

EFFECTOS NOCIVOS Y COLATERALES DEL USO DE TECNOLOGÍAS WLAN

Andrea Paola Sánchez Pérez, Marilyn Ramos Hernández

Grupo de Especialización en Telecomunicaciones - Universidad Industrial de Santander
Bucaramanga, Colombia

Resumen

El presente documento presenta una breve descripción del funcionamiento de las redes WLAN y muestra los resultados de un análisis realizado sobre las diferentes investigaciones que se han llevado a cabo para determinar los riesgos existentes y efectos nocivos para la salud generados por el uso de tecnologías WLAN. Adicionalmente, se mencionan ciertos factores preventivos que han sido adoptados por diversos gobiernos con el fin de proteger a las comunidades de los posibles efectos nocivos en los usuarios de estas tecnologías.

Palabras Claves

Red inalámbrica, WLAN, WiFi, efectos nocivos, salud, campo de radiofrecuencia, radiación, resolución de Benevento, principio de precaución, mitos tecnológicos.

I. INTRODUCCION

La tecnología inalámbrica está revolucionando las telecomunicaciones y por ende, la vida de los usuarios, permitiendo establecer contacto directamente con las personas y acceder a información relevante desde cualquier lugar mediante con una conexión a alta velocidad.

Las capacidades que ofrece esta tecnología proporcionan mayor comodidad y movilidad con total funcionalidad en cualquier lugar. Estas características han generado un incremento sustancial en su uso, cada día más frecuente no solo en empresas, sino en

El aumento considerable en la utilización de redes inalámbricas, conlleva un aumento considerable en la exposición a radiaciones electromagnéticas que pueden llegar a afectar la salud. Por esta razón, diversos entes gubernamentales, empresas privadas y grupos de científicos han venido realizando estudios e investigaciones que permitan identificar los riesgos del uso de estas tecnologías con el fin de tomar acciones adecuadas.

II. RED WLAN

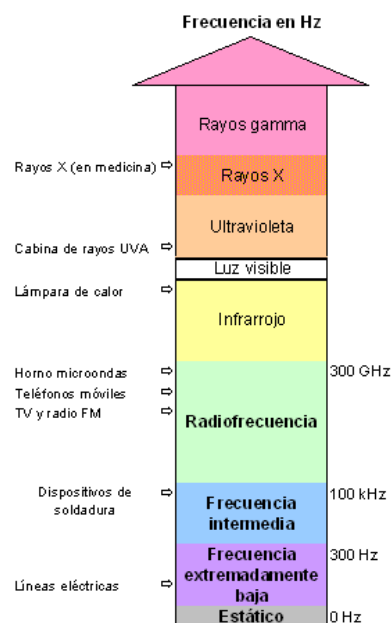
Una red WLAN (Wireless Local Area Network) es un sistema de comunicación de datos inalámbrico y flexible, implementado como alternativa o extensión a las redes LAN cableadas. Originalmente las redes WLAN fueron diseñadas para el ámbito empresarial. Sin embargo, en la actualidad han encontrado una gran variedad de escenarios de aplicación, tanto públicos como privados: entornos residenciales, grandes redes corporativas, PYMES, zonas industriales, campus universitarios, entornos hospitalarios, cafés internet, hoteles, aeropuertos, medios públicos de transporte, entornos rurales, etc. Incluso son ya varias las ciudades en donde se han instalado redes inalámbricas libres para acceso a Internet.

A fin de establecer las conexiones y comunicaciones, las redes WLAN usan ondas de radio. En la figura 1 podemos ubicar el rango de Radiofrecuencia. Este rango cubre las

frecuencias con valores entre 100 Hz y 300 GHz.

Las redes WLAN usan ondas de radio dentro del rango de 2,4 a 5 GHz para transmitir y recibir los datos a través del aire.

Figura 1. Gamas de frecuencias de campos electromagnéticos



Tomado de <http://www.greenfacts.org/es/glosario/def/frecuencia.htm> #aa

El hecho de que las redes WLAN se conecten y funcionen en radiofrecuencias¹ ocasiona que sus usuarios se expongan constantemente a campos de radiación. Cada vez que se presentan estas exposiciones, el cuerpo va absorbiendo energía poco a poco. No resulta sencillo saber exactamente cuánta energía de RF absorbe cada día una persona, ya que esto depende de muchos factores, sobre todo del tiempo que esté expuesta y la distancia que la separa de la fuente. La intensidad de campo disminuye rápidamente al aumentar la

distancia, lo que significa que una persona puede absorber más energía de un dispositivo utilizado muy de cerca (por ejemplo un teléfono celular) que de una fuente más potente (como una torre de transmisión de radio) que esté más lejos.

