

# THE ADVERSE EFFECTS OVER HUMAN HEALTH CAUSED BY WIRELESS WI-FI COMMUNICATION NETWORKS

POR: FAGUA FAGUA, Andrea Liliana<sup>1</sup> / PINZÓN ABRIL, Raúl Nicolás<sup>2</sup> / ROJAS CASAS, Juan Diego<sup>3</sup>



**EFFECTOS ADVERSOS  
EN LA SALUD A CAUSA DE LAS**

# **REDES**

# **WIFI**

**DE COMUNICACIÓN INALÁMBRICA**



**RESUMEN**

Con el desarrollo de nuevos dispositivos tecnológicos que se han vuelto indispensables en la vida del ser humano, y a la vez con el uso de las tecnologías inalámbricas que facilitan el intercambio de información con gran comodidad; las personas poco se cuestionan a sí mismas sobre la exposición silenciosa a las ondas electromagnéticas que las rodean dentro y fuera de sus hogares. En el presente documento se muestra un análisis bibliográfico para determinar cuáles son las razones por las cuales se considera que este tipo de tecnología inalámbrica como Wi-Fi, se puede convertir en un riesgo para la salud de las personas y demás seres vivos, a causa de la exposición a estas redes de comunicación inalámbrica. Los temas que se desarrollan en este artículo pretenden explicar cómo funcionan las redes Wi-Fi; por qué estas redes se consideran nocivas, qué efectos adversos en la salud se han podido comprobar por la exposición a estas redes y cuáles son las normas o leyes que limitan y rigen el uso de esta tecnología que se convierte en campos electromagnéticos. De esta manera, se puede tener una idea más clara, del peligro invisible que esta tecnología representa para el ser humano, los efectos adversos en la salud y la controversia que se genera en el campo científico en defensa de los estudios realizados que comprueban las teorías y los intereses económicos de quienes distribuyen estas tecnologías que no permiten que dichos estudios sean reconocidos y, por otra parte, la falta de reglamentación por parte de los gobiernos.

**PALABRAS CLAVE**

Efectos Adversos, Wi-Fi, Radiofrecuencia, Emisiones.

**ABSTRACT**

Thanks to the development of new technological devices which have become indispensable for the modern human lifestyle, likewise the wireless technology usage facilitates the data exchange in a highly comfortable way. People wonder very little about the silent exposure to the electromagnetic waves which surround them inside, and outside their homes. This document displays a bibliographic analysis to determine what are the reasons why this type of technology, the Wi-Fi technology, is considered a technology that can become a risk over the human health as well as the living creature's health, caused by the exposure to this wireless communication network. The themes which are developed in this article seek to explain the way Wi-Fi networks operate, why these networks are considered damaging, what adverse effects impacting over human health have been proved by the exposure to this networks, and what are the norms and regulations which limit and rule the use of this technology that becomes into electromagnetic fields. Thus, it is possible to have a clearer idea about the invisible danger this technology represents for the human being, the adverse effects which affect the human health, and the controversy generated at the scientific arena. By defending the studies carried out which prove the theories as well as the economic interests by the distributors of this technology, who do not allow such studies be acknowledged, besides of the lack of regulations by the governments.

Keywords: Adverse Effects, Wi-Fi, Radiofrequency, Emissions.

<sup>1</sup>M. Sc. Dirección Estratégica: Especialidad Telecomunicaciones  
Fundación Universitaria Juan de Castellanos  
Email: afagua@jdc.edu.co

<sup>2</sup>Estudiante Ingeniería de Sistemas  
Fundación Universitaria Juan de Castellanos  
Email: rpinzon@jdc.edu.co

<sup>3</sup>Estudiante Ingeniería de Sistemas  
Fundación Universitaria Juan de Castellanos  
Email: jdrojas@jdc.edu.co

**Recibido:** 1 de julio de 2016

**Aceptado para publicación:** 23 de septiembre 2016

**Tipo:** Revisión

**INTRODUCCIÓN**

El despliegue de tecnología sin cable en los últimos años a nivel mundial, ha ido ganando enormes espacios, pero poco se ha previsto sobre los efectos y riesgos que esta contaminación por ondas electromagnéticas puede generar en las funciones vitales de los seres vivos y el medio ambiente. La innovación de dispositivos tecnológicos desde hace algunos años, ha invadido el mundo entero y, por defecto, cada contexto de la vida cotidiana. El uso de computadores, impresoras, servidores, Tablet, iPod, televisión, teléfonos móviles, tecnología industrial, entre muchos avances que ha brindado la ciencia para mejorar la calidad de vida de las personas, se han convertido en elementos de primera necesidad, tanto para los hogares como para el desarrollo de los diferentes sectores de la industria y el comercio que contribuyen con



el desarrollo económico de las regiones (Calvo, 2002).

El término Wi-Fi, fue creado por Interbrand, una de las empresas consultoras de marcas más importantes del mundo (Belanger, 2010) y (Longworth, 2008). Así las cosas, la tecnología Wi-Fi (Fidelidad inalámbrica), apareció para ofrecer la oportunidad de conexión entre los dispositivos tecnológicos, de manera fácil y rápida a través de las emisiones de RF (radio frecuencia), reduciendo los costos de implementación de esta tecnología sin el uso de cables. Dicho esto, las emisiones de RF se convierten en un tipo de radiación que ha generado campos electromagnéticos en

todos los entornos de la vida cotidiana con una exposición involuntaria y silenciosa. Sin embargo, según la agencia internacional sobre investigación del cáncer, estos campos se clasifican en el grupo 2B, como posiblemente carcinógenos (IARC) (Pedreño y Villamor, 2015).

