

Efectos biológicos reportados de la radiación de radiofrecuencia a baja intensidad

(Torres de telefonía celular, Wi-Fi, computadoras portátiles inalámbricas y medidores "inteligentes")

Densidad de potencia (Microvatios/centímetro ² - uW/cm ²)		Referencia
Tan bajo como (10-13) o 100 femtowatts/cm ²	Los efectos de RFR de intensidad superbaja en frecuencias resonantes de MW dieron como resultado cambios en los genes; problemas con la conformación de la cromatina (ADN)	Belyaev, 1997
5 picovatios/cm ² (10-12)	Cambios en las tasas de crecimiento de las células de levadura	Grundler, 1992
0,1 nanovatios/cm ² (10-10) o 100 picovatios/cm ²	Los efectos de RFR de intensidad superbaja en frecuencias razonadoras de MW dieron como resultado cambios en los genes; problemas con intensidades de condensación de cromatina (ADN) comparables a las de las estaciones base	Belyaev, 1997
0,00034 uW/cm ²	La exposición crónica a las radiofrecuencias pulsadas de los teléfonos móviles redujo significativamente el recuento de espermatozoides.	Behari, 2006
0,0005 uW/cm ²	La RFR disminuyó la proliferación celular a 960 MHz GSM 217 Hz durante 30 minutos de exposición	Velizarov, 1999
0,0006 - 0,0128 uW/cm ²	Fatiga, tendencia depresiva, trastornos del sueño, dificultades de concentración, problemas cardiovasculares reportados con exposición a la señal de teléfono celular GSM 900/1800 MHz a nivel de estación base.	Oberfeld, 2004
0,003 - 0,02 uW/cm ²	En niños y adolescentes (8-17 años) la exposición a corto plazo provocó dolor de cabeza, irritación y dificultades de concentración en la escuela.	Enrique, 2010
0,003 a 0,05 uW/cm ²	En niños y adolescentes (8-17 años) la exposición a corto plazo provocó problemas de conducta en la escuela (problemas de conducta)	Tomás, 2010
0,005 uW/cm ²	En adultos (30-60 años) la exposición crónica provocó trastornos del sueño (pero no aumentó significativamente en toda la población).	Mohler, 2010
0,005 - 0,04 uW/cm ²	Los adultos expuestos a la radiación de teléfonos celulares a corto plazo informaron dolores de cabeza y dificultades de concentración (diferencias no significativas, pero elevadas)	Tomás, 2008
0,006 - 0,01 uW/cm ²	La exposición crónica a radiofrecuencias de estaciones base (de cuerpo entero) en humanos mostró un aumento de las hormonas del estrés; los niveles de dopamina disminuyeron sustancialmente; se observaron niveles más altos de adrenalina y noradrenalina; se observó una relación dosis-respuesta; produjo estrés fisiológico crónico en las células incluso después de 1,5 años.	Buchner, 2012
0,01 - 0,11 uW/cm ²	RFR de las torres de telefonía móvil causaron fatiga, dolores de cabeza y problemas para dormir.	Navarro, 2003

Stress proteins, HSP, disrupted immune function	Brain tumors and blood-brain barrier
Reproduction/fertility effects	Sleep, neuron firing rate, EEG, memory, learning, behavior
Oxidative damage/ROS/DNA damage/DNA repair failure	Cancer (other than brain), cell proliferation
Disrupted calcium metabolism	Cardiac, heart muscle, blood-pressure, vascular effects

Efectos biológicos reportados de la radiación de radiofrecuencia a baja intensidad

(Torres de telefonía celular, Wi-Fi, computadoras portátiles inalámbricas y medidores "inteligentes")

