

Sistemas de comunicación wifi y efectos sobre la salud. El estado de las evidencias actuales

The current state of evidence regarding the health effects of wifi communication systems

Sistemas de comunicação wifi e efeitos na saúde: O estado atual da evidência

Francisco Vargas Marcos

Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad. Madrid
Comité Científico Asesor sobre Radiofrecuencias y Salud (CCARS). Universidad Complutense de Madrid.

Cita: Vargas-Marcos F. Sistemas de comunicación wifi y efectos sobre la salud. El estado de las evidencias actuales. Rev. salud ambient. 2012;12(1):52-57

Recibido: 18 de noviembre de 2011. **Aceptado:** 18 de mayo de 2012. **Publicado:** 28 de junio de 2012

Autor para correspondencia: Francisco Vargas Marcos. Ministerio de Sanidad, Servicios Sociales e Igualdad. Paseo del Prado 18-20. 28071 Madrid. Teléfono: 91 5964496. Correo e: fvargas@msssi.es

Financiación: Ninguna

Declaración de conflicto de intereses: El autor declara que no tiene ningún conflicto de intereses en relación con la publicación del presente artículo.

Resumen

En algunos medios de comunicación se ha informado sobre supuestos riesgos para la salud, especialmente en el ámbito escolar, derivados de la exposición a las radiofrecuencias (RF) emitidas por los sistemas de telecomunicación inalámbricos (wifi, en su abreviatura en inglés). Estas noticias han generado demandas de información que las autoridades sanitarias competentes en salud ambiental deben responder de forma transparente, clara, eficaz y basada en el conocimiento científico actual.

En este trabajo se describen las principales características técnicas de estos sistemas, las normas que regulan su funcionamiento, los niveles de emisión autorizados y los niveles observados en algunos estudios específicos.

Hasta el momento se han realizado muy pocos trabajos específicos de los efectos sobre la salud derivados de la exposición a las RF que emiten estos sistemas. En este trabajo se describen las principales evaluaciones de riesgo y los estudios más relevantes publicados por agencias internacionales especializadas de reconocido prestigio.

Se detalla el estado actual del conocimiento sobre los efectos de las RF sobre la salud y las recomendaciones internacionales formuladas sobre la seguridad de estas tecnologías.

Se concluye que no hay evidencia consistente hasta la fecha de que la exposición a señales de radiofrecuencia procedentes de wifi, por debajo de los niveles aceptados internacionalmente, tengan efectos adversos para la salud de la población general.

No hay razones que justifiquen que los sistemas wifi deban ser retirados de las escuelas o que no deban ser utilizados por otros grupos de la población

Palabras clave: Sistemas wifi, radiofrecuencias, salud, medio escolar, revisión evidencias, evaluación del riesgo.

Abstract

Some communication media have reported alleged health risks, especially in schools, related to exposure to Radio Frequencies (RF) emitted by wifi telecommunication systems. These reports have generated demands for information, which the relevant environmental health authorities have to deal with in a transparent, clear and effective way, based on current scientific evidence.

This study describes the main technical features of wifi systems, the rules that govern their operation, the authorized levels of emission, and the levels observed in some specific studies.

Until now, very few specific studies have been undertaken about the health effects associated to exposure to RF emitted by these systems. This article describes the main risk assessments and the more relevant studies published by prestigious specialized international agencies.

The study details the current state of knowledge about the health effects of RF and the international recommendations proposed, regarding the safety of these technologies.

It concludes that, to date, there is no consistent evidence that exposure to the RF signals emitted by wifi systems, below internationally accepted guidelines, has adverse health effects on the general population.

There are no scientific reasons to justify that wifi systems should be removed from schools or should not be used by the rest of the population.