Debido a esto, nace la preocupación entre autoridades, padres de familia y profesionales de la salud, sobre las consecuencias de estas emisiones RF para la salud de las personas y demás seres vivos (Balmori, 2014), ya que por su fácil instalación, hoy en día se encuentran en todos los entornos de uso cotidiano: en la casa, en el colegio,

la universidad, el trabajo, los hospitales, los parques, los centros comerciales, entre otros. Es así que por medio de la pregunta de investigación: ¿cuáles son los efectos adversos en la salud de las personas a causa de las emisiones de RF que producen las señales Wi-Fi?, Se pretende evidenciar que la exposición a este tipo de emisiones RF de tecnología inalámbrica efectivamente es perjudicial para la salud (Ponce y Hernández, 2014). En este artículo se analiza, por qué si estas señales pueden causar daño en la salud de las personas, algunas entidades de protección, afirman que estas tecnologías, no producen consecuencias adversas.




### Cómo funciona la tecnología inalámbrica Wi-Fi

La tecnología Wi-Fi (Wireless Fidelity), es utilizada en redes de comunicación inalámbricas, convirtiéndose en la posibilidad de transmitir y recibir información sin el uso de cables, de forma práctica, rápida y efectiva a través de diferentes dispositivos electrónicos, con gran flexibilidad y movilidad, (Pedreño Fraile & Villamor, 2015) y (González y Moreno, 2006). Por lo general, utiliza las bandas de 2,4 Ghz y se propaga como ondas electromagnéticas que se clasifican como radiofrecuencia o emisiones RF (Quintana y Sepúlveda, 2013) y (Guibelalde, 2004). Estos campos electromagnéticos son la combinación de ondas eléctricas y magnéticas que se propagan simultáneamente a la velocidad de la luz, Wi-Fi puede considerarse como una forma de radiación no ionizante (Muñoz, 2010) (Alonso y Garcua, 2011) y (Miner, 2015). Para que los campos electromagnéticos se puedan clasificar como perjudiciales para la salud humana se debe a la frecuencia (número de oscilaciones completas) (Artal, 2008) y (Donnewald, 2009), cuanto mayor sea la frecuencia de una onda, mayor cantidad de energía transporta sobre los objetos y personas que se encuentren a su alrededor (Ordiales, 2015) y (Plaza, 2015).

Pues bien, al mencionarse la palabra radiación, se suele considerar la presencia de efectos adversos y de esta manera se abre un gran cuestionamiento sobre el uso de esta tecnología Wi-Fi, en los hogares y entornos donde las personas podrían estar expuestas a estas radiaciones (Quintana, 2013). Este tipo de contaminación se ha definido como *electrosmog* (Bergareche, 2013), o una especie de contaminación invisible que según algunos







científicos, podría ser la responsable de enfermedades que se han venido desarrollando inexplicablemente y que sus efectos han perjudicado la estabilidad cognitiva, física y psicosocial.

### **Efectos adversos en la salud**

Diversas investigaciones, evidencian una serie de efectos adversos en la salud a causa de estas emisiones RF. Estos estudios, demuestran efectos biológicos de la radiación por la tecnología Wi-Fi, como: aumento del riesgo de cáncer, afectaciones en la fertilidad y el ADN, aumento de reacciones alérgicas, debilidad en el sistema inmunológico, daños renales y cardíacos, alteraciones hormonales y alteraciones en los neurotransmisores (ODS, 2012). Otros, mencionan posibles consecuencias adversas aún no demostradas como el estrés electromagnético, el cual se refiere a una serie de alteraciones funcionales en el organismo del ser humano por la sobreexposición a este tipo ondas electromagnéticas. Según esta comunidad científica, el estrés electromagnético, afecta el sistema inmune del individuo, el crecimiento celular, la formación de tumores, el desarrollo del feto, el sistema nervioso central, la actividad cerebral y la salud mental (Bergareche, 2013). Todo lo anterior, se basa en que cuando un organismo biológico, se expone a estos campos electromagnéticos, se producen alteraciones entre la potencia, la frecuencia y longitud de la onda y las cargas del tejido que conforma el organismo, aunque no haya un rompimiento molecular. De este modo, si en realidad esto sucede en el proceso de exposición del ser humano a estas emisiones RF, se podrían clasificar en dos efectos adversos en la salud a causa de esta tecnología: efectos agudos y

efectos crónicos (Santana, 2015).