Además, la masificación de WLAN en los hogares, las oficinas y lugares públicos conlleva un aumento inherente del número de redes locales inalámbricas y a la vez en la exposición de la población a radiofrecuencias.

III. ¿WLAN AFECTAN LA SALUD?

Las posibles consecuencias para la salud de la exposición a campos de RF producidos por las tecnologías inalámbricas han causado preocupación general en los diferentes países. Algunos gobiernos y la industria en general han llevado a cabo varios estudios que registran las mediciones de ondas de radio utilizadas por las redes WLAN.

Las investigaciones que realizadas en diferentes instituciones (gubernamentales, sector salud y universidades) arrojan un común denominador y es que hasta el momento se ha comprobado que las WLAN no causan efectos perjudiciales a la salud. Sin embargo, se han presentado algunas contradicciones acerca de la inocuidad de las redes WLAN. La Comisión Internacional para la Seguridad Electromagnética, algunos grupos ecologistas, investigadores particulares e instituciones privadas como la Asociación Profesional de Enseñantes de Gran Bretaña (PAT) y el programa Panorama de la BBC, afirman que aún no es posible determinar el carácter inofensivo de las redes inalámbricas y han mencionado algunos efectos contraproducentes en la salud atribuidos al uso de estas tecnologías.

Con el presente trabajo no se pretende determinar si las redes inalámbricas son o no

¹ Las radiofrecuencias (RF) van desde los 100KHz a los 300 GHz

nocivas para la salud (ya que este tópico aún es tema de discusión entre diferentes organismos internacionales), sino dar a conocer algunas de las conclusiones obtenidas como resultado de las investigaciones que se han llevado a cabo por parte de ciertas instituciones respecto al carácter nocivo de las redes WLAN:

1. Comisión Internacional para la Seguridad Electromagnética – ICEMS

En febrero de 2006, la Comisión Internacional para la Seguridad Electromagnética organizó una conferencia internacional denominada “Aproximación al Principio de Precaución y los Campos Electromagnéticos: Racionalidad, legislación y puesta en práctica”, en la ciudad de Benevento, Italia.

Allí se expidió la **Resolución de Benevento**. Esta resolución plantea algunos puntos importantes que han influenciado la actitud de ciertos gobiernos hacia la adopción de tecnologías inalámbricas.

Algunas de las conclusiones a las que se llegaron son:

- a. Nuevas evidencias acumuladas indican que hay efectos adversos para la salud como resultado de la exposiciones laboral y pública a los campos radioeléctricos, en los niveles de exposición actuales. Es necesario, pero todavía no se ha realizado, un examen comprensivo, independiente y transparente de las pruebas puntuales que señalan este riesgo potencial emergente para la salud pública.
- b. Los recursos y medios necesarios para esto son bastante inadecuados, a pesar del explosivo crecimiento de las tecnologías de telecomunicaciones.

- c. Hay evidencias de que las fuentes actuales de financiación sesgan y desvían los análisis y la interpretación de los resultados de las investigaciones hacia el rechazo de la evidencia de riesgos para la salud pública.
- d. Los argumentos según los cuales los campos electromagnéticos (CEM) de intensidad débil no pueden afectar sistemas biológicos no representan el conjunto actual de la opinión científica.
- e. De acuerdo con la revisión científica, los efectos biológicos pueden ocurrir por exposiciones campos electromagnéticos de baja frecuencia y los campos electromagnéticos de **radiofrecuencias** y microondas. Los estudios epidemiológicos así como los experimentos in vivo e in vitro demuestran que la exposición a ciertos campos electromagnéticos de baja frecuencia puede aumentar el riesgo del cáncer en niños e inducir otros problemas de salud en niños y adultos. Además, hay una evidencia epidemiológica acumulada que indica un riesgo creciente de tumor cerebral por el uso a largo plazo de teléfonos móviles, los primeros campos electromagnéticos de radiofrecuencias que han comenzado a ser estudiados comprensivamente. Los estudios epidemiológicos y de laboratorio que demuestran los riesgos crecientes para los cánceres y otras enfermedades por exposiciones laborales a campos electromagnéticos no pueden ser ignorados. Los estudios de laboratorio sobre cánceres y otras enfermedades han divulgado que la hipersensibilidad a campos electromagnéticos puede ser debida en parte a una predisposición genética.