Keywords: Wifi systems, radio frequencies, health, school, evidence review, risk assessment

Resumo

Em alguns meios de comunicação social foi veiculada informação sobre supostos riscos para a saúde, especialmente em contexto escolar, com origem na exposição às Radiofrequências (RF) emitidas pelos sistemas de telecomunicação sem fios (Wi-Fi na sua abreviatura em inglês). Estas notícias geraram pedidos de informação a que as autoridades de saúde com responsabilidade na área da saúde ambiental devem responder de forma transparentes, clara, eficaz e baseada no conhecimento científico atual.

Neste trabalho descrevem-se as principais características técnicas destes sistemas, as normas que regulam o seu funcionamento, os níveis de emissão autorizados e os níveis observados em alguns estudos específicos.

Até ao momento realizaram-se muito poucos trabalhos específicos sobre os efeitos na saúde derivados da exposição às RF que emitem estes sistemas. Neste trabalho mencionam-se as principais avaliações de risco e os estudos mais relevantes publicados por agências internacionais especializadas de reconhecido prestígio.

Relata-se o estado atual do conhecimento sobre os feitos da RF na saúde e as recomendações internacionais formuladas sobre a segurança desta tecnologias.

Conclui-se que, até à data, não há evidência consistente de que a exposição a sinais de radiofrequência procedentes de Wi-Fi, abaixo dos níveis internacionalmente aceites, tenha efeitos adversos sobre a saúde da população em geral.

Não há razões que justifiquem que os sistemas Wi-Fi devam ser retirados das escolas ou que não devam ser utilizados por outros grupos da população.

Palavras-chave: Sistemas WI-FI, radiofrequências, saúde, medio escolar, revisão de evidências, avaliação de risco.

1.- Introducción. Características generales de una red wifi

El término wifi (fidelidad inalámbrica, del inglés *Wireless Fidelity*) corresponde a un tipo particular de red inalámbrica WLAN (red de área local inalámbrica, del inglés *wireless local area network*). Wifi es el nombre que *wifi Alliance* (asociación de empresas para el desarrollo de wifi) da al estándar o protocolo de comunicaciones inalámbricas y que está normalizada según el Standard 802.11 del IEEE (*Institute of Electrical and Electronics Engineers*). Este estándar y sus variantes se conocen generalmente como IEEE 802.11. El sistema wifi es una forma de comunicarse entre sí por distintos dispositivos inalámbricos.

Esta red inalámbrica permite que una serie de dispositivos (ordenadores, impresoras, servidores, etc.) se comuniquen entre sí, en zonas geográficas limitadas, en las bandas de frecuencias de uso común 2,4 y 5 GHz, permitiendo la transmisión de datos a grandes velocidades sin necesidad de tendido de cable entre ellos. La conexión wifi permite a los usuarios acceder a una red de datos a través de un punto de acceso de radiofrecuencia, pudiéndose conectar a internet, telefonía móvil, etc. La ventaja de esta tecnología es que ofrece movilidad al usuario por medio de una instalación barata y sencilla. En muchos casos se utilizan como complemento inalámbrico de redes cableadas.

A diferencia de otros estándares de comunicación inalámbrica, el 802.11 utiliza regiones "libres o gratis" del espectro de radiofrecuencia (RF). Esto significa que no es necesario tener una licencia para emitir o comunicarse mediante wifi. Las regiones libres del espectro utilizadas por 802.11 son la banda de 2,4 GHz (2,39-2,147 GHz) y más recientemente la banda de 5 GHz (5,47-5,95 GHz). La primera banda es bien conocida, ya que el horno de microondas y los teléfonos supletorios inalámbricos (*cordless phones*) que hay en las casas utilizan esta parte del espectro "libre". No hay que confundir estos supletorios telefónicos con los "móviles", ya que estos últimos no están conectados a ningún cable de línea telefónica y utilizan bandas de frecuencias del espectro de RF que están específicamente permitidas.

Aunque wifi tiene solo unos pocos años de antigüedad, su importancia reside en que proporciona una compatibilidad total entre todos los dispositivos que cumplan el estándar, lo que ha hecho que millones de personas en todo el mundo puedan montar, mediante sencillos transmisores de RF, redes inalámbricas de conexión a Internet, a impresoras, discos de almacenamiento, entre otros, de forma muy sencilla tanto en casa como en el lugar de trabajo.