Por otro lado, organismos internacionales también advierten sobre el peligro de la exposición a esta tecnología. La IARC (Agencia Internacional Sobre Investigación del Cáncer), clasifica los campos electromagnéticos en la categoría 2B (posiblemente cancerígenos); la ICEMS (Comisión Internacional para la Seguridad Electromagnética), manifiesta su preocupación por los efectos no térmicos que pueden perjudicar a personas vulnerables como embarazadas, recién nacidos, niños y ancianos. El Parlamento Europeo expresó su preocupación por medio de la Resolución 1815, por los resultados presentados en el Informe Biolnitiative 2007 (Biolnitiative, 2012), que explica evidentes efectos negativos de estas ondas electromagnéticas RF en la salud humana (Blas, 2012). La Agencia Europea del Medio Ambiente hizo la recomendación a los 27 estados miembros, para que protegieran al público de los campos electromagnéticos de una forma más efectiva para evitar una futura epidemia cancerígena (Valls y Llobet y Miserach, 2011) y (Sage, 2012), ya que si no se toman las medidas inmediatas para reducir estas enfermedades fatales a largo plazo, los más afectados serían los niños en etapa de crecimiento, incluso desde su etapa prenatal (Sage y Carpenter, 2008).

Con todo esto, se pone en evidencia una realidad preocupante por la falta de conocimiento en el tema. Sumado a esto, la preocupación aumenta debido a la fuerte sospecha de científicos que relacionan la tecnología Wi-Fi con la de los teléfonos móviles, los cuales han evidenciado efectos adversos en la salud (Pablo y Maeso, 2001). Actualmente, existen efectos en la salud que no se han podido comprobar,



pero que se irán evidenciando a través del tiempo, como en el caso del estudio realizado en el colegio de bachilleres de Baja California. En este estudio, se encuestó a jóvenes entre los catorce (14) y los diecinueve (19) años de edad, para que seleccionaran entre 18 síntomas los que han experimentado con cierta frecuencia. Los síntomas que se les nombraron, son los que estudios científicos han podido evidenciar

por el uso excesivo del celular: dolores de cabeza, nerviosismo, problemas para conciliar el sueño, vértigo, náuseas, fatiga, debilidad, pérdida momentánea de la memoria, falta de concentración, depresión, malestar en el pecho, zumbido en el oído, infecciones respiratorias, cansancio, irritabilidad, desesperación o ansiedad, enrojecimiento, lagrimeo de los ojos, y vista borrosa momentánea. Los resultados com-

probaron que entre más años se use esta tecnología cerca de su cuerpo, mayores son los síntomas, ya que los jóvenes de diecinueve (19) años, presentaban mayores cantidades de síntomas que los de catorce (14) años (Zavala, 2013). Debido a esto, es indiscutible que las emisiones de RF del Wi-Fi que oscilan dentro del rango de frecuencias de los teléfonos móviles, también podrían estar ocasionando síntomas similares en





### Razones que preocupan a entidades sanitarias y entes de control

El informe elaborado por el Instituto de Salud y Medio Ambiente (David, 2011), expuso algunas consideraciones por las cuales debía inquietar el hecho de la presencia de las ondas electromagnéticas RF emitidas por la tecnología Wi-Fi en los entornos donde convivían las personas. Esta inquietud se desató través de las evidencias encontradas de enfermedades asociadas a la exposición de los teléfonos móviles, cerca de la cabeza y oído de las personas (Tchernitchin y Riveros, 2004). Se observó que la frecuencia de estas ondas electromagnéticas que oscilan en un orden del 1,8 a 5,0 Ghz, aunque sea mayor a la que emiten las ondas de Wi-Fi 2,4 – 5,85 GHz (Oberli, 2006), provocaban efectos adversos en la salud, aunque su uso sea de forma intermitente. Las investigaciones sobre estos efectos demostraron que los niños expuestos a las ondas que emiten los teléfonos móviles, tienen cinco veces más la probabilidad de desarrollar cáncer de cerebro. De esta idea nace la preocupación en Europa y el gobierno británico donde se pretende retirar estos sistemas de emisión de RF de los colegios (Alonso, 2011; Sanchez, 2007). Por otra parte, investigaciones concluyen que según el dictamen preliminar de 2014 del SCHENIHR, se habría debilitado esta tesis, sobre el aumento del riesgo de tumores cerebrales en los niños, mientras que los riesgos sobre el aumento de cáncer de oído seguían latentes (Caputo, 2014).

De igual manera, el informe presentado por la Universidad Complutense de Madrid, sobre radiofrecuencias y salud (Ccars, 2013), concluye que no hay evidencias científicas que comprueben efectos adversos en la salud a causa de

la tecnología inalámbrica Wi-Fi, por lo tanto no se dan razones para no usarlas y abstenerse a instalarlas en los hogares, colegios y entornos o ambientes sociales y laborales (EKA-OCUV, 2010) y (Llorente y Calvo, 2011). Sin embargo, la Resolución 1815 que expide la Asamblea Parlamentaria del Consejo de Europa sobre los peligros potenciales de los campos electromagnéticos y sus efectos sobre el medio ambiente (Resolución 1815, 2011), sigue desatando la preocupación por los efectos en la salud a causa del Wi-Fi, ya que según ésta, para la Organización Mundial de la Salud, estos campos electromagnéticos influyen cada vez más sobre el medio ambiente que rodea las personas. De igual forma, al observar que las ondas emitidas por esta tecnología, están dentro del rango de frecuencia que emiten los teléfonos móviles, y a su vez, esta es constante a través del tiempo y no intermitente como las utilizadas en los teléfonos móviles; se cree que si hay un efecto en la salud a causa de estas tecnologías, pero serían mínimos y casi nulos, ya que todavía no se han encontrado evidencias científicas.