Densidad de potencia (Microvatios/centímetro ² - uW/cm ²)		Referencia
0,01 - 0,05 uW/cm ²	Los adultos (18-91 años) con exposición a corto plazo a la radiación de teléfonos celulares GSM informaron dolor de cabeza, problemas neurológicos y problemas de sueño y concentración.	Hutter, 2006
0,005 - 0,04 uW/cm ²	Los adultos expuestos a la radiación de teléfonos celulares a corto plazo informaron dolores de cabeza y dificultades de concentración (diferencias no significativas, pero elevadas)	Tomás, 2008
0,015 - 0,21 uW/cm ²	Los adultos expuestos a la radiación GSM 900 a corto plazo informaron cambios en el estado mental (por ejemplo, calma), pero las limitaciones del estudio sobre los descriptores del lenguaje impidieron la elección refinada de palabras (estupidez, desorientación).	Agosto, 2009
0,05 - 0,1 uW/cm ²	La RFR se relaciona con síntomas neurológicos y cardíacos adversos y riesgo de cáncer	Khurana, 2010
0,05 - 0,1 uW/cm ²	RFR relacionada con dolor de cabeza, problemas de concentración y sueño, fatiga	Kundi, 2009
0,07 - 0,1 uW/cm ²	Anormalidades en la cabeza del espermatozoide en ratones expuestos durante 6 meses a RF/MW a nivel de estación base. Las anomalías en la cabeza del espermatozoide se dieron en el 39% al 46% de los ratones expuestos (solo el 2% en los controles); también se encontró que las anomalías eran dependientes de la dosis. Se discutieron las implicaciones de la cabeza del espermatozoide con forma de alfiler y de plátano. La aparición de la cabeza del espermatozoide observada aumenta la incidencia de anomalías en la cabeza del espermatozoide en la salud reproductiva de los humanos que viven cerca de estaciones base GSM.	Otitoloju, 2010
0,38 uW/cm ²	La RFR afectó al metabolismo del calcio en las células cardíacas	Schwartz, 1990
0,8-10 uW/cm ²	La RFR provocó cambios en el comportamiento emocional y daños por radicales libres debido a MW súper débiles	Akoev, 2002
0,13 uW/cm ²	La RFR de las torres de telefonía móvil 3G redujo la cognición y el bienestar	Nacido en 2003
0,16 uW/cm ²	Afecta a la función motora, la memoria y la atención de los escolares (Letonia)	Kolodynski, 1996
0,168 - 1,053 uW/cm ²	Infertilidad irreversible en ratones tras 5 generaciones de exposición a RFR de un 'parque de antenas'	Magras y Zenos, 1997
0,2 - 8 uW/cm ²	La RFR provocó un aumento del doble de casos de leucemia en niños	Hocking, 1996
0,2 - 8 uW/cm ²	La RFR disminuyó la supervivencia en niños con leucemia	Hocking, 2000
0,21 - 1,28 uW/cm ²	Los adolescentes y adultos expuestos sólo 45 minutos a la radiación de los teléfonos móviles UMTS informaron aumentos en los dolores de cabeza.	Riddervold, 2008

Stress proteins, HSP, disrupted immune function	Brain tumors and blood-brain barrier
Reproduction/fertility effects	Sleep, neuron firing rate, EEG, memory, learning, behavior
Oxidative damage/ROS/DNA damage/DNA repair failure	Cancer (other than brain), cell proliferation
Disrupted calcium metabolism	Cardiac, heart muscle, blood-pressure, vascular effects

Efectos biológicos reportados de la radiación de radiofrecuencia a baja intensidad

(Torres de telefonía celular, Wi-Fi, computadoras portátiles inalámbricas y medidores "inteligentes")

Densidad de potencia (Microvatios/cm ² - uW/cm ²)		Referencia
0,5 uW/cm ²	Degeneración significativa del epitelio seminífero en ratones a 2,45 GHz, 30-40 min.	Saunders, 1981
0,5 - 1,0 uW/cm ²	La exposición de una computadora portátil a nivel de Wi-Fi durante 4 horas resultó en una disminución en la viabilidad de los espermatozoides y en la fragmentación del ADN de las muestras de esperma colocadas en placas de Petri debajo de una computadora portátil conectada a Internet a través de Wi-Fi.	Avendaño, 2012
1,0 uW/cm ²	Fuga patológica de la barrera hematoencefálica inducida por RFR	Persson, 1997
1,0 uW/cm ²	La RFR causó un efecto significativo en la función inmune en ratones	Fesenko, 1999
1,0 uW/cm ²	La RFR afectó la función del sistema inmunológico	Novoselova, 1999
1,0 uW/cm ²	La exposición a corto plazo (50 min) en pacientes electrosensibles provocó pérdida de bienestar después del GSM y especialmente Exposición a la radiación de los teléfonos móviles UMTS	Eltiti, 2007
1,3 - 5,7 uW/cm ²	RFR asociada con una duplicación de la leucemia en adultos	Dolk, 1997
1,25 uW/cm ²	La exposición a RFR afectó el desarrollo renal en ratas (exposición intrauterina)	Pirpasopoulou, 2004
1,5 uW/cm ²	La RFR redujo la función de la memoria en ratas	Nittby, 2007
2 uW/cm ²	Daño en el ADN de doble cadena inducido por RFR en células cerebrales de ratas	Kesari, 2008
2,5 uW/cm ²	La RFR afectó las concentraciones de calcio en las células del músculo cardíaco	Cielo, 1996
2-4 uW/cm ²	Membranas celulares alteradas; interrupción del canal iónico inducida por acetilcolina	D'Inzeo, 1988
4 uW/cm ²	La RFR provocó cambios en el hipocampo (memoria cerebral y aprendizaje)	Tattersall, 2001
4-15 uW/cm ²	Deterioro de la memoria, lentitud motora y retraso del aprendizaje en niños	Chiang, 1989
5 uW/cm ²	La RFR provocó una disminución de los linfocitos NK (disminución de la función inmunitaria)	Boscolo, 2001
5,25 uW/cm ²	20 minutos de RFR en frecuencias de torres celulares indujeron una respuesta de estrés celular	Kwee, 2001
5-10 uW/cm ²	La RFR provocó un deterioro de la actividad del sistema nervioso	Dumanski, 1974
6 uW/cm ²	Daño del ADN inducido por RFR en las células	Phillips, 1998

Stress proteins, HSP, disrupted immune function	Brain tumors and blood-brain barrier
Reproduction/fertility effects	Sleep, neuron firing rate, EEG, memory, learning, behavior
Oxidative damage/ROS/DNA damage/DNA repair failure	Cancer (other than brain), cell proliferation
Disrupted calcium metabolism	Cardiac, heart muscle, blood-pressure, vascular effects

Efectos biológicos reportados de la radiación de radiofrecuencia a baja intensidad

(Torres de telefonía celular, Wi-Fi, computadoras portátiles inalámbricas y medidores "inteligentes")

Densidad de potencia (Microvatios/centímetro ² - uW/cm ²)		Referencia
8,75 uW/cm ²	La RFR a 900 MHz durante 2 a 12 horas provocó roturas del ADN en células leucémicas	Marinelli, 2004
10 uW/cm ²	Cambios en el comportamiento (evitación) después de 0,5 horas de exposición a RFR pulsado	Navakatikian, 1994
10-100 uW/cm ²	Mayor riesgo de cáncer en operadores de radar; período de latencia muy corto; se ha informado de una relación dosis-respuesta al nivel de exposición a RFR.	Richter, 2000
12,5 uW/cm ²	La RFR provocó un flujo de calcio en las células, lo que puede afectar muchas funciones celulares críticas	Dutta, 1989
13,5 uW/cm ²	La RFR afectó a los linfocitos humanos: indujo una respuesta de estrés en las células	Sarimov, 2004
20 uW/cm ²	Aumento del cortisol sérico (una hormona del estrés)	Hombre, 1998
28,2 uW/cm ²	La RFR aumentó la producción de radicales libres en células de rata	Yurekli, 2006
37,5 uW/cm ²	Efectos sobre el sistema inmunológico: elevación del recuento de PFC (células productoras de anticuerpos)	Veyret, 1991
45 µW/cm ²	La RFR pulsada afectó los niveles séricos de testosterona en ratones	Forgacs, 2006
50 µW/cm ²	La RFR del teléfono móvil provocó una fuga patológica de la barrera hematoencefálica en 1 hora	Salford, 2003
50 µW/cm ²	Una reducción del 18% en el sueño REM (importante para las funciones de memoria y aprendizaje)	Hombre, 1996
60 uW/cm ²	La RFR provocó cambios estructurales en las células de embriones de ratón	Somozy, 1991
60 uW/cm ²	La RFR pulsada afectó la función inmune en los glóbulos blancos	Stankiewicz, 2006
60 uW/cm ²	La corteza cerebral se activó tras 15 minutos de uso de un teléfono celular de 902 MHz	Lébedeva, 2000
65 uW/cm ²	La RFR afectó a genes relacionados con el cáncer	Ivaschuk, 1999
92,5 uW/cm ²	La RFR provocó cambios genéticos en los glóbulos blancos humanos	Belyaev, 2005
100 uW/cm ²	Cambios en la función inmune	Elekes, 1996
100 uW/cm ²	Una caída del 24,3% en la testosterona después de 6 horas de exposición a RFR CW	Navakatikian, 1994
120 uW/cm ²	Fuga patológica en la barrera hematoencefálica con RF celular de 915 MHz	Salford, 1994

Stress proteins, HSP, disrupted immune function	Brain tumors and blood-brain barrier
Reproduction/fertility effects	Sleep, neuron firing rate, EEG, memory, learning, behavior
Oxidative damage/ROS/DNA damage/DNA repair failure	Cancer (other than brain), cell proliferation
Disrupted calcium metabolism	Cardiac, heart muscle, blood-pressure, vascular effects

Efectos biológicos reportados de la radiación de radiofrecuencia a baja intensidad

(Torres de telefonía celular, Wi-Fi, computadoras portátiles inalámbricas y medidores "inteligentes")

Densidad de potencia (Microvatios/cm ² - uW/cm ²)		Referencia
500 uW/cm ²	Las células epiteliales intestinales expuestas a pulsos de 2,45 GHz a 16 Hz mostraron cambios en el calcio intercelular.	Somozy, 1993
500 uW/cm ²	Una caída del 24,6% en la testosterona y del 23,2% en la insulina después de 12 horas de exposición a RFR pulsada.	Navakatikian, 1994
NORMAS		
530-600 uW/cm ²	Límite de exposición pública no controlada a 800-900 MHz	ANSI/IEEE y FCC
1000 uW/cm ²	ESTÁNDAR PCS para exposición pública (a partir del 1 de septiembre de 1997)	<small>Comisión Federal de Comunicaciones, 1996</small>
5000 uW/cm ²	ESTÁNDAR PCS para exposición ocupacional (a partir del 1 de septiembre de 1997)	<small>Comisión Federal de Comunicaciones, 1996</small>
NIVELES DE FONDO		
0,003 uW/cm ²	Niveles de RF de fondo en ciudades y suburbios de EE. UU. en la década de 1990	Mantiply, 1997
0,05 uW/cm ²	Densidad de potencia ambiental media en ciudades de Suecia (30-2000 MHz)	Hamnerius, 2000
0,1 - 10 uW/cm ²	Densidad de potencia ambiental en un radio de 100 a 200 pies del sitio celular en EE. UU. (datos de 2000)	Sabio, 2000

Stress proteins, HSP, disrupted immune function	Brain tumors and blood-brain barrier
Reproduction/fertility effects	Sleep, neuron firing rate, EEG, memory, learning, behavior
Oxidative damage/ROS/DNA damage/DNA repair failure	Cancer (other than brain), cell proliferation
Disrupted calcium metabolism	Cardiac, heart muscle, blood-pressure, vascular effects

Efectos biológicos reportados de la radiación de radiofrecuencia a baja intensidad

(Torres de telefonía celular, Wi-Fi, computadoras portátiles inalámbricas y medidores "inteligentes")

RAE (vatios/kilogramo)		Referencia
0,000064 - 0,000078 <small>Peso en kilos</small>	El bienestar y la función cognitiva se ven afectados en humanos expuestos a frecuencias de telefonía celular GSM-UMTS; niveles de RF similares cerca de los sitios celulares	Física TNO y
0,00015 - 0,003 <small>Peso en kilos</small>	El movimiento de iones de calcio en el tejido aislado del corazón de rana aumenta un 18 % (P < 0,01) y un 21 % (P < 0,05) con un campo de RF débil modulado a 16 Hz.	Schwartz, 1990
0,000021 - 0,0021 <small>Peso en kilos</small>	Cambios en el ciclo celular; proliferación celular (teléfono móvil GSM 960 MHz)	Kwee, 1997
0,0003 - 0,06 W/Kg	Trastornos neuroconductuales en crías de ratones preñados expuestos en el útero a teléfonos celulares: la respuesta a la dosis afectó la transmisión sináptica glutamatérgica hacia las neuronas piramidales de la capa V de la corteza prefrontal. Hiperactividad y deterioro de la memoria en los hijos. Desarrollo cerebral alterado.	Aldad, 2012
0,0016 - 0,0044 W/Kg	La onda CW de muy baja potencia de 700 MHz afecta la excitabilidad del tejido del hipocampo, lo que es consistente con los cambios de comportamiento informados.	Tattersall, 2001
0,0021 W/Kg	La proteína de choque térmico HSP 70 se activa mediante la exposición a microondas de intensidad muy baja en células epiteliales del amnios humano	Kwee, 2001
0,0024 - 0,024 W/Kg	La RFR de los teléfonos móviles digitales a intensidades muy bajas provoca daños en el ADN de las células humanas; se ha informado tanto de daños en el ADN como de deterioro del ADN.	Phillips, 1998
0,0027 W/Kg	Se observan cambios en el efecto conductual condicionado de evitación activa después de media hora de radiación de radiofrecuencia pulsada.	Navakatikian, 1994
0,0035 W/Kg	La señal del teléfono celular de 900 MHz induce roturas del ADN y activación temprana del gen p53; una exposición corta de 2 a 12 horas hace que las células adquieran mayores posibilidades de supervivencia, vinculadas a la agresividad del tumor.	Marinelli, 2004
0,0095 W/Kg	La MW modulada a 7 Hz produce más errores en el funcionamiento de la memoria a corto plazo en tareas complejas (puede afectar procesos cognitivos como la atención y la memoria)	Chica, 2002
0,001 W/Kg	La exposición a RFR de onda continua (CW) de 750 MHz provocó un aumento en la proteína de choque térmico (proteínas de estrés). Equivalente a lo que se induciría por un calentamiento del tejido a 3 grados C (pero no se produjo calentamiento)	De Pomerai, 2000
0,001 W/Kg	Cambio estadísticamente significativo en la concentración de calcio intracelular en las células del músculo cardíaco expuestas a RFR (900 Modulación de MHz/50 Hz)	Cielo, 1996

Stress proteins, HSP, disrupted immune function	Brain tumors and blood-brain barrier
Reproduction/fertility effects	Sleep, neuron firing rate, EEG, memory, learning, behavior
Oxidative damage/ROS/DNA damage/DNA repair failure	Cancer (other than brain), cell proliferation
Disrupted calcium metabolism	Cardiac, heart muscle, blood-pressure, vascular effects

Efectos biológicos reportados de la radiación de radiofrecuencia a baja intensidad

(Torres de telefonía celular, Wi-Fi, computadoras portátiles inalámbricas y medidores "inteligentes")

RAE (vatios/kilogramo)		Referencia
0,0021 W/Kg	Un cambio significativo en la proliferación celular no atribuible al calentamiento térmico. La RFR induce proteínas de estrés no térmico (GSM de 960 MHz)	Velizarov, 1999
0,004 - 0,008 W/Kg	La RFR de los teléfonos móviles de 915 MHz provocó una fuga patológica de la barrera hematoencefálica. Peor con niveles de SAR más bajos y peor con CW en comparación con la frecuencia de cambios patológicos que fue del 35 % en ratas expuestas a radiación pulsada al 50 % de la RFR de onda continua. Se observaron efectos con una absorción específica (SA) de > 1,5 julios/kg en tejidos humanos.	Persson, 1997
0,0059 W/Kg	La RFR de los teléfonos celulares induce a las células del glioma (cáncer cerebral) a aumentar significativamente la captación de timidina, lo que puede ser una indicación de una mayor división celular.	Establo, 1997
0,014 W/Kg	El daño a los espermatozoides causado por el estrés oxidativo y la reducción de los niveles de melatonina fueron resultado de una exposición de 2 horas por día/45 días a 10 GHz.	Kumar, 2012
0,015 W/Kg	Efectos sobre el sistema inmunológico: aumento del recuento de PFC (células productoras de anticuerpos)	Veyret, 1991
0,02 W/Kg	Una sola exposición de dos horas a la radiación de un teléfono celular GSM produce graves daños neuronales (daño a las células cerebrales) y muerte en la corteza, el hipocampo y los ganglios basales del cerebro; incluso 50 días después, la barrera hematoencefálica sigue teniendo fugas. albúmina (P < .002) después de una sola exposición al teléfono celular	Salford, 2003
0,026 W/Kg	La actividad de c-jun (oncogén o gen del cáncer) se alteró en las células después de 20 minutos de exposición a la señal digital del teléfono celular. Señal TDMA	Ivaschuk, 1997
0,0317 W/Kg	Disminución de la conducta de comer y beber	Rayo, 1990
0,037 W/Kg	La hiperactividad causada por el inhibidor de la óxido nítrico sintasa se contrarresta con la exposición a pulsos de banda ultra ancha (600/seg) durante 30 minutos.	Marinero, 1999
0,037 - 0,040 W/Kg	La exposición al teléfono celular durante 1 hora provoca condensación de la cromatina; mecanismos de reparación del ADN deteriorados; dura 3 días (más tiempo que la respuesta al estrés) el efecto alcanza la saturación en solo una hora de exposición; las personas electrosensibles (ES) tienen una respuesta diferente en la formación de focos de reparación del ADN, en comparación con los individuos sanos; los efectos dependen de la frecuencia portadora (915 MHz = 0,037 W/Kg pero 1947 MHz = 0,040 W/Kg)	Belyaev, 2008
0,05 W/Kg	Aumento significativo de la tasa de activación de las neuronas (350 %) con la exposición a la radiación pulsada de un teléfono celular de 900 MHz (pero no con CW) en las células cerebrales de las aves	Beason, 2002

Stress proteins, HSP, disrupted immune function	Brain tumors and blood-brain barrier
Reproduction/fertility effects	Sleep, neuron firing rate, EEG, memory, learning, behavior
Oxidative damage/ROS/DNA damage/DNA repair failure	Cancer (other than brain), cell proliferation
Disrupted calcium metabolism	Cardiac, heart muscle, blood-pressure, vascular effects

Efectos biológicos reportados de la radiación de radiofrecuencia a baja intensidad

(Torres de telefonía celular, Wi-Fi, computadoras portátiles inalámbricas y medidores "inteligentes")

RAE (vatios/kilogramo)		Referencia
0,09 W/Kg	Un estudio de 900 MHz en ratones durante 7 días, 12 horas por día (cuerpo entero), tuvo un efecto significativo en la estabilidad de las mitocondrias y el genoma.	Aitken, 2005
0,091 W/Kg	Internet inalámbrico de 2400 MHz, 24 horas al día/20 semanas aumentó el daño del ADN y redujo la reparación del ADN; niveles inferiores a 802.11 g Los autores dicen que "los hallazgos plantean preguntas sobre la seguridad de la exposición a la radiofrecuencia de los dispositivos de acceso a Internet Wi-Fi para organismos en crecimiento en edad reproductiva, con un efecto potencial sobre la fertilidad y la integridad de las células germinales" (las células germinales masculinas son las células reproductivas = esperma)	Atasoy, 2012
0,11 W/Kg	Aumento de la muerte celular (apoptosis) y fragmentación del ADN a 2,45 GHz durante 35 días de exposición (estudio de exposición crónica)	Kesari, 2010
0,121 W/Kg	El sistema cardiovascular muestra una disminución significativa de la presión arterial (hipotensión) después de la exposición a pulsos de banda ultra ancha	Lu, 1999
0,13 - 1,4 W/Kg	La tasa de cáncer de linfoma se duplicó con dos exposiciones de media hora por día a la radiación del teléfono celular durante 18 meses (señal celular pulsada de 900 MHz)	Repacholi, 1997
0,14 W/Kg	Aumento de la respuesta inmune a la exposición a RFR	Elekes, 1996
0,141 W/Kg	Cambios estructurales en los testículos: menor diámetro de los seminíferos	Domingo de 1999
0,15 - 0,4 W/Kg	Aumento estadísticamente significativo de tumores malignos en ratas expuestas crónicamente a RFR	Chou, 1992
0,26 W/Kg	Efectos nocivos para los ojos/ciertos medicamentos sensibilizan el ojo a la RFR	Kues, 1992
0,28 - 1,33 W/Kg	Aumento significativo de los dolores de cabeza notificados con el aumento del uso del teléfono móvil (el máximo comprobado fue de 60 minutos al día)	Chía, 2000
0,3 - 0,44 W/Kg	El uso del teléfono móvil produce cambios en el pensamiento cognitivo/tareas mentales relacionadas con la recuperación de la memoria.	Krause, 2000
0,3 - 0,44 W/Kg	La función de atención del cerebro y las respuestas cerebrales se aceleran.	Preece, 1999
0,3 - 0,46 W/Kg	La RFR de los teléfonos celulares duplica la pérdida patológica de la permeabilidad de la barrera hematoencefálica a los dos días (P = .002) y triplica la permeabilidad a los cuatro días (P = .001) a la radiación de los teléfonos celulares GSM de 1800 MHz	Schirmacher, 2000
0,43 W/Kg	Disminución significativa de la movilidad de los espermatozoides; caída de la concentración de espermatozoides; y disminución de los túbulos seminíferos en 800 MHz, 8 horas al día, 12 semanas, con el nivel de radiación del teléfono móvil en modo STANDBY SOLAMENTE (en conejos)	Salamá, 2008

Stress proteins, HSP, disrupted immune function	Brain tumors and blood-brain barrier
Reproduction/fertility effects	Sleep, neuron firing rate, EEG, memory, learning, behavior
Oxidative damage/ROS/DNA damage/DNA repair failure	Cancer (other than brain), cell proliferation
Disrupted calcium metabolism	Cardiac, heart muscle, blood-pressure, vascular effects

Efectos biológicos reportados de la radiación de radiofrecuencia a baja intensidad

(Torres de telefonía celular, Wi-Fi, computadoras portátiles inalámbricas y medidores "inteligentes")

RAE (vatios/kilogramo)		Referencia
0,5 W/Kg	La radiofrecuencia pulsada de 900 MHz afecta la frecuencia de disparo de las neuronas (<i>Lymnea stagnalis</i>), pero la onda continua no tuvo efecto	Bolshakov, 1992
0,58 - 0,75 W/Kg	Disminución de tumores cerebrales tras exposición crónica a RFR a 836 MHz	Adey, 1999
0,6 - 0,9 W/Kg	Los embriones de ratón desarrollan huesos craneales frágiles a partir de 900 MHz en el útero Los autores dicen que "nuestros resultados muestran claramente que incluso una exposición modesta (por ejemplo, 6 minutos diarios durante 21 días) es suficiente para interferir con el proceso normal de desarrollo del ratón".	Fragopoulou, 2009
0,6 y 1,2 W/Kg	Aumento de las roturas de ADN monocatenario y bicatenario en células cerebrales de ratas con exposición a RFR de 2450 MHz	Lai y Singh, 1996
0,795 W/Kg	GSM 900 MHz, 217 Hz disminuye significativamente el desarrollo ovárico y el tamaño de los ovarios, debido al daño del ADN y la muerte celular prematura de las células nodrizas y los folículos en los ovarios (que nutren los óvulos)	Panagopoulous, 2012
0,87 W/Kg	Alteración del rendimiento mental humano tras la exposición a la radiación de los teléfonos móviles GSM (señal de teléfono móvil digital TDMA de 900 MHz)	Hamblin, 2004
0,87 W/Kg	Cambio en las ondas cerebrales humanas; disminución del potencial EEG y cambio estadísticamente significativo en la actividad de las ondas cerebrales alfa (8-13 Hz) y beta (13-22 Hz) en humanos a 900 MHz; exposiciones de 6/min por día durante 21 días (exposición crónica)	D'Costa, 2003
0,9 W/Kg	Disminución del recuento de espermatozoides y mayor muerte de células espermáticas (apoptosis) después de 35 días de exposición, 2 horas por día.	Kesari, 2012
< 1,0 W/kg	Las ratas expuestas a la radiación de un teléfono móvil en modo STANDBY SOLAMENTE durante 11 horas y 45 minutos más 15 minutos en modo TRANSMITIR; 2 veces al día durante 21 días mostraron una disminución en el número de folículos ováricos en las crías nacidas de estas ratas preñadas. Los autores concluyen que "la disminución del número de folículos en las crías expuestas a las microondas de los teléfonos móviles sugiere que la exposición intrauterina tiene efectos tóxicos sobre los ovarios".	Gul, 2009
0,4 - 1,0 W/Kg	Una exposición de 6 horas a la radiación de 1800 MHz de un teléfono móvil en células de esperma humano provocó una respuesta a la dosis significativa y redujo la movilidad y viabilidad de los espermatozoides; los niveles de especies reactivas de oxígeno aumentaron significativamente después de la exposición a 1,0 W/Kg; el estudio confirma los efectos perjudiciales de la RF/MW en los espermatozoides humanos. Los autores concluyen que "estos hallazgos tienen claras implicaciones para la seguridad del uso extensivo de teléfonos móviles por parte de los varones en edad reproductiva, lo que podría afectar tanto a su fertilidad como a la salud y el bienestar de su descendencia".	De Iulius, 2009
1,0 W/kg	El semen humano degradado por la exposición a la frecuencia RF de los teléfonos celulares aumentó el daño de los radicales libres.	De Iulius, 2009

Stress proteins, HSP, disrupted immune function	Brain tumors and blood-brain barrier
Reproduction/fertility effects	Sleep, neuron firing rate, EEG, memory, learning, behavior
Oxidative damage/ROS/DNA damage/DNA repair failure	Cancer (other than brain), cell proliferation
Disrupted calcium metabolism	Cardiac, heart muscle, blood-pressure, vascular effects

Efectos biológicos reportados de la radiación de radiofrecuencia a baja intensidad

(Torres de telefonía celular, Wi-Fi, computadoras portátiles inalámbricas y medidores "inteligentes")

RAE (vatios/kilogramo)		Referencia
1,0 W/kg	La motilidad, el recuento de espermatozoides, la morfología de los espermatozoides y la viabilidad se redujeron en usuarios activos de teléfonos celulares (varones humanos) de manera dependiente de la dosis.	Agarwal, 2008
1,0 W/kg	El uso de teléfonos móviles GSM modula las oscilaciones de las ondas cerebrales y el EEG del sueño	Huber, 2002
1,0 W/kg	La RFR del teléfono celular durante las horas de vigilia afecta la actividad de las ondas cerebrales (patrones de EEG) durante el sueño posterior	Acherman, 2000
1,0 W/kg	El uso del teléfono celular provoca vasodilatación nasal por óxido nítrico (NO) (hinchazón dentro del conducto nasal) en el lado del auricular usar	Paredi, 2001
1,0 W/kg	Aumento de dolor de cabeza, fatiga y calor detrás de la oreja en usuarios de teléfonos celulares	Sandström, 2001
1,0 W/kg	Aumento significativo de las dificultades de concentración al utilizar un teléfono móvil de 1800 MHz en comparación con un teléfono móvil de 900 MHz	Santini, 2001
1,0 W/kg	Los patrones de sueño y la actividad de las ondas cerebrales se modifican con la exposición a la radiación de teléfonos celulares de 900 MHz durante el sueño	Borbély, 1999
1,4 W/Kg	La exposición a teléfonos celulares GSM indujo un aumento del 360% de la proteína de choque térmico HSP 70 (respuesta al estrés) y la fosforilación de ELK-1 en un 390%	Weisbrot, 2003
1,46 W/Kg	La radiación de los teléfonos celulares de 850 MHz disminuye la motilidad de los espermatozoides, la viabilidad se reduce significativamente; el daño oxidativo aumentado (radicales libres) disminuye significativamente; el daño oxidativo aumentado (radicales libres)	Agarwal, 2009
1,48 W/Kg	Una disminución significativa en la actividad de la proteína quinasa C a 112 MHz con 2 horas por día durante 35 días; el hipocampo es el sitio, consistente con los informes de que la RFR afecta negativamente las funciones de aprendizaje y memoria.	Paulraj, 2004
1,0 - 2,0 W/Kg	Elevación significativa de micronúcleos en células de sangre periférica a 2450 MHz (8 tratamientos de 2 horas cada uno)	Trósico, 2002
1,5 W/Kg	La exposición a teléfonos celulares GSM afectó los niveles de expresión génica en células madre embrionarias deficientes en el supresor tumoral p53 y aumentó significativamente la producción de la proteína de choque térmico HSP 70	Claro, 2004
1,8 W/Kg	La exposición de todo el cuerpo a la radiación de radiofrecuencia de los teléfonos móviles de 900-1800 MHz a 1 cm de la cabeza de las ratas provocó una alta incidencia de muerte de los espermatozoides, deformación de los espermatozoides y aglomeración prominente de los espermatozoides en "formas de manojos de hierba" que no pueden separarse ni nadar. Los espermatozoides no pueden nadar ni fecundar de manera normal.	Yan, 2007

Stress proteins, HSP, disrupted immune function	Brain tumors and blood-brain barrier
Reproduction/fertility effects	Sleep, neuron firing rate, EEG, memory, learning, behavior
Oxidative damage/ROS/DNA damage/DNA repair failure	Cancer (other than brain), cell proliferation
Disrupted calcium metabolism	Cardiac, heart muscle, blood-pressure, vascular effects

Efectos biológicos reportados de la radiación de radiofrecuencia a baja intensidad

(Torres de telefonía celular, Wi-Fi, computadoras portátiles inalámbricas y medidores "inteligentes")

RAE (vatios/kilogramo)		Referencia
2,0 W/Kg	La exposición a teléfonos celulares GSM durante 1 hora a la proteína de choque térmico activada HSP 27 (respuesta al estrés) y P38 MAPK (proteína quinasa activada por mutágeno) que, según los autores, facilita el cáncer cerebral y aumenta la permeabilidad de la barrera hematoencefálica, lo que permite que las toxinas crucen la BHE hacia el cerebro.	Leszczynski, 2002
2 W/Kg	La exposición a teléfonos celulares de 900 MHz provocó daño oxidativo en las células cerebrales al aumentar los niveles de NO, MDA, XO y ADA en las células cerebrales; provocó un aumento estadísticamente significativo de "neuronas oscuras" o células cerebrales dañadas en la corteza, el hipocampo y los ganglios basales con una exposición de 1 hora durante 7 días consecutivos	Isla, 2004
2,6 W/Kg	La exposición a un teléfono celular de 900 MHz durante 1 hora alteró significativamente los niveles de expresión de proteínas en 38 proteínas después de la irradiación; activa la vía de señalización de estrés de la quinasa P38 MAP y conduce a cambios en el tamaño y la forma de las células (encogimiento y redondeo) y a la activación de HSP 27, una proteína de estrés (proteína de choque térmico)	Leszczynski, 2004
2,0 - 3,0 W/Kg	La RFR aceleró el desarrollo de tumores de piel y mama	Szmigielski, 1982
2 W/Kg	La RFR y la MF moduladas por pulsos afectan la fisiología cerebral (estudio del sueño)	Schmidt, 2012

NORMAS		
0,08 W/Kg	Norma IEEE entorno público no controlado (cuerpo entero)	IEEE
0,4 W/Kg	Entorno ocupacional controlado según la norma IEEE (cuerpo entero)	IEEE
1,6 W/Kg	Límite SAR de la FCC (IEEE) para 1 gramo de tejido en una exposición corporal parcial	<small>Comisión Federal de Comunicaciones, 1996</small>
2 W/Kg	Límite SAR de ICNIRP para 10 gramos de tejido	CINIRP, 1996

Stress proteins, HSP, disrupted immune function	Brain tumors and blood-brain barrier
Reproduction/fertility effects	Sleep, neuron firing rate, EEG, memory, learning, behavior
Oxidative damage/ROS/DNA damage/DNA repair failure	Cancer (other than brain), cell proliferation
Disrupted calcium metabolism	Cardiac, heart muscle, blood-pressure, vascular effects