2. Organización Mundial de la Salud – OMS

La última nota informativa de la OMS sobre las redes inalámbricas (publicada a mediados del 2006) señala que: *“Considerando los muy bajos niveles de exposición y los resultados de la investigación recopilados a la fecha, no existe evidencia científica convincente de que las débiles señales de radiofrecuencia de las estaciones de base y las redes inalámbricas causen efectos perjudiciales a la salud.”*

Aunque de todos los datos acumulados hasta el momento, ninguno ha demostrado que las redes inalámbricas produzcan señales de RF que tengan efectos adversos a corto o largo plazo en la salud, se continúan realizando estudios a largo plazo que investigan los efectos no establecidos por debajo de los límites reglamentarios. Los efectos que se están estudiando son:

- ✓ Pérdida de memoria
- ✓ Tiempos de reacción
- ✓ Cáncer
- ✓ Cambios de presión sanguínea
- ✓ Barrera hematológica cerebral
- ✓ Efectos subjetivos (Hipersensibilidad)

A través del Proyecto Internacional CEM, la OMS ha establecido un programa para:

- supervisar las publicaciones científicas sobre los campos electromagnéticos.
- evaluar los efectos en la salud de la exposición a frecuencias de 0 a 300 GHz.
- ofrecer asesoramiento sobre los posibles peligros de los campos electromagnéticos.
- Determinar las medidas de mitigación más idóneas.

Basándose en amplios estudios internacionales, el proyecto ha promovido investigaciones para subsanar la falta de conocimientos. En respuesta a ello, en los 10 últimos años,

diversos gobiernos e institutos de investigación nacionales han destinado más de US\$ 250 millones al estudio de los campos electromagnéticos.

3. Universidad de Pensilvania

En marzo de 2007, la universidad publicó un estudio en el que realizó 356 mediciones en 55 instalaciones con tecnología Wi-Fi en cuatro países, bajo condiciones que implican exposiciones mayores que las normales.

El estudio reveló que los campos de radiofrecuencia de redes WLAN en ambientes típicos operan muy por debajo de las pautas de exposición: *“En todos los casos, los niveles de señal Wi-Fi medidos eran muy inferiores a los límites de exposición internacionales (IEEE C95.1-2005 e ICNIRP²) y en casi todos los casos mucho menores que otras señales de radiofrecuencia en los mismos ambientes.”*

4. Cadena Estatal BBC – Panorama

En Mayo del 2007, un programa de la cadena estatal BBC llamado *Panorama* publicó el resultado de una investigación del efecto de la utilización de WiFi en la salud.

Debido a que en Gran Bretaña el 70% de las escuelas secundarias y el 50% de las escuelas primarias tienen WiFi, decidieron hacer investigaciones en una escuela. *Panorama* visitó una escuela en Norwich y midió la potencia de la señal de radiación en un aula con WiFi.

En el experimento, determinaron que WiFi emitía tres veces más radiación que una típica antena de telefonía móvil, por lo que sus posibles efectos adversos afectarían en la misma proporción. Y si a eso le agregan que

² ICNIRP: Comisión Internacional sobre Protección Frente a Radiaciones No Ionizantes

los cerebros de los niños, que todavía están en crecimiento, *absorben más radiación que los adultos*, esto plantea serios cuestionamientos acerca de la seguridad de los niños que trabajan varias horas en los computadores, expuestos a radiación en cuartos cerrados.

Sin embargo, los expertos desvirtuaron las conclusiones obtenidas por la investigación y afirmaron que incluso estos niveles en ese salón están por debajo de los límites que se consideran seguros en ese país.

5. Asociación Profesional de Enseñantes - PAT

En el año 2007, la PAT (Gran Bretaña), sugirió que el servicio WLAN debía ser retirado de las instituciones educativas hasta que se hubiera realizado una investigación a fondo y definitiva sobre el peligro que conlleva el uso de esta tecnología.

La asociación manifestó que la evidencia científica (basada en la investigación de Panorama mencionada anteriormente) le incitó a cuestionar la seguridad de los sistemas introducidos ya en 15.000 escuelas a través del Reino Unido.