Los estudios de los efectos adversos en la salud, más exactamente el desarrollo de enfermedades cancerígenas han sido escasos. Sin embargo, en la nota descriptiva No. 304 publicada por la Organización Mundial de la Salud (OMS), (Muñoz, 2010) indica que no hay riesgo de padecer cáncer por exposición a estas emisiones RF. Esto basado en estudios realizados a largo plazo, que a pesar de que no han sido muy frecuentes, arrojan resultados favorables para continuar con la proliferación de estas ondas electromagnéticas. Debido a esto, se desarrolla el concepto de versiones, que pretenden conseguir un riesgo cero ante esta proble-

las personas que se exponen a ellas.

En una entrevista realizada al epidemiólogo James Grellier, por la *Revista Vanguardia* de la Ciudad de Barcelona, España (Cardis y Grellier 2014), muestra algunas investigaciones que se están llevando a cabo a través del proyecto denominado GERONIMO para determinar efectos cognitivos, comportamentales y neurológicos en los seres humanos.



mática, lo cual se considera absurdo por casos evidenciados con los teléfonos móviles (Tello, 2009).

Hay efectos adversos difíciles de demostrar en los seres humanos, ya que su estudio depende de muchas variables difíciles de controlar. Por lo anterior, se podría decir que no se han llevado a cabo investigaciones con la rigurosidad científica necesaria de manera oficial. Sin embargo, algunos estudios o evidencias con animales e insectos (Balmori, 2006), podrían seguir comprobando que sí existen efectos contraproducentes. En la investigación de Sage y Carpenter (2008), se llevó a cabo un estudio en Australia, La India y Alemania sobre la desaparición de las abejas y gorriones que se encontraban cerca de ambientes contaminados por *electrosmog*. Encontraron que estas emisiones de RF alteran el sistema de orientación y aumenta el estrés y agresividad de los mismos, llevándolos en ocasiones a la muerte (Espejo, 2008). Incluso el caso presentado en la Embajada de los Estados Unidos en la ciudad de Moscú es una alerta a las organizaciones mundiales de la salud a investigar más sobre el tema y dejar las discrepancias sobre los efectos adversos de las emisiones de RF sobre las personas, para el bienestar del mundo entero. Este caso presenta que entre 1950 y 1970 el edificio recibió una señal de radar de intensidad moderada de  $5\mu\text{W}/\text{cm}^2$  (200 veces inferior a algunas recomendaciones internacionales) durante 9 horas al día, los análisis de sangre mostraron alteraciones cromosómicas significativamente elevadas en más de la mitad de las personas analizadas que habían trabajado en este periodo, y las proporciones de leucemia fueron elevadas. Según Barrie Trower, científico británico,

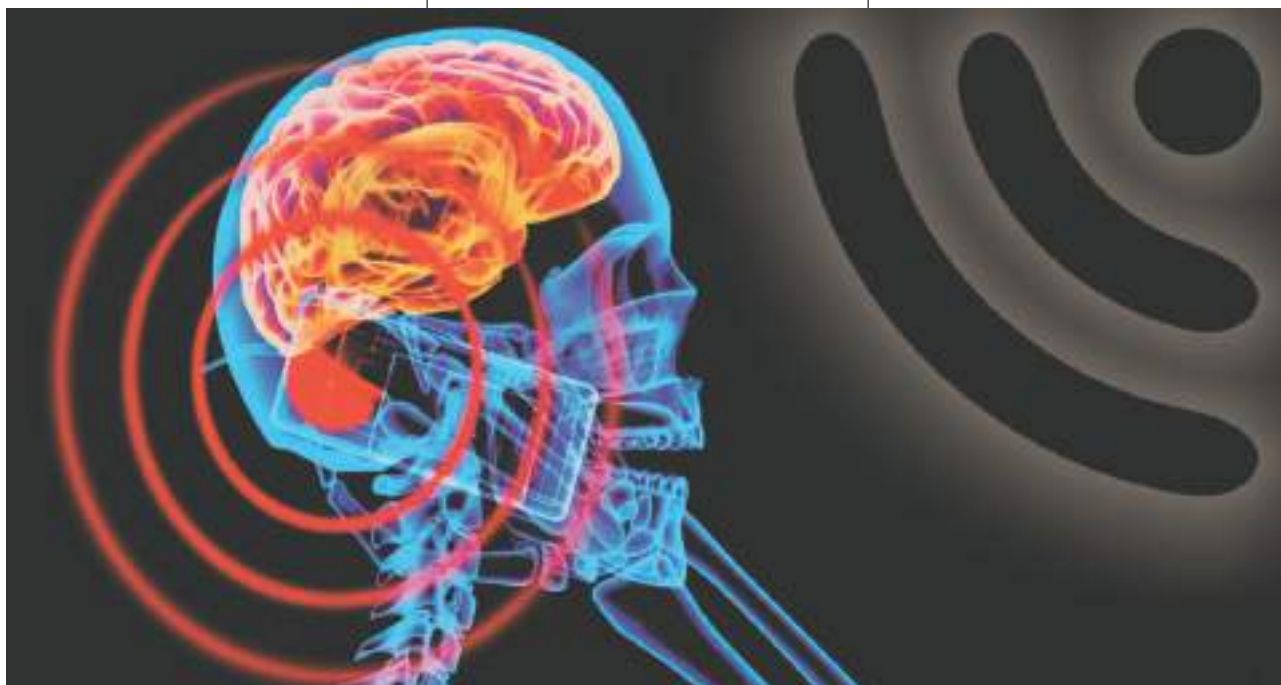
es así como se descubrió que las microondas pueden ser utilizadas como armas encubiertas, y añade que "desde hace 60 años, algunos gobiernos las utilizan para provocar trastornos mentales a los disidentes" (Sage y Carpenter, 2008; Wall, 1998).