De manera muy esquemática, una red se compone del siguiente equipamiento (ver Figura 1):

Terminales de Usuario (Clientes): Es una tarjeta de

red inalámbrica con un transceptor radio dotada de una antena. En algunos equipos el acceso inalámbrico viene integrado.

Puntos de acceso: Posee una antena típicamente omnidireccional que da cobertura a los clientes.

Controlador de puntos de acceso: En el caso del despliegue de varios puntos de acceso es el elemento que gestiona los mismos. Incorpora otras funcionalidades para la gestión del tráfico y funciones de seguridad.

Figura 1. Esquema de red wifi



2.- Normativa radioeléctrica

Wifi es una tecnología radioeléctrica. Por tanto, como tal, está obligada a cumplir las siguientes disposiciones legales:

- Notas de utilización UN-85 y UN-128 del Cuadro Nacional de Atribución de Frecuencias (CNAF).
- Real Decreto 1006/2001⁽¹⁾, de 28 de septiembre, por el que se aprueba el Reglamento que establece condiciones de protección del dominio público radioeléctrico, restricciones a las emisiones radioeléctricas y medidas de protección sanitaria frente a emisiones radioeléctricas.
- Orden CTE/23/2002⁽²⁾, de 11 de enero, por la que se establecen condiciones para la presentación de determinados estudios y certificaciones por operadores de servicios de radiocomunicaciones.

2.1.- Cuadro Nacional de Atribución de Frecuencias (CNAF)

El CNAF recoge las atribuciones, en el ámbito nacional, de las diferentes bandas de frecuencias asignadas a los distintos servicios de radiocomunicaciones. El vigente cuadro fue aprobado por la Orden ITC/3391/2007⁽³⁾, de 15 de noviembre y ya está disponible una actualización para el año 2010⁽⁴⁾. Las notas de utilización del CNAF que se refieren a las bandas de 2,4 y 5 GHz son la UN-85 y la UN-128.

2.2.- Real Decreto 1066/2001

Según el Real Decreto 1066/2001 de 28 de septiembre se considera estación radioeléctrica a uno o más transmisores o receptores, o una combinación de ambos, incluyendo las instalaciones accesorias o necesarias para asegurar un servicio de radiocomunicación o el servicio de radioastronomía. Por tanto, las redes de telecomunicaciones bajo el estándar wifi hacen uso de puntos de acceso radio que son claramente estaciones radioeléctricas.

El Real Decreto citado establece restricciones básicas a la exposición de los campos eléctricos, magnéticos y electromagnéticos variables en el tiempo. Para asegurar que no se sobrepasan estas restricciones básicas se establecen los denominados "niveles de referencia" que se comparan con los valores de las magnitudes medidas. Además, se definen los "niveles de decisión" que son inferiores en 6 dB a los niveles de referencia.

La Tabla I muestra los niveles de referencia establecidos en el Real Decreto 1066/2001 y los niveles de decisión recogidos en la Orden CTE/23/2002, por la que se establecen condiciones para la presentación de determinados estudios y certificaciones por operadores de servicios de radiocomunicaciones para los diferentes servicios, en función de la frecuencia que utilizan.

2.3.- Orden CTE/23/2002

A efectos de lo dispuesto en la Orden CTE/23/2002, y teniendo en cuenta las características reguladas en el CNAF para las bandas de uso de wifi, las estaciones radioeléctricas que conforman una red wifi pueden ser tipo ER2 (ubicadas en suelo urbano con PIRE inferior o igual a 10 W), ER4 (ubicadas en suelo no urbano con PIRE inferior o igual a 10 W y en cuyo entorno pueda haber presencia habitual de personas) o ER5 (situadas en suelo no urbano y en cuyo entorno no permanecen habitualmente personas). En el caso de que la planificación radioeléctrica obligara a que estas estaciones tuvieran una potencia mayor de la establecida en el CNAF no sería adecuado utilizar una red wifi.

