión de radiaciones de radiofrecuencia en centros sanitarios, de enseñanza de todos los niveles y donde alberguen personas de la tercera edad.

En edificios de enseñanza, especialmente con educandos menores de 18 años se recomienda reemplazar los dispositivos electrónicos de forma inalámbrica o wifi por internet por cable.

Promover la utilización de la mejor tecnología disponible que permita reducir los CEM-RF con el fin de garantizar la protección de la salud de la población y reducir los impactos ambientales negativos.

Deben implementarse campañas públicas de concientización sobre el uso “inteligente” de la tecnología de las comunicaciones.

## Bibliografía

1. Carcinogenicity of radiofrequency electromagnetic fields. *Lancet Oncol* 2011;12:624-6.
2. IARC. IARC monographs on the evaluation of carcinogenic risks to humans, vol 102. Non-ionizing radiation, part II: radiofrequency electromagnetic fields. Lyon: International Agency for Research on Cancer, p. 28 (Last update: April 2015).
3. INTERPHONE Study Group. Brain tumour risk in relation to mobile telephone use: results of the INTERPHONE international case-control study. *Int J Epidemiol*. 2010;39:675-94.
4. INTERPHONE Study Group. Acoustic neuroma risk in relation to mobile telephone use: results of the INTERPHONE international case-control study. *Cancer Epidemiol*. 2011;35:453-64.
5. Hardell L, Carlberg M, Hansson Mild K. Re-analysis of risk for glioma in relation to mobile telephone use: comparison with the results of the Interphone international case-control study. *Int J Epidemiol*. 2011;40:1126-8.
6. Cardis E, Armstrong BK, Bowman JD, Giles GG, Hours M, Krewski D, et al. (2011). Risk of brain tumours in relation to estimated RF dose from mobile phones: results from five Interphone countries. *Occup Environ Med*. 2011;68:631-40.
7. Council Recommendation of 12 July 1999 on the limitation of exposure of the general public to electromagnetic fields (0 Hz to 300 GHz) [Official Journal L 199 of 30.7.1999].
8. Agents Classified by the IARC Monographs, Volumes 1–119. Last update: 30 July 2018.
9. [www.statista.com/statistics/274774/forecast-of-mobile-phone-usersworldwide/](http://www.statista.com/statistics/274774/forecast-of-mobile-phone-usersworldwide/)
10. Centro de prensa Organización Mundial de la Salud. Campos electromagnéticos y salud pública: teléfonos móviles Nota descriptiva N° 193. Octubre de 2014; vigente al 14/11/2018.
11. Press release: ITU releases annual global ICT data and ICT Development Index country rankings. Data and ICT Development Index country rankings. November 24, 2014. [http://www.itu.int/net/pressoffice/press\\_releases/2014/68.aspx](http://www.itu.int/net/pressoffice/press_releases/2014/68.aspx)
12. Hardell L, Mild KH, Calberg M, Hallquist A. Cellular and cordless telephone use and the association with brain tumors in different age groups. *Arch Environ Health* 2004;59:132-7.
13. Hardell L, Calberg M. Mobile phones, cordless phones and the risk for brain tumours. *Int J Oncol* 2009;35:5-17.
14. Coureau G, Bouvier G, Lebailly P, Fabbro-Peray P, Gruber A, Leffondre K, et al. Mobile phone use and brain tumours in the CERENAT casecontrol study. *Occup Environ Med*. 2014;71:514-22.