Es preciso mencionar que no existe una opinión unánime dentro de la comunidad científica, sobre los efectos adversos que se generan en el organismo del ser humano, a través de la exposición a estas ondas electromagnéticas o RF (Pedreño y Villamor, 2015), puesto que la tecnología Wi-Fi apareció hace algunos años, y por lo tanto, la comunidad científica no ha podido encontrar evidencias formales de consecuencias a largo plazo sobre la salud de las personas. Organizaciones y comités de expertos, señalan que de acuerdo con evidencias científicas, los límites actuales de emisión y exposición son seguros, ya que no se han encontrado evidencias sobre consecuencias nocivas (Muñoz, 2010).

Las organizaciones mundiales a cargo de la salud y las corporaciones que se lucran de esta tecnología, podrían estar comprometiendo la integridad de los seres humanos en el mundo entero, ya que se observan discrepancias dentro de las entidades a las que compete este tema (Pedreño y Villamor, 2015). Igualmente, para esta investigación ha sido difícil encontrar estudios de entidades científicas que contradigan de manera rotunda que esta clase de ondas electromagnéticas que genera el Wi-Fi no son perjudiciales para la salud y no se han interesado en investigar a fondo las consecuencias a largo plazo en la salud del ser humano, tal vez por intereses económicos y su deseo de acumular grandes capitales.

A pesar de esto, existen advertencias de científicos como David Carpenter, MD (director del Instituto de Salud y Medio Ambiente, Escuela de Salud Pública de la Universidad de Albany, Nueva York), Dennis Henshaw (profesor de Efectos de la radiación en humanos en la Universidad de Bristol), Dr. Olle Johanson (Departamento de Neurociencias del Instituto Karolinska de Estocolmo), Dra. Hvas (Departamento de Estudios Ambientales de la Universidad de Trent) y Ian Gibson (Exdecano de la Facultad de Ciencias Biológicas de la Universidad de East Anglia) quienes expresan su preocupación, por la evidente inexistencia de una investigación oficial sobre los efectos de las radiaciones no ionizantes, que finalmente genere una opinión unánime dentro de los grupos de investigación mundial. De no ser así, ellos consideran que la exposición del ser humano a estas emisiones RF, podría ser una epidemia de cáncer en el futuro (Ecologista, 2014).

De este modo, si las emisiones de RF del Wi-Fi, son consideradas microondas y teniendo en cuenta que estas fueron usadas como armas encubiertas para provocar trastornos mentales al enemigo, se podría deducir que tal vez es por esto que los entornos o ambientes en los que el ser humano transcurre sus días, colegio, trabajo, universidad, se vuelven escenarios potenciales para desarrollar trastornos mentales, como la depresión y el estrés considerados como las enfermedades del siglo XXI (Tapia *et. al.*, 2010). No obstante, se debe tener en cuenta que los efectos adversos en la salud a causa de las emisiones de RF que han podido ser confirmados por la comunidad científica, son los incrementos de temperatura en los tejidos de los



organismos expuestos a estas.

Debido a esto, y por medio de estudios en humanos y animales, se descubrió que por el calentamiento corporal, se desarrollan los efectos farádico, electrolítico y térmico, que afectan de alguna manera la salud del ser humano. (Santana, 2015) y (Atasoy y Elgun, 2012).

#### **Normas y leyes**

Aunque todavía no hay evidencias contundentes de que la exposición del ser humano a esta tecnología Wi-Fi de radiación electromagnética no ionizante es perjudicial para su salud, existen algunas normas y leyes que regulan el uso de frecuencias para estas tecnologías. Lo anterior debido a que los organismos internacionales no descartan la posibilidad de que haya efectos adversos de estas emisiones en los seres humanos a largo plazo, aunque se cree que realmente existe una ausencia de leyes que regulen estas emisiones de RF (Lozano, 2012).

El Wi-Fi, a pesar de sus bajos niveles de frecuencia, sigue siendo una tecnología que genera campos electromagnéticos, por lo cual está obligada a cumplir con algunas disposiciones legales como: "notas de utilización UN-85 y UN-128 del Cuadro Nacional de Atribución de Frecuencias (CNAF), Real Decreto 1006/2001 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, 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 (Marcos, 2012). Por otro lado, existen límites de exposición a estas radiofrecuencias, acordados por la Organización Mundial de la Salud (OMS), la Comisión Internacional de Protección Contra las Radiaciones No-ionizante (ICNIRP) y el Insti-

tuto de Ingenieros Electrónicos y Eléctricos (IEEE) (Muñoz, 2010; Anónimo, 2015; Giménez, 2001; Anónimo, 2002).

#### **DISCUSIÓN**

Es evidente el exceso de tecnología inalámbrica Wi-Fi que permite conectarse desde cualquier punto, con una variedad de dispositivos, sin la necesidad de utilizar conexiones físicas. Esto genera un ambiente con alta presencia de ondas electromagnéticas, en el cual se está atrapado con exposición constante e invisible sin percatarse de las consecuencias para la salud. Hay una tendencia a ser consumista de cualquier innovación tecnológica y de lo que los medios de comunicación ofrecen, sin tener en cuenta los intereses económicos de los fabricantes, quienes posiblemente conozcan y oculten los efectos negativos de estas ondas. Por otro lado, es evidente la falta de normatividad de los gobiernos para proteger a los ciudadanos de los efectos potenciales de estas ondas electro-



magnéticas que a largo plazo desencadenarán en posibles enfermedades de alto riesgo para adultos y niños.

Finalmente, se pone en evidencia que las comunidades científicas y los entes de control competentes ante esta problemática, no se han interesado en hacer estudios oficiales para eliminar las discrepancias que tienen en riesgo a la población mundial si la tecnología

Wi-Fi se sigue extendiendo de forma que ningún espacio sobre la atmósfera esté libre de contaminación *electromag*. Son evidentes los intereses creados por una sociedad tecnológica capitalista, que a pesar de los peligros que pueden generar sus productos no solo en la salud humana sino en el medio ambiente, se lucran a costa del bienestar físico y psicológico de millones de usuarios cada vez más fieles a

estas tecnologías. (Bergareche, 2013; Palermo, 2015).

## CONCLUSIONES

Se considera que sí hay razones para preocuparse ante los efectos adversos que las ondas electromagnéticas (RF) producen en la salud humana. Aunque estos efectos no han sido evidenciados por grupos científicos a nivel mundial, sí hay estudios relacionados con aparatos electrónicos que

## BIBLIOGRAFÍA

ALONSO-FUSTEL, R., GARCIA, R. & ONAINDIA, C. 2011. Campos electromagnéticos y efectos en salud. Subdirección de Salud Pública de Bizkaia. Trabajo de investigación. España 70pp.

ALONSO, I. 2011. Europa baraja prohibir el wifi en la escuela por sus riesgos en la salud de los menores. Disponible en [http://allendesalazar.ikastetxea.net/files/Europa\\_prohibir\\_wifi\\_escuela\\_riesgos\\_salud\\_menores.pdf](http://allendesalazar.ikastetxea.net/files/Europa_prohibir_wifi_escuela_riesgos_salud_menores.pdf). Consultado en 20/03/2016

ANÓNIMO. 2002. ORDEN CTE/23/2002 condiciones para la presentación de determinados estudios y certificaciones por operadores de servicios de radiocomunicaciones. Disponible en <https://www.boe.es/boe/dias/2002/01/12/pdfs/A01528-01536.pdf>. Consultado en 24/05/2016.

ANÓNIMO. 2015. Notas de utilización nacional actualizadas según orden IET/614/2015. Disponible en <http://www.minetur.gob.es/telecomunicaciones/Espectro/CNAF/notasUN2013.pdf>. Consultado en 23/05/2016.

ARTAL, M. 2008. Riesgos para la salud de las radiaciones No ionizantes. Disponible en [http://www.geocities.ws/p.atma/riesgosparalasalud\\_radiacionesnoionizantes.pdf](http://www.geocities.ws/p.atma/riesgosparalasalud_radiacionesnoionizantes.pdf). Consultado en 0/03/2016

ATASOY, H., GUNAL, M., ATASOY, P. & ELGUN, S. 2013. Immunohistopathologic demonstration of deleterious effects on Growing rat testes of radiofrequency waves emitted from conventional Wi-fi Bugdayci. *EI Sevier* 9(2): 2-19.

BALMORI, A. 2006. Efectos de las radiaciones electromagnéticas de la telefonía Móvil sobre los insectos. *Revista Ecosistemas* 15(1): 1-11.

BALMORI, A. 2014. ¿Pueden afectar las microondas pulsadas emitidas por las antenas de telefonía a los árboles y otros vegetales? *Revista Científica y Técnica de Ecología y Medio Ambiente* 13(3): 79-87.

BELANGER, P. 2010. Historia y significado de la palabra Wi-Fi. Disponible en <http://www.educarte.com.uy/envios/entrega20126/wifi%20-%20redes.pdf>. Consultado en 10/01/2016

BERGARECHE, L. 2013. Contaminación por radiación electromagnética en personas vulnerables: tutela preventiva y generación de otras fuentes de energía. *Revista Actualidad Jurídica Ambiental* 29(220): 1-28.

BERGARECHE, R. L. 2013. Contaminación por radiación electromagnética en personas vulnerables: tutela preventiva y generación de otras fuentes de energía. *Revista Actualidad Jurídica Ambiental* 13(5): 4-28.

BIOLNITATIVE, W. 2010. Biolinitiative 2012. A Rationale for Biologically-based Exposure Standards for Low-Intensity Electromagnetic Radiation. ED Sage associates. EE.UU. 1557pp.

BLAS, G. 2012. Respuestas a escépticos sobre los efectos de los campos electromagnéticos. Disponible en

<http://www.dietametabolica.es/Docs/EfectosCamposElectromagneticos.pdf>. Consultado en 8/04/2016.

CALVO, M. 2002. Efectos biológicos de campos magnéticos de 50 hz y 2.45 GHz y su posible sinergismo con la sobrecarga orgánica de hierro y plomo. Universidad Complutense de Madrid. Madrid 412pp.

CAPUTO, N. 2014. Propuesta de Resolución. 1-2: Parlamento Europeo. Disponible en <http://www.europarl.europa.eu/sides/getDoc.do?pubRef=-//EP//NONSGML+COMPARL+PE-578.738+01+DOC+PDF+V0//ES&language=ES>. Consultado en 25/03/2016.

CARDIS, E. & GRELLIER. 2014. No está comprobado que el Wi-Fi sea malo para la salud. Disponible en <http://www.lavanguardia.com/vida/20140213/54401095177/entrevista-riesgos-wi-fi-salud.html>. Consultado en 16/03/2016.

CCARS, C. 2013. Informe sobre radiofrecuencias y salud. Fundación general de la Universidad Complutense de Madrid. Trabajo de Investigación. Las Rozas Madrid 89pp.

CARPENTER, D. 2011. Solicitud de retirada del Wi-Fi escolar: Dr. David O. Carpenter, M.D., Director del instituto para la salud y el medio ambiente de la universidad de Albany, EEUU. Disponible en [http://www.apdr.info/electrocontaminacion/WIFI/documentos%20base/Carta\\_David\\_Carpenter\\_cas.pdf](http://www.apdr.info/electrocontaminacion/WIFI/documentos%20base/Carta_David_Carpenter_cas.pdf). Consultado en 17/03/2016

DONNEWALD, C. 2009. Enfoque Actual de las Radiaciones No Ionizantes. Universidad de Buenos Aires. Monografía. Argentina 31pp.

ECOLOGISTA. 2014. Escuela sin Wi-Fi. Interner sí, Wi-Fi no: seguridad para alumnos y profesores. Disponible en <http://www.huellasdigitales.cl/portal/index.php/component/content/5993?task=view&addcomment=1>. Consultado en 8/04/2016.

EKA-OCUV. 2010. ¿Es seguro el wifi en las aulas de primaria? .*Revista consumidores de la organización de consumidores de Euskadi. Euskera Primavera* 2010 19(1): 1-4.

ESPEJO, P. 2008. Riesgos de la tecnología Wi-Fi. *Revista Ecologista* 88(57): 45-46

GIMÉNEZ, J. 2001. reglamento que establece condiciones de protección del dominio público radioeléctrico, restricciones a las emisiones radioeléctricas y medidas de protección sanitaria frente a emisiones radioeléctricas. Disponible en <https://www.boe.es/boe/dias/2001/09/29/pdfs/A36217-36227.pdf>. Consultado en: 24/05/2016.


GONZÁLEZ, M. & MORENO, S. 2006. Introducción de nuevos servicios sobre tecnologías Wi-Fi y Wi. Max. *Revista ICE*, 756:168-171.

GUIBELALDE, E. 2008. Exposiciones ocupacionales a campos electromagnéticos en la proximidad de equipos de resonancia magnética para uso clínico. estado actual de la Directiva Europea 2004/40/EC. *Revista de Física Médica* 9(1): 25-32.

emiten frecuencias similares a las que presenta la tecnología Wi-Fi, y en las que se han identificado algunos efectos adversos como el aumento de temperatura corporal, que afecta principalmente los tejidos cerebrales, que a su vez, provoca alteraciones como estrés, dolores de cabeza, problemas cognitivos, irritabilidad, ansiedad, depresión y vista borrosa momentánea.

Aunque no se ha comprobado

la relación de enfermedades cancerígenas con la exposición a las frecuencias emitidas por el Wi-Fi, no se descarta la posibilidad de síntomas a futuro y una posible epidemia cancerígena provocada por la falta de interés de los gobiernos en exigir estudios formales que descarten o confirmen esta posibilidad. Esto acompañado por la falta de conciencia de la gente de mantener una higiene eléctrica por falta

de información. Dado que esta situación podría convertirse a futuro en un foco de enfermedades y problema de salud pública, se recomienda tener algunas precauciones con la exposición a estas tecnologías Wi-Fi y principalmente tener cuidado con la exposición de los niños menores de 6 años (Mansilla, 2000), ya que se encuentran en una etapa de crecimiento físico, psicológico y psicosocial. 

LLORENTE, B., CALVO, B. & SEGURA, B. 2011. Campos Electromagnéticos: evaluación de la exposición laboral. Disponible en <http://www.insht.es/InshtWeb/Contenidos/Documentacion/NTP/NTP/Ficheros/891a925/894w.pdf>. Consultado en 3/04/2016.

LONGWORTH, D. 2008. Evaluación de riesgos del Wi-Fi para la salud. 13pp. Disponible en <http://www.microsa.es/biblioteca/DLink/Evaluaci%F3n%20de%20riesgos%20del%20Wi-Fi%20para%20la%20salud.pdf>

LOZANO, J. M. 2012. Ausencia de decisiones políticas para campos electromagnéticos y salud. Europa 31 pp. Disponible en <http://www.icasv-bilbao.com/images/jornadas/2012/Jos%C3%A9%20Miguel%20Lozano.pdf>. Consultado en 13/05/2016.

MANSILLA, M. E. 2000. Humano, Etapas del desarrollo. Revista de investigación UNMSM, 3 (2): 106 -116.

MARCOS, F. V. 2012. Sistemas de Comunicación Wifi y efectos sobre la salud. El estado de las evidencias actuales. Revista de Salud Ambiental 12(1): 52-57.

MINER, L. 2015. Redes Wi-Fi y riesgos para la salud. Disponible en [file:///C:/Users/Andrea/Downloads/03\\_16\\_Art\\_+Tec\\_+PRL+Redes+WiFi+y+Riesgos+para+la+Salud%25281%2529.pdf](file:///C:/Users/Andrea/Downloads/03_16_Art_+Tec_+PRL+Redes+WiFi+y+Riesgos+para+la+Salud%25281%2529.pdf). Consultado en: 15/01/2016

MUÑOZ, E. 2010. Preguntas y respuestas sobre radiofrecuencia y salud. Disponible en [http://www.santaursula.es/ayto/fileadmin/archivos\\_de\\_editores/Documentos/Medio-Ambiente/mesaredonda/Preguntas\\_y\\_respuestas\\_sobre\\_Radiofrecuencias\\_y\\_Salud.pdf](http://www.santaursula.es/ayto/fileadmin/archivos_de_editores/Documentos/Medio-Ambiente/mesaredonda/Preguntas_y_respuestas_sobre_Radiofrecuencias_y_Salud.pdf). Consultado en 27/02/2016

OBERLI, C. 2006. Ondas de Radio, Antenas y Salud: nociones fundamentales par el legislador. Chile: Pontificia Universidad Católica de Chile. Trabajo de investigación. Chile 55pp.

ORDIALES, R. 2015. Prontuario de la radiación electromagnética. Revista El escéptico 50 (24): 41-50.

PABLO, G. & MAESO, A. 2001. Ondas Electromagnéticas y salud. Informe Sanitario Siglo XXI:431pp. Disponible en [http://www.etsist.upm.es/estaticos/catedra-coitt/web\\_salud\\_medioamb/Informes/informes\\_PDF/campoeselectromagneticos/OndasEMySalud.pdf](http://www.etsist.upm.es/estaticos/catedra-coitt/web_salud_medioamb/Informes/informes_PDF/campoeselectromagneticos/OndasEMySalud.pdf). Consultado en 12/02/2016.

PALERMO, H. 2015. Dos caras de la misma moneda: cooperación y competencia Un análisis crítico en búsqueda de continuidades y discontinuidades en las estrategias empresarias. Núcleo Básico de Revistas Científicas Argentinas (25): 247- 263.

PEDREÑO, O. & VILLAMOR, P. 2015. Wi-Fi y Salud. Universidad de Valladolid. Trabajo de grado. Valladolid 29pp.

PONCE, E., PONCE, D. & HERNÁNDEZ, A. 2014. Efectos neurológicos por teléfonos celulares: revisión bibliográfica y modelos matemáticos. Revista Interciencia 39(12): 845- 849.

QUINTANA, A. & SEPÚLVEDA, O. 2013. Niveles de radiación de campo electromagnético presentes en las antenas Wi-Fi omnidireccionales. Universidad Católica Andrés Bello. Trabajo de grado. Caracas 90pp.

RESOLUCIÓN 1815. 2011. Peligros potenciales de los campos electromagnéticos y sus efectos en el medio ambiente. Informe de la comisión de Medio Ambiente, Agricultura y asuntos Locales y Regionales. Consejo de Europa 4pp.

SAGE, C. & CARPENTER, D. (2009). Public health implication of wireless technologies. Revista El Sevier Pathophysiology 16: 233-246.

SANCHEZ, A. & RAMOS, M. 2013. Efectos nocivos y colaterales del uso de tecnologías.

WLAN. Universidad Industrial de Santander. Monografía. Colombia 9pp.

SANTANA, V. 2015. Efectos Radiaciones no ionizantes en el cuerpo Humano. Universidad Oberta de Cataluña. Tesis. Barcelona 126pp.

TAPIA, L. Y., VALERO, C. Z., QUIROZ, C. N. & SERRANO, S. A. 2010. Revisión de investigaciones sobre las enfermedades del siglo XXI en México. Revista Electrónica de Psicología Iztacala 13 (1): 186-202.

TCHERNITCHIN, A. N. & RIVEROS, R. 2004. Efectos de la radiación electromagnética sobre la salud. Cuad Méd Soc (Chile) 44(4):1-14.

TELLO, E. 2009. Retos jurídicos de la radiación no ionizante. Getafe: Universidad Carlos III de Madrid. Tesis. España 563pp.

TORRES, J. & AGUDELO, L. 2007. Situación actual de la contaminación electromagnética no ionizante en Colombia. Scientia et Technica 3(35): 427-432.

VALLS, J. M., LLOBET, C. V., Miserachs, C. M., Vallés, M. H., Munné, H. F., Barrachina, P. P. & Pellicer, A. F. 2011. La contaminación y la salud. CAPS Barcelona. Guía para profesionales de la salud. Barcelona 108pp.

WALL, J. 1998. Uso militar de las armas de control de la mente. Disponible en [http://atraccionsubliminal.com/pdf\\_online/uso-militar-control-mente.pdf](http://atraccionsubliminal.com/pdf_online/uso-militar-control-mente.pdf). Consultado en 22/04/2016

ZAVALA, R. 2013. Posibles efectos provenientes del uso excesivo de la comunicación inalámbrica. RICS Revista Iberoamericana de las Ciencias de la Salud 2 (4): 1-33.