Tabla I. Valores de referencia y de decisión establecidos por el Real Decreto 1066/2001 y en la Orden CTE/23/2002.

SERVICIO	SISTEMA	f(MHz)	NIVEL DE REFERENCIA (V/m)	NIVEL DE DECISIÓN (W/m ²)
Radiodifusión	AM	0,5	87	---
		1,5	71,03	---
Radiodifusión	FM	100	28	2
TV terrenal	UHF	470	29,8	2,35
		830	39,6	4,15
Telefonía móvil	TACS	450	29,2	2,25
	GSM	900	41,2	4,5
	DCS	1800	58,3	9
	UMTS	2000	61	10
Red local inalámbrica	wifi	2400	61	10
Telefonía fija inalámbrica	LMDS/WiMAX	3500	61	10
Red local inalámbrica	Wi-Fi /WiMAX	5800	61	10

Fuente: COIT⁽⁵⁾

No obstante, las instalaciones wifi, aunque deben respetar los límites de exposición establecidos en el Real Decreto 1066/2001, no están obligadas a presentar anualmente la correspondiente certificación de cumplimiento de los niveles de emisión a pesar de manejar niveles de potencia similares a otros servicios.

Esta información técnica sobre los sistemas wifi puede ampliarse consultando el documento titulado "La situación de las Tecnologías WLAN basadas en el estándar IEEE 802.11 y sus variantes ("wifi")⁽⁵⁾.

3.- Riesgos para la salud de las emisiones de las tecnologías inalámbricas

Los límites de potencia para cualquier equipo wifi vienen establecidos en el Código de Regulaciones Federales (47 CFR 15) de la FCC⁽⁶⁾.

La FCC establece que la potencia de salida de un transmisor de cualquier equipo wifi debe de estar limitada a 30 dBm, es decir a 1 W de potencia, cuando el equipo está conectado a una antena con una ganancia de 6 dBi (ganancia en dB sobre una antena que radiase por igual en todas las direcciones, incluyendo hacia arriba y hacia abajo). Sin embargo, la mayoría de los sistemas o equipos de transmisión inalámbricos, conocidos como wifi, WLAN o WiMAX, emiten a potencias más bajas que oscilan entre 35 y 50 mW, con máximos de potencia comprendidos entre 100 y 200 mW.

En particular, con respecto a las potencias de emisión de los sistemas wifi utilizados en las redes de equipos informáticos (ordenadores, routers y periféricos) hay que señalar que la potencia radiada por la antena central suele ser inferior a 100 mW (0,1 vatios). Por esta razón, las intensidades de los campos de RF generados por transmisores wifi son inferiores a las establecidas como seguras a su exposición por las organizaciones científicas competentes internacionales, como la Comisión Internacional sobre Protección contra las Radiaciones no Ionizantes (ICNIRP por sus siglas en inglés), la Organización Mundial de la Salud (OMS), por la Recomendación del Consejo de la Unión Europea sobre campos electromagnéticos⁽⁷⁾ y por el Real Decreto 1066/2001⁽¹⁾.

3.1.- Estudios de evaluación de riesgos

■ Agencia de Protección de la Salud del Reino Unido (HPA, Health Protection Agency)

La HPA⁽⁸⁾, que mantiene un programa de investigación y control de este tipo de tecnología, considera que las redes WLAN no suponen un problema para la salud. Las emisiones de los equipos WiMAX (siglas de *Worldwide Interoperability for Microwave Access*, Interoperabilidad Mundial para Acceso por Microondas) son demasiado débiles como para producir efectos adversos sobre la salud. Esta misma agencia ha señalado que, basándose en la evidencia científica disponible, no hay razones que aconsejen no usar los equipos inalámbricos en el ámbito

escolar, doméstico o laboral (2009-2011).

En la página web de la Agencia de Protección de la Salud del Reino Unido se puede consultar información específica sobre las redes *WLAN* y *wifi*.

Los puntos principales de sus recomendaciones son:

- No hay evidencia consistente hasta la fecha de que la exposición a señales de radiofrecuencia procedentes de *wifi* tengan efectos adversos para la salud de la población general.
- Las frecuencias utilizadas son las mismas que las que se utilizan en otras frecuencias (se refiere a radiofrecuencias, como las utilizadas en la TV o radio FM y AM, ya ampliamente conocidas).
- Tomando como base el conocimiento actual, la exposición a RF de *wifi* es más baja que la exposición a las RF de los teléfonos móviles.
- Tomando como base la información científica actual, la exposición a los equipos *wifi* cumple los criterios internacionales.
- No hay evidencia consistente de efectos sobre la salud por debajo de los niveles internacionales y no hay razones que justifiquen que estos sistemas *wifi* no deban ser usados por los escolares y otros grupos de la población.

Esta agencia desarrolla, desde el año 2007, un programa de investigación sobre las redes *WLAN* y su uso, que incluye medidas de exposición infantil a los sistemas *wifi* en las escuelas.

■ Estudios realizados por otras agencias y organismos

El Departamento de Salud de Canadá⁽⁹⁾ señala que la energía de los campos de radiofrecuencia generados por los sistemas *wifi* es extremadamente baja, no está asociada con ningún problema para la salud y por lo tanto no es peligrosa para la población.

Para valorar la exposición a estos equipos se utiliza una magnitud denominada Tasa de Absorción Específica o SAR (siglas de *Specific Absorption Rate*) expresada en W/kg. Este indicador permite describir la cantidad de energía que el cuerpo humano absorbe cuando se expone a emisiones de campos electromagnéticos.

Estudios realizados en Suiza⁽¹⁰⁾ han evaluado la SAR de los dispositivos *WLAN* (punto de acceso, tarjeta de PC

y PDA) de varios estándares (802.11a, 802.11b y 802.11g). Las SAR observadas han variado entre 0,067 y 0,73 W/kg. El máximo nivel establecido por el ICNIRP-OMS y el Real Decreto 1066/ 2001 es de 2W/kg, indicando que el margen de seguridad es muy amplio.

En relación con los campos eléctricos que generan estos dispositivos, las mediciones realizadas en el estudio suizo demuestran que ninguno de los valores observados alcanzó el 10% de los valores límite establecidos por el ICNIRP a una distancia de 20 cm y menos de 2,5% a 1 metro de distancia, cuando el valor máximo recomendado como seguro es de 61V/m (para telefonía móvil y redes *WIFI- WIMAX*). Similares estudios de medición de exposición se han realizado en Francia^(11,12).

La Organización Mundial de la Salud⁽¹³⁾ en su nota número 304 de mayo de 2006 estableció las siguientes conclusiones:

“Teniendo en cuenta los muy bajos niveles de exposición y los resultados de investigaciones reunidos hasta el momento, no hay ninguna prueba científica convincente de que las débiles señales de RF procedentes de las estaciones de base y de las redes inalámbricas tengan efectos adversos en la salud”

Actualmente, todos los organismos y agencias que evalúan los riesgos de los campos electromagnéticos coinciden en señalar que no hay evidencia científica de que los sistemas inalámbricos provoquen efectos sobre la salud (AFSSET⁽¹¹⁾, SCENIHR⁽¹⁴⁾, CCARS⁽¹⁵⁾, SSM⁽¹⁶⁾).

Por todas estas razones, podemos afirmar, al menos hasta la fecha actual, que no existe evidencia científica de que la exposición a estos bajos niveles de emisiones produzca efectos sobre la salud de la población escolar.

Frente a esta opinión mayoritaria hay una corriente que considera que los campos electromagnéticos son peligrosos para la salud aunque no existan evidencias rigurosas y por tanto exigen medidas drásticas de reducción de la exposición.

En la página web del HPA se puede consultar el documento “*Wifi in Schools*” que detalla la metodología utilizada para medir la exposición y algunos de los resultados.

La Agencia de Promoción y Protección de la Salud de Ontario (Canada)⁽¹⁷⁾ ha revisado las evidencias relacionadas con las tecnologías inalámbricas y sus efectos sobre la salud. En sus conclusiones se establece que la exposición de la población general, y de los niños en el medio escolar, a las radiofrecuencias emitidas por los sistemas *wifi* son bastantes más bajas que las RF que se reciben

cuando se usan los teléfonos móviles y hasta la fecha no hay ninguna evidencia plausible que indique que la actual exposición a wifi cause efectos sobre la salud.

Por último, cabe señalar que la Agencia Internacional de Investigación en Cáncer (IARC)^(18,19), en su revisión sobre la carcinogenicidad de los campos electromagnéticos de radiofrecuencias, clasificó a las RF emitidas por los teléfonos móviles en el tipo 2b, es decir, como posiblemente carcinógeno. La exposición al uso intensivo del teléfono móvil podría tener algún riesgo de glioma y neuroma del acústico. La realidad es que los análisis de tendencias de incidencia de estos tumores permanecen estables.

Al mismo tiempo estableció que el análisis de la literatura científica actual no permite clasificar como posible o probable carcinogénica la exposición ocupacional y la exposición medioambiental asociada con la transmisión de señales de radio, televisión y telecomunicaciones inalámbricas (antenas y sistema wifi), ya que la evidencia se consideró inadecuada.

BIBLIOGRAFÍA

- Real Decreto 1066/2001, de 28 de septiembre de 2001, por el que se aprueba el Reglamento que establece condiciones de protección del dominio público radioeléctrico, restricciones a las emisiones radioeléctricas y medidas de protección sanitaria frente a emisiones radioeléctricas. BOE nº 234, de 29 de septiembre. Disponible en: <http://www.boe.es/boe/dias/2001/09/29/pdfs/A36217-36227.pdf> (visitado el 19 de mayo de 2012).
- ORDEN CTE/23/2002, de 11 de enero, por la que se establecen condiciones para la presentación de determinados estudios y certificaciones por operadores de servicios de radiocomunicaciones. BOE nº 11, de 12 de enero. Disponible en: <http://www.boe.es/boe/dias/2002/01/12/pdfs/A01528-01536.pdf> (visitado el 19 de mayo de 2012).
- Ministerio de Industria, Energía y Turismo. Orden ITC/332/2010 de 12 de febrero por la que se aprueba el cuadro nacional de atribución de frecuencias (CNAF). BOE número 44 de 19 de febrero. Disponible en: <http://www.mityc.es/telecomunicaciones/Espectro/CNAF/OrdenApruebaCNAF.pdf> (visitado el 19 de mayo de 2012).
- Ministerio de Industria, Energía y Turismo. Cuadro nacional de atribución de frecuencias (CNAF). Disponible en: <http://www.mityc.es/telecomunicaciones/Espectro/Paginas/CNAF.aspx> (visitado el 19 de mayo de 2012).
- Colegio Oficial de Ingenieros de Telecomunicación, Grupo de Nuevas Actividades Profesionales. La Situación de las Tecnologías WLAN basadas en el estándar IEEE 802.11 y sus variantes ("Wi-Fi"). 2004. Disponible en: <http://www.coit.es> (visitado el 19 de mayo de 2012).
- Federal Communications Commission (FCC). Código de Regulaciones Federales. Disponible en: http://www.fcc.gov/papers/part15/Regulations_Affecting_802_11.pdf (visitado el 19 de mayo de 2012).
- Recomendación de 12 de julio de 1999 relativa a la exposición del público en general a campos electromagnéticos (0Hz a 300 GHz) (1999/519/CE). Disponible en: <http://eurlex.europa.eu/LexUriServ.do?uri=OJ:L:1999:199:0059:0070:ES:PDF> (visitado el 19 de mayo de 2012).
- Health Protection Agency, Wi-Fi - the HPA research project. Disponible en: http://www.hpa.org.uk/web/HPAweb&HPAwebStandard/HPAweb_C/1287142601165 (visitado el 19 de mayo de 2012).
- Health Canada. Health Canada Statement on Radiofrequency Energy and Wi-Fi Equipment. August 2010. Disponible en: www.hc-sc.gc.ca/ahc-asc/media/fr-atl/_2010/2010_142-eng.php (visitado el 19 de mayo de 2012).
- Federal Office of Public Health (FOPH) - Switzerland. WLAN. Disponible en <http://www.bag.admin.ch/themen/strahlung/00053/00673/03570/index.html?lang=de> (visitado el 19 de mayo de 2012).
- Agence Nationale de Sécurité Sanitaire, de l'Alimentation, de l'Environnement et du Travail (AFSSET). Mise à jour de l'expertise relative aux radiofréquences, Saisine n°2007/007. Comité d'Experts Spécialisés liés à l'évaluation des risques liés aux agents physiques, aux nouvelles technologies et aux grands aménagements, Groupe de Travail Radiofréquences, Octobre 2009. Disponible en : <http://www.afsset.fr/index.php?pageid=2456> (visitado el 19 de mayo de 2012).
- Ecole Supérieure d'Electricité (Supélec). Etude «RLAN et Champs électromagnétiques»: synthèse des études conduites par, Décembre 2006. Autorité de Régulation des Communications électroniques et des Postes. Disponible en : http://www.arcep.fr/uploads/tx_gspublication/synth-etudesupelec-wifi-dec06.pdf (visitado el 19 de mayo de 2012).
- OMS. Los campos electromagnéticos y la salud pública: Estaciones de base y tecnologías inalámbricas. Nota descriptiva 304, Mayo de 2006. Disponible en: <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs304/es/index.html> (visitado el 19 de mayo de 2012).
- Scientific Committee on Emerging and Newly Identified Health Risks (SCENIHR). Health Effects of exposure to EMF. Comisión Europea, 19 de Enero de 2009. Disponible en : http://ec.europa.eu/health/ph_risk/committees/04_scenihr/docs/scenihr_o_022.pdf (visitado el 19 de mayo de 2012).
- Comité Científico Asesor en Radiofrecuencias y Salud (CCARS). Informe sobre radiofrecuencias y salud (2009-2010), Enero 2011. Disponible en: http://www.ccars.es/sites/default/files/Informe_CCARS_2009-2010.pdf (visitado el 19 de mayo de 2012).
- Swedish Radiation Safety Authority (SSM por sus siglas en sueco). Recent Research on EMF and Health Risks. Sixth annual report from SSM:s independent Expert Group on Electromagnetic Fields 2009. Disponible en: www.stralsakerhetsmyndigheten.se/Global/Publikationer/Rapport/Stralskydd/2009/SSM_Rapport-2009-36.pdf (visitado el 19 de mayo de 2012).
- Copes R, Loh L. Wireless technology and Health outcomes: evidence and review. Are the human effects related to the use of wireless internet technology (Wi-Fi)? Agency for Health Protection and Promotion. Ontario. 16 de septiembre de 2010. Disponible en: <http://www.oahpp.ca/resources/documents/Wireless%20technology%20and%20health%20outcomes.pdf> (visitado el 19 de mayo de 2012).
- International Agency for Research on Cancer (IARC). IARC classifies radiofrequency electromagnetic fields as possibly carcinogenic to humans. Press release N° 208, 31 mayo 2011. Disponible en: http://www.iarc.fr/en/media-centre/pr/2011/pdfs/pr208_E.pdf (visitado el 19 de mayo de 2012).
- Baan R et al. Carcinogenicity of radiofrequency electromagnetic fields. The Lancet Oncology, Volume 12, Issue 7, Pages 624 - 626, July 2011