15. Hardell L, Carlberg M. Mobile phone and cordless phone use and the risk for glioma - Analysis of pooled case-control studies in Sweden, 1997-2003 and 2007-2009. *Pathophysiology*. 2015;22:1-13.
16. Aydin D, Feychting M, Schüz J, Tynes T, Andersen TV, Schmidt LS, et al. Mobile phone use and brain tumors in children and adolescents: a multicenter case-control study. *J Natl Cancer Inst*. 2011;103:1264-76.
17. Hardell L, Carlberg M, Söderqvist F, Mild KH. Pooled analysis of casecontrol studies on acoustic neuroma diagnosed 1997-2003 and 2007-2009 and use of mobile and cordless phones. *Int J Oncol*. 2013;43:103644.
18. Baldi I, Coureau G, Jaffré A, Gruber A, Ducamp S, Provost D, et al. Occupational and residential exposure to electromagnetic fields and risk of brain tumors in adults: a case-control study in Gironde, France. *Int J Cancer*. 2011;129:1477-84.
19. Hardell L, Carlberg M, Hansson K. Epidemiological evidence for an association between use of wireless phones and tumor diseases. *Pathophysiology*. 2009;16:113-22.
20. Hardell L, Carlberg M, Ohlson CG, Westberg H, Eriksson M, Hansson Mild K. Use of cellular and cordless telephones and risk of testicular cancer. *Int J Androl*. 2007;30:115-22.
21. Herdell L, Sage C. Biological effects from electromagnetic field exposure and public exposure standards. *Biomed Pharmacother*. 2008;62:104-9.
22. West JG, Kapoor NS, Liao SY, Chen JW, Bailey L, Nagourney RA. Multifocal Breast Cancer in Young Women with Prolonged Contact between Their Breasts and Their Cellular Phones. *Case Rep Med*. 2013;2013:354682. doi: 10.1155/2013/354682. Epub 2013 Sep 18.
23. Sadetzki S, Chetrit A, Jarus-Hakak A, Cardis E, Deutch Y, Duvdevani S, et al. Cellular phone use and risk of benign and malignant parotid gland tumors. A nationwide case-control study. *Am J Epidemiol*. 2008;167:45767.
24. Al-Qahtani K. Mobile Phone Use and the Risk of Parotid Gland Tumors: A Retrospective Case-Control Study. *Gulf J Oncolog*. 2016;20:71-8.
25. Stang A, Anastassiou G, Ahrens W, Broman K, Bornfeld N, Jöckel KH. The possible role of radiofrequency radiation in the development of uveal melanoma. *Epidemiology*. 2001;12:7-12.
26. Behrens T, Lynge E, Cree I, Sabroe S, Lutz JM, Afonso N, et al. Occupational exposure to electromagnetic fields and sex-differential risk of uveal melanoma. *Occup Environ Med*. 2010;67:751-9.
27. Morgan LL, Miller AB, Sasco A, Davis DL. Mobile phone radiation causes brain tumors and should be classified as a probable human carcinogen (2A). *Int J Oncol*. 2015 May;46(5):1865-71.
28. Behari J, Rajamani P, Bellieni CV, Belyaev I, Blackman CF, Blank M, et al. A Rationale for Biologically-based Exposure Standards for Low-Intensity Electromagnetic Radiation BioInitiative Working Group, 2012.



29. Gandhi OP, Morgan LL, de Salles AA, Han YY, Herberman RB, Davis DL. Exposure limits: the underestimation of absorbed cell phone radiation, especially in children. *Electromagn Biol Med.* 2012;31:34-51.
30. Sadetzki S, Langer CE, Bruchim R, Kundi M, Merletti F, Vermeulen R, et al. The MOBI-Kids Study Protocol: Challenges in Assessing Childhood and Adolescent Exposure to Electromagnetic Fields from Wireless Telecommunication Technologies and Possible Association with Brain Tumor Risk. *Front Public Health.* 2014;2:124, doi:10.3389/fpubh.2014.00124.
31. <http://www.crealradiation.com/index.php/en/mobi-kids-home>
32. Report of Partial Findings from the National Toxicology Program Carcinogenesis Studies of Cell Phone Radiofrequency Radiation in Hsd: Sprague Dawley® SD rats (Whole Body Exposures) Draft 5-19-2016.
33. National Toxicology Program, 2018a. NTP Technical Report on the Toxicology and Carcinogenesis Studies in Hsd:Sprague Dawley SD Rats Exposed to Whole-Body Radio Frequency Radiation at a Frequency (900 MHz) and Modulations (GSM and CDMA) Used by Cell Phones. NTP TR 595.  
([https://ntp.niehs.nih.gov/ntp/about\\_ntp/trpanel/2018/march/tr595peerdraft.pdf](https://ntp.niehs.nih.gov/ntp/about_ntp/trpanel/2018/march/tr595peerdraft.pdf) ).
34. National Toxicology Program, 2018b. NTP Technical Report on the Toxicology and Carcinogenesis Studies in B6C3F1/N Mice Exposed to Whole-Body Radio Frequency Radiation at a Frequency (1800 MHz) and Modulations (GSM and CDMA) Used by Cell Phones. NTP TR 596.  
([https://ntp.niehs.nih.gov/ntp/about\\_ntp/trpanel/2018/march/tr596peerdraft.pdf](https://ntp.niehs.nih.gov/ntp/about_ntp/trpanel/2018/march/tr596peerdraft.pdf)).
35. <https://ntp.niehs.nih.gov/go/cellphone>
36. Falcioni L, Bua L, Tibaldi E, Lauriola M, De Angelis L, Gnudi D, et al. Report of final results regarding brain and heart tumors in SpragueDawley rats exposed from prenatal life until natural death to mobile phone radiofrequency field representative of a 1.8 GHz GSM base station environmental emission. *Environ Res.* 2018;165:496-503.
37. 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.
38. Preventing Disease Through Healthy Environments. A global assessment of the burden of disease from environmental risks. A Prüss-Ustün, J Wolf, C Corvalán, R Bos, M Neira. OMS, 2015.
39. Belyaev I, Dean A, Eger H, Hubmann G, Jandrisovits R, Kern M, et al. EUROPAEM EMF Guideline 2016 for the prevention, diagnosis and treatment of EMF-related health problems and illnesses. *Rev Environ Health* 2016; 31: 363-97.