Se observó que a nivel general, los estudiantes expuestos a radiaciones manifestaban un déficit de atención junto con trastornos de la función motora y la memoria, afectando directamente los procesos de aprendizaje. Adicionalmente, el hecho de una exposición constante a ondas electromagnéticas permite inducir que podría aumentar el riesgo del cáncer a largo plazo.

Ciertos síntomas comunes, que surgieron en los estudiantes después de la instalación de WiFi en las escuelas son:

- ✓ Pérdida de concentración
- ✓ Fatiga
- ✓ Disminución de la memoria

- ✓ Dolores de cabeza

Adicionalmente la asociación afirma que algunos de sus miembros han sufrido reacciones después de que el Wi-fi fue introducido en sus escuelas públicas. Algunos de los síntomas presentados son:

- ✓ Dolores de cabeza
- ✓ Malestar
- ✓ Mareos
- ✓ Presión detrás de los ojos
- ✓ Náuseas

6. Agencia de Protección de la Salud de Gran Bretaña - HPA

En el año 2007 la Agencia de Protección de la Salud, principal organismo británico para la protección de la salud, propuso iniciar una investigación sistemática sobre las redes locales inalámbricas (WLAN) para evaluar eventuales riesgos para la salud debidos a las radiaciones y niveles de exposición de las redes WiFi.

Esta iniciativa surgió debido a que algunas asociaciones manifestaron su preocupación por el uso del WiFi en los colegios y centros educativos. Preocupación que nació de los resultados presentados por Panorama y los comentarios de los miembros de la PAT que crearon inseguridades en padres de familia, docentes de escuelas con el servicio de WiFi y público en general, no solo a nivel local sino a nivel internacional.

Este estudio sobre WLAN, aún se está llevando a cabo, y sólo hasta en Noviembre de 2008 se culminará con una etapa de análisis de información. Sin embargo, en Septiembre de 2008 la HPA publicó un informe preliminar como consecuencia de los estudios realizados hasta el momento donde asegura que no se encontró evidencia consistente de que hasta la fecha WLAN ni WiFi afecten negativamente a la salud de la población en general. *“Las señales son de muy baja potencia, por lo general, 0,1 vatios (100*

milivatos), tanto en el computador como en el router (punto de acceso) y los resultados hasta ahora muestran que las exposiciones se encuentran dentro de las directrices aceptadas internacionalmente (ICNIRP)."

Aunque para la agencia es claro que hasta el momento no hay evidencias científicas que el WiFi en general las redes WLAN tengan efectos negativos sobre la salud; es necesario aclarar que tampoco hay suficientes trabajos sobre los niveles de exposición a esta nueva tecnología. Además, al ser una tecnología que tiende a extenderse, se hace necesaria la continuación de los estudios.

IV. MEDIDAS PREVENTIVAS

Las entidades e instituciones que han sugerido que las WLAN presentan efectos nocivos para la salud, han coincidido que los mejores medios para prevenir posibles afecciones son:

- Evitar al máximo la masificación de redes inalámbricas (especialmente en instituciones educativas y sitios públicos).
- La realización de estudios constantes que permitan evaluar esta tecnología que evoluciona a pasos agigantados.
- Revisar las normas internacionales que limitan la producción de campos electromagnéticos generados en las transmisiones.

Particularmente, la resolución de Benevento propone a los gobiernos de los diferentes países adoptar el "Principio de Precaución" el cual se aplica cuando hay indicaciones de efectos nocivos posibles, aunque estos riesgos no estén demostrados totalmente y exista una cierta incertidumbre, los riesgos de no hacer nada pueden ser mayores que los riesgos de tomar medidas para controlar estas exposiciones.

Específicamente la resolución de Benevento propone:

- a. Promover las alternativas a los sistemas de comunicación wireless, por ejemplo: uso de la fibra óptica y de los cables coaxiales. Según esta Comisión, los sistemas inalámbricos urbanos tendrían que estar sometidos a una constante revisión pública de las niveles de radiación.
- b. Las propuestas para los sistemas inalámbricos urbanos (por ejemplo. Wi-Fi, WIMAX, sistemas de banda ancha por cable o línea eléctrica o tecnologías equivalentes) deben estar sometidas a una revisión pública de la exposición potencial a campos electromagnéticos (CEM) y, en el caso de están instalados anteriormente, los municipios deben asegurar una información disponible para todos y actualizada regularmente.
- c. Definir zonas urbanas libres de emisiones, en edificios públicos (escuelas, hospitales, áreas residenciales) y en los sistemas de transporte público, con el objetivo de permitir el acceso a las personas extremadamente sensibles a campos electromagnéticos (CEM).

En algunas instituciones de otros países, se ha venido optando por la reducción y hasta eliminación de las conexiones WiFi, debido a la incertidumbre sobre sus posibles efectos nocivos. A continuación mencionamos algunas de estas instituciones:

- a. **Universidad de Lakehead (Ontario-Canada):** La universidad de Lakehead eliminó las conexiones Wi-Fi a aquellos lugares donde no se puede acceder a internet mediante fibra óptica. Su presidente, Fred Gilbert apoyó su decisión en el hecho de que "*No se conoce el impacto que puede tener sobre las personas el uso de las ondas electromagnéticas*", basa esta medida en estudios aparecidos recientemente que

relacionan **casos cancerígenos** ocurridos en animales, y humanos, con estos campos electromagnéticos.

Sin embargo, los estudiantes y las autoridades sanitarias del Gobierno de Canadá (específicamente el jefe del departamento de salud del Gobierno federal canadiense) señalaron que esta medida era innecesaria ya que *"Científicamente no se ha demostrado que la tecnología wireless provoque daños en la salud"*

b. Biblioteca Nacional de Francia: En Abril de 2008, la dirección de la Biblioteca Nacional de Francia declinó la instalación del WIFI para acceder a internet que debería instalar una empresa privada en el conjunto de los edificios. Como principal motivo argumentaron la aplicación del principio de precaución a fin de no exponer al personal que allí trabaja así como al conjunto de los usuarios a los peligros de las radiaciones de los campos electromagnéticos de 2,4 GHz.

c. Ministerio del Medio Ambiente de Alemania: En Septiembre del 2007, el ministerio del medio ambiente de Alemania advirtió a los ciudadanos que evitaran el uso de Wi-Fi y los impulsó a retomar las conexiones cableadas. Según el ministerio *"Hay que protegerse de las radiaciones del WiFi tanto como sea posible"*, ya que la población se encuentra en exposición continua a radiaciones de muchas fuentes y por ser una tecnología nueva no se han realizado investigaciones suficientes sobre sus efectos en la salud.

d. El grupo de "bioiniciativa": A finales del 2006, este grupo formado por un conjunto internacional de científicos, investigadores y profesionales de la salud pública, recomendó evitar la instalación de soluciones WiFi en escuelas y bibliotecas, para que los niños no sean sometidos a elevados niveles de RF hasta que se tengan

más conocimientos sobre las repercusiones en la salud. Estas acciones son sugeridas como precauciones destinadas a guiar acciones preventivas.

V. MITOS TECNOLÓGICOS

A continuación se mencionan algunos de los mitos más comunes sobre ciertos efectos nocivos de los campos electromagnéticos producidos por las tecnologías inalámbricas y las conclusiones a las que han llegado diferentes instituciones que las han investigado:

a. Contestar una llamada en una estación de gasolina puede provocar una explosión o un incendio

Falso. Técnicamente es posible que un celular produzca chispas que ocasionen incendios o explosiones (como las utilizadas para algunos atentados terroristas), pero no son producidas solo por contestar llamadas telefónicas o porque timbre el celular.

De acuerdo con estudios citados por medios informativos de Estados Unidos, para que el celular genere una chispa debe ser modificado para este fin y exponerse a explosivos de manera directa (lo que no sucede solo por ir a cargar de gasolina un vehículo.

Además, según el testimonio de Adam Savage y Jamie Hyneman, creadores y presentadores del programa Cazadores de mitos que se emite en el canal Discovery, las chispas que son causantes de las explosiones en las estaciones, no son producto del celular sino de las personas, que mientras cargan gasolina se bajan del vehículo sin tocar algo de metal (lo que puede generar estática, que es la

que produce chispas y por ende los accidentes).

b. El uso de celulares produce cáncer

Falso. Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), la exposición a campos electromagnéticos de baja intensidad (como los generados por los teléfonos celulares) no produce ninguna consecuencia nociva para la salud, incluido cáncer.

A esta conclusión llegó la entidad luego de estudiar cerca de 25.000 documentos que abordaban este tema.

La investigación fue más allá y descartó también que el uso del celular ocasionara enfermedades menores como dolores de cabeza, náuseas, ansiedad, depresiones, fatiga y pérdida de la libido (deseo sexual).

c. El continuo uso de computadores portátiles sobre las piernas produce esterilidad e impotencia en los hombres

Falso. La creencia señala que estar expuesto al uso prolongado de PC o utilizar mucho tiempo el computador portátil en las piernas afecta el normal desarrollo de los genitales, pues el calor y las radiaciones que produce la máquina harían que los hombres se vuelvan estériles o impotentes.

Según estudios realizados por institutos de investigación y planificación en diferentes lugares del mundo, la capacidad reproductora del hombre (medida en la calidad de su semen) no se ve alterada por usar mucho o poco tiempo un computador y menos por usarlo sobre las piernas (en el caso de los portátiles). En estos estudios han sido analizados grupos de personas que tienen una alta exposición al uso de

computadores (promedio de 20 horas o más por semana en los dos últimos años) y grupos que casi no usan los PC, y no se encontraron mayores diferencias en cuanto al desempeño sexual y fértil de unos y otros.

d. Prender un celular durante el vuelo podría ocasionar que el avión se estrelle

Cierto. Aunque este mito no tienen respuesta absoluta, puesto que no ha ocurrido en la realidad (hasta ahora no hay registro oficial de una aeronave que haya sufrido un accidente porque alguien prendió un celular en pleno vuelo); se toma la versión oficial de la Comisión Federal de Comunicaciones (FCC), entidad que rige todo el tema de comunicaciones en Estados Unidos, “las señales de los teléfonos móviles alteran los sistemas de aeronavegación que utilizan las aeronaves, con lo que pueden ocasionar que se estrellen”.

Una prueba adicional de que los celulares pueden ocasionar accidentes en vuelo, es que los grandes fabricantes de aviones, como Boeing y Airbus, están próximos a comercializar los primeros aviones que aíslan las comunicaciones usadas por los controladores aéreos y equipos de pilotaje con las generadas por las personas en sus PC o teléfonos celulares, con lo que se autorizaría el uso de estos equipos en los diferentes vuelos.

VI. CONCLUSIONES

1. Los resultados de investigaciones reunidos hasta el momento afirman que, *no hay ninguna prueba científica convincente de que las señales de RF procedentes de las redes*

inalámbricas tengan efectos adversos en la salud.

2. Es importante que hasta que no se concluyan estudios realmente confiables, los niños deben disminuir en la medida de lo posible su exposición a los campos electromagnéticos, pues su poder receptor de estas ondas es mayor que el de los adultos y puede llegar a afectar su desarrollo.
3. Es necesaria la promoción de la investigación sobre campos electromagnéticos y el desarrollo de estrategias de protección de la salud pública con la aplicación del principio de precaución. Por lo tanto, se recomienda un uso estrictamente necesario de la tecnología inalámbrica con el fin de reducir la exposición a los campos electromagnéticos, hasta no tener resultados más contundentes sobre sus efectos nocivos.

VII. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- [1] <http://copublications.greenfacts.org/es/campos-electromagneticos/index.htm#2>
- [2] http://www.powerwatch.org.uk/news/20070518_wifi_panorama.asp
- [3] http://www.bbc.co.uk/pressoffice/pressreleases/stories/2007/05_may/21_panorama.shtml
- [4] <http://www.ecologistasenaccion.org/spip.php?article11597>
- [5] <http://www.mmfaai.org/public/docs/es/WLAN%20y%20la%20salud%20Julio%202005.pdf>
- [6] <http://www.mmfaai.org/public/docs/es/Viewpoint%20Wifi%20SPA.pdf>
- [7] <http://www.publico.es/ciencias/tecnologia/006838/investigan/wifi/danino/salud>
- [8] <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs304/es/index.html>
- [9] <http://www.icnirp.org/documents/emfgdl.pdf>
- [10] <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs296/en/index.html>
- [11] http://www.hpa.org.uk/web/HPAweb&HPAwebStandard/HPAweb_C/1205741916373
- [12] http://www.hpa.org.uk/web/HPAwebFile/HPAweb_C/1219302576026
- [13] <http://www.kriptopolis.org/es-el-wireless-perjudicial-para-la-salud-y-como-se-puede-desactivar?page=10>
- [14] <http://mythbustersresults.com/episode2>
- [15] <http://mythbustersresults.com/episode14>