

## **FACTORES QUE AFECTAN LA SALUD EN LOS EDIFICIOS. UN TEMA A SER CONSIDERADO EN LA ENSEÑANZA DE ARQUITECTURA**

### **FACTORS AFFECTING HEALTH IN BUILDINGS. A SUBJECT TO BE CONSIDERED IN TEACHING ARCHITECTURE**

*S. Medina (1); F. Franco (2)*  
*Máster departamento de Tecnología en la Arquitectura*  
*Universidad Politécnica de Catalunya*  
*Departamento de Física Aplicada E.T.S.A.B.*  
[sorayamt\\_19@hotmail.com](mailto:sorayamt_19@hotmail.com)

#### **RESUMEN**

Este artículo recoge las conclusiones de un trabajo previo de fin de máster relativas a la sensibilidad química múltiple causada por la gran cantidad de contaminantes químicos en el interior de las edificaciones. Los campos electromagnéticos de baja frecuencia y microondas son otros de los contaminantes que han provocado el fenómeno de la electrosensibilidad. La masificación del uso de materiales sintéticos en los edificios, productos químicos contaminantes y herramientas tecnológicas automatizadas (domótica), están causando un gran impacto negativo en la salud por lo que debería comenzar a inquietar y ser preocupación de los profesionales el contribuir a proteger la salud de sus ocupantes y debería considerarse ampliar la docencia de arquitectura ofreciendo una enseñanza exhaustiva de estos temas a los estudiantes de arquitectura con el fin de evitar la mala praxis futura.

**Palabras claves:** Salud, tecnología, construcción

#### **ABSTRACT**

In this paper the results of a previous study master on multiple chemical sensitivity caused by the large number of chemical contaminants inside buildings and electromagnetic fields of low frequency and microwave are collected are other pollutants that have caused electrosensitivity phenomenon. The mass use of synthetic materials, chemical pollutants, automated technological tools (automation), is causing a negative impact on health. So you should start to worry and be concerned for construction professionals that beyond providing a space for housing help protect the health of its occupants. Just as it should be considered seriously expand the lecture in the teaching of architecture offering a complete teaching of these subjects to students of architecture in order to avoid future unknowns and bad practice, as is currently evident.

**Keywords:** Health, technology and construction

# **1 FACTORES QUE AFECTAN LA SALUD EN LOS EDIFICIOS. Un tema a ser considerado en la enseñanza de arquitectura.**

## **1.1 INTRODUCCIÓN**

Ilustración 1. "Domótica uso de tecnología en el manejo de las viviendas  
[http://constructorafurel.com/sitio/contenidos\\_mo.php?c=262](http://constructorafurel.com/sitio/contenidos_mo.php?c=262)

Debido al desarrollo industrializado y tecnológico en los últimos años el ser humano ha influenciado progresivamente sobre el medio ambiente y la arquitectura no se queda atrás; es decir las circunstancias y exigencias actuales han integrado la tecnología a la arquitectura, haciendo que esta no solo se limite a su concepto de ser el arte de construir edificios firmes, funcionales y bellos sino que también se simplifique el manejo y mantenimiento del edificio.

Sin embargo, el ámbito de la construcción se ha enfocado en satisfacer intereses y demandas económicas provocando novedosas técnicas dirigidas al abaratamiento de costes, exigencias y demandas de la sociedad.

Las directrices de construcción hoy día van enfocadas en la innovación de sistemas y aplicaciones constructivas, donde la tecnología es un factor determinante. Las nuevas tecnologías aplicadas a la construcción están dirigidas a facilitar y simplificar al máximo el desarrollo de la vida del ser humano, sin advertir las posibles problemáticas que podrían causar. Actualmente se han desatado una serie de factores agresivos y negativos a la salud, vinculados mayormente a los espacios interiores de las viviendas, y lo que es peor que algunos de estos factores aún estén calificados como desconocidos para la ciencia médica, imposibilitando diagnosticarlos y solucionarlos.

Dentro del marco de investigaciones que se han realizado citamos los factores que más daño y afección están causando: Primero la electrosensibilidad (el cual podríamos definir que es el efecto a la masiva exposición frente a los campos electromagnéticos). En el entorno de la construcción debería ser preocupante el uso y aplicación de la domótica, pues plantea que todo el manejo y mantenimiento del edificio sea con alimentación eléctrica inalámbrica y elementos automatizados. En estas condiciones las normativas quedan obsoletas frente al incremento del desarrollo tecnológico. En segundo lugar está la sensibilidad química múltiple (entendido como una afección o debilidad ante el contacto y la manipulación directa de productos químicos y la descomposición de algunos materiales sintéticos).

En suma, la masificación del uso de materiales sintéticos, productos químicos contaminantes y herramientas tecnológicas automatizadas (domótica), está causando un gran impacto en la salud. El problema creado debería comenzar a inquietar y ser preocupación de los profesionales de la construcción que, más allá de ofrecer un espacio para albergar, contribuir a proteger la salud de sus ocupantes y no esperar que la situación se vuelva tan grave que lleve a medidas espontaneas poco eficaces. También debería considerarse seriamente ampliar la docencia de arquitectura ofreciendo una enseñanza exhaustiva de estos temas a los estudiantes en las escuelas de arquitectura con el fin de evitar los desconocimientos y la mala praxis futura.

## 2 ELECTROSENSIBILIDAD.

### **“Efectos de los campos electromagnéticos en la salud según el tipo de personas receptora”**

Desde la formación de la tierra han existido radiaciones electromagnéticas por fenómenos naturales. El ser humano, posteriormente, apareció y evolucionó con ellas. En nuestro organismo los procesos biológicos en general funcionan gracias a fenómenos electromagnéticos. El gran avance tecnológico de los últimos años ha traído consigo la aparición de campos electromagnéticos variables: líneas de conducción eléctrica, transformadores, electrodomésticos, antenas de telefonía móvil, televisión, radio, etc. Generando un nuevo fenómeno, denominado ELECTROSENSIBILIDAD cuyo origen es la contaminación electromagnética.

Ilustración 2. “Los campos electromagnéticos artificiales”,  
<http://xananatura.blogspot.com.es/2012/01/2-como-afecta-la-radiacion-en-la-vida.html>

La electrosensibilidad es un tema complejo debido al poco conocimiento que se tiene del mismo. Poco a poco va transformando negativamente todo el entorno que nos rodea convirtiéndose en una amenaza a la vida del ser humano a pesar de que apenas comienza ser de inquietud para algunos. En los últimos años ha surgido una creciente preocupación por los efectos adversos sobre la salud derivados de la exposición a distintos factores, principalmente los CEM (campos electromagnéticos). Esto ha llevado a la realización de muchas investigaciones, con la finalidad de alertar e informar acerca de su gravedad y con el fin de que se tomen medidas y precauciones.

La contaminación electromagnética es, quizás, la menos evidente, la más sutil de las radiaciones a las que nos vemos expuestos hoy en día. Rápida e inexorablemente va invadiendo nuestras casas, nuestros lugares de trabajo, la naturaleza y la vida en general. Los avances tecnológicos en la electrónica y en los sistemas de comunicación (teléfonos, TV, radio, radares, etc.), así como microondas y radiofrecuencias para la producción de calor, hacen que la población, especialmente la trabajadora, esté expuesta a este tipo de radiaciones, que interactúan con los sistemas biológicos, ocasionando cambios en los estados energéticos atómicos y moleculares.

Nuestra sociedad funciona, en gran medida, gracias a la electricidad y en general, a la energía electromagnética. No se trata de estar en contra del progreso sino de conocer las incidencias de las radiaciones electromagnéticas sobre la salud y proponer las medidas necesarias para reducir las dosis actuales. Generamos campos electromagnéticos tanto en altas frecuencias (antenas de radio, TV, radar, microondas, etc.) como bajas frecuencias (líneas de alta tensión, pantallas de ordenadores, redes eléctricas, etc.) de intensidades mucho más altas que las naturales. Por lo que antes de adquirir una vivienda es conveniente estudiar el entorno; en concreto, el entorno electromagnético tanto interior como exterior, analizar el proyecto de líneas de alta tensión o el de otros cables de distribución de menor voltaje, y el aumento de potencia de los existentes, son elementos importantes a tener en cuenta para asegurar que un buen emplazamiento no se transforme, con el tiempo en un lugar agresivo.

Otros focos emisores de radiación electromagnética menos considerados que las líneas de alta tensión, pero que no hay que desestimar, son los transformadores situados cerca de los edificios, tanto los que están en casetas independientes como los integrados en ellos, generalmente instalados en las plantas bajas o los sótanos, Las líneas de conducción eléctrica con menor voltaje son aparentemente menos peligrosas que las de alta tensión; sin embargo, al estar situadas en las azoteas,

debajo de las aceras, en las fachadas de muchos edificios, pueden suponer un riesgo mayor para las viviendas. También el uso de robot y aparatos automatizados inalámbricos vinculados al uso domótico, es un foco a tomar en cuenta sobre todo en el ámbito de la construcción, pues muchas veces se hacen usos de mecanismos de lo que se tiene poca experiencia y conocimiento.

Hablar de “electrosensibilidad” pareciera un concepto nuevo, pero lo que sí está claro es que desde finales del siglo XX ya se venían investigando y haciendo referencia de la gravedad del tema.

Según Mariano Bueno en su libro<sup>(1)</sup> menciona, que los rusos fueron los pioneros. La antigua Unión Soviética fue pionera en el campo de la investigación en los campos electromagnéticos y su repercusión sobre la salud de las personas, ya en los años sesenta aparecen los primeros informes que relacionan alteraciones biológicas sufridas por trabajadores con los tendidos de alta tensión. En principio estos operarios mostraban dolores de cabeza, insomnios, estrés, malestares físicos generalizados y alteraciones en su conducta.

En 1964 otros estudios comprobaron que los trabajadores próximos a líneas de alta tensión padecían alteraciones del sistema neurovegetativo, del pulso y de la tensión arterial, se adaptaban mal a los cambios de temperatura, sufrían desórdenes de coordinación, de la medula espinal, de motricidad en las manos.

En 1968 los doctores Asanova y Renova describieron dolores de cabeza frecuente, fatiga anormal, alteraciones cardíacas, fallos en la memoria y en la concentración, garganta seca, voz ronca, rinitis, faringitis y laringitis.

A raíz de estas investigaciones, la Unión Soviética desarrolló una legislación según la cual las líneas de alta tensión capaces de generar intensidades de campo de 25 kilovoltios/metro deben situarse a una distancia mínima de 110 metros de cualquier edificación. Así mismo se regulan los tiempos máximos de exposición a los campos electromagnéticos, según su intensidad.

También por ejemplo, uno de nosotros afirmaba en la entrevista realizada por el diario AVUI, sección “CIENCIA y MEDIOAMBIENTE”, 19 de diciembre de 1998, (realizado por Joaquín Elcacho, Barcelona) <sup>(2)</sup>.

*“Que los campos eléctricos siempre son perjudiciales para la salud de las personas”, como también argumenta que “los campos magnéticos (50Hz) variables pueden activar las hormonas femeninas”.*

Y en el 2002, La Organización Mundial de la Salud (OMS), Director General de Gro Harlem Brundtland dijo a los periodistas que las microondas emitidas por teléfonos celulares hacen daño, incluso si el teléfono sólo está activado y escondido en un bolsillo o el bolso se encuentra hasta cuatro metros de distancia. Sin embargo, la Organización Mundial de la Salud declaró en 2005 que los síntomas de electrosensibilidad pueden ser de origen psicosomático. Una demanda francesa del oncólogo Dominique Belpomme<sup>(A)</sup> dice que esta afirmación refuta los descubrimientos recientes. Investigadores franceses han demostrado recientemente que los campos electromagnéticos (CEM) sustancialmente alteran la fisiología de la sangre y el cerebro de las personas electrosensibles y que el impacto de estos aumentos de los marcadores biológicos y disminuye de acuerdo a la intensidad de la exposición a los campos electromagnéticos. *Finalmente las denuncias contra estas afirmaciones de la*

*OMS han dejado claro que es una dicha afirmación de la OMS solo tenía por objetivo proteger a las Compañías<sup>(3)</sup>.*

## **2.2 Explicación de la electrosensibilidad:**

La primera y más inmediata reacción de los organismos ante la radiación electromagnética tiene lugar en el sistema neuro-vegetativo y endocrino. La radiación electromagnética ambiental actúa de forma directa sobre los líquidos del cuerpo y sobre las membranas de las células, alterando su conductividad, lo que puede desencadenar una alteración hormonal. La mayoría de los estudios epidemiológicos de carácter independiente, concebidos para determinar los efectos de los campos electromagnéticos sobre la población, se han realizado teniendo en cuenta la radiación emitida por las líneas de alta tensión. La evidencia ha sido concluyente: las personas expuestas, especialmente niños, presentan un mayor riesgo de padecer cáncer o leucemia.

Tras numerosos estudios e investigaciones se ha logrado relacionar los campos electromagnéticos con diversas alteraciones. Grupos independientes de investigadores han denunciado diferentes efectos en pacientes sometidos a la acción de campos magnéticos, como son:

Las personas que se han convertido en electrosensibles, "Eléctricamente Sensibles" son personas que experimentan una amplia gama de síntomas con la exposición a niveles incluso bajos de radiaciones CEM (frecuencias electromagnéticas) y que a causa de ello les es difícil encontrar un lugar donde vivir sin peligro, dentro de nuestra era inalámbrica.

## 2.3 Recomendaciones

Dentro del marco objetivo de esta investigación, uno de los objetivos principales era proponer recomendaciones de protección y precaución ante el fenómeno de la electrosensibilidad, que a continuación detallaremos.

- Toma de tierra de las edificaciones.
  - Contacto de todos los elementos de la estructura metálica e instalaciones con la toma de tierra y sus mejoras.
  - Cableado de las conducciones eléctricos apantallados incluso en algunas zonas con pantallas de protección magnética. (Tubería metálica)
- a) Todas las corrientes deben ser transmitidas por cable, como también la alimentación de cualquier aparato.
- b) No permitir los “Wireless” o Wi-Fi o sea, no transmisión de la energía sin cable.

Evitar la radiación en cualquier rango de frecuencias, relacionadas con aparatos eléctricos.

- Aumentar la distancia hasta las líneas de alta, medio o baja tensión.

Revisión profunda de la normativa de los límites de exposición.

**Puesto que el control domótico funciona básicamente por la robótica y estas a su vez entran en el campo de la electrosensibilidad se recomienda.**

- Sustituir los robots inalámbricos por robot que se alimenten con pilas. Ejemplo algunas aspiradoras.
- Otra alternativa para el uso de los robots, es que no se alimenten a distancia, sino por medio de un riel en el suelo, sobre todo de muy baja tensión.

### 3 SENSIBILIDAD QUÍMICA MÚLTIPLE

Ilustración3. María José Moya, responsable del SISS y afectada grave de SQM (fotógrafa: Nekane Lazkano) <http://www.abc.es/sociedad/20140926/abci-sensibilidad-quimica-multiple-espana-201409251724.html>

Actualmente se está desarrollando el síndrome de Sensibilidad Química Múltiple. Una enfermedad crónica que apenas empieza a ser reconocida, pues solo algunos países como Alemania, Austria, Japón, Suiza, Dinamarca y recientemente España la reconocen. Detectar y diagnosticar los factores incidentes en la causa de este mal, ha sido difícil para los médicos, y que decir de los que la padecen: vivir en la incertidumbre de no saber lo que les sucede. Por tales razones durante años se ha considerado a los pacientes de la misma como hipocondriacos, pero hoy día se está demostrando que no es así.

“ESPAÑA RECONOCE OFICIALMENTE LA SENSIBILIDAD QUÍMICA MÚLTIPLE, la enfermedad de las “personas burbuja” - nota de prensa oficial, Madrid, 24 septiembre 2014”<sup>(4)</sup>.

España ha reconocido oficialmente la sensibilidad química múltiple (SQM) al incorporarla a su Clasificación Internacional de Enfermedades o CIE (el sistema con el que la Sanidad clasifica y codifica sus diagnósticos). Esta es la fórmula autorizada por la Organización Mundial de la Salud para que un gobierno bajo ciertas pautas, pueda oficializar las dolencias de sus ciudadanos que ella aún no ha catalogado a nivel internacional.

El síndrome de Sensibilidad Química Múltiple (SQM). Es también denominado Intolerancia Ambiental Idiopática o Sensibilidad Química Múltiple. Es un síndrome frecuente y poco estudiado, que cursa con múltiples síntomas ante la presencia ambiental de diversas sustancias a las que el paciente está sensibilizado. Todo parece indicar que se desencadena, en determinadas personas, con la exposición aguda o crónica a sustancias químicas y con frecuencia ante concentraciones no consideradas tóxicas.

Este fenómeno se describe por primera vez en 1950, cuando se observó cómo algunas personas presentaban una serie de síntomas al exponerse a niveles muy bajos de sustancias ambientales, laborales y domésticas. Sin embargo, no es hasta 1987 cuando M. Cullen<sup>(B)</sup> denominó este síndrome como “Sensibilidad Química Múltiple (SQM)”. Este autor utilizó el término en plural “Multiple Chemical Sensitivities, (MCS)”<sup>(5)</sup>.

La Sensibilidad Química Múltiple es objeto de debates entre la comunidad científica, debido a que la mayoría de los casos detectados tienen muy pocos aspectos comunes y presentan gran variedad de síntomas y de grados de afectación, lo que ha llevado a controversias en cuanto a los mecanismos biológicos que la originan, y una falta de criterios comunes para su diagnóstico y tratamiento. Actualmente la Organización Mundial de la Salud no contempla a la “SQM” como una entidad nosológica con un código específico.

### 3.1 Ejemplo práctico:

#### ***Estrenan el primer edificio para personas Hipersensibles***

AFP - SUIZA, 10 de Abril 2014, Ed. Impresa<sup>(6)</sup>.

No está permitido fumar, ponerse perfume ni usar teléfonos móviles: la lista de reglas en un recién inaugurado edificio de apartamentos en Leimbach, en las afueras de Zúrich, es larga. La razón es simple. El edificio fue construido especialmente para quienes se enferman si se exponen a productos de uso diario, como perfumes, lociones para las manos y laca para el cabello, o a las ondas electromagnéticas de los dispositivos inalámbricos.

"He sufrido desde que era un niño. Esto realmente va a cambiar mi vida", dice Christian Schifferle, de 59 años, titular de la Fundación Vida y Vivir Saludable ([www.stiftung-glw.com](http://www.stiftung-glw.com)), el principal impulsor del proyecto. Para construir el edificio, la ciudad donó el terreno y proporciona préstamos sin intereses para ayudar a financiar el proyecto de sus 6,9 millones. Schifferle y sus vecinos sufren de Sensibilidad Química Múltiple (SQM).

Doce de los 15 apartamentos del edificio de color tierra, ubicado en las afueras de la ciudad más grande de Suiza, ya se han alquilado. Muchos de los residentes sufren además de hipersensibilidad electromagnética, un trastorno por el cual tampoco toleran las radiaciones de los equipos inalámbricos. "Me dejan débil, ansioso, no puedo respirar, me duelen los pulmones y me da vértigo", explica Schifferle, que padece ambas dolencias, enumerando los síntomas que se ha acostumbrado a experimentar a diario.

Aunque vivir en el edificio no curará a Schifferle ni a sus vecinos, sin duda puede mejorar el día a día de estas personas, que suelen vivir aisladas y no logran encontrar trabajo.

NO SON HIPOCONDRIACOS, Las investigaciones los respaldan. La comunidad médica debe reconocer este trastorno difícil de precisar, cuyas víctimas son a menudo tratadas de hipocondríacos.



## **3.2 Sintetizando**

Cuando hablamos de sensibilidad química, básicamente se puede afirmar que existe un factor muy determinante en el mismo y es el aire interior. Una gran mayoría de casas, oficinas, y otros espacios interiores de concentración de personas, se encuentran cada vez en peores condiciones. Y es que el actual estilo de vida hace que cada vez más en los hogares aparezcan más productos químico-sintéticos que liberan compuestos orgánicos volátiles perjudiciales para la salud a partir de ciertas concentraciones y descomposiciones.

De acuerdo con la “Agencia de Medio ambiente de Estados Unidos (EPA), el aire de las casas puede estar hasta 10 veces más contaminado que el aire exterior. Esto se debe a la falta de ventilación, ciertos materiales de construcción, productos de limpieza, ambientadores, insecticidas, tabaco y algunos electrodomésticos”.

### **3.2.1 Recomendaciones**

- La ventilación es un factor importante.
- Se debería diseñar los edificios con un sistema de ventilación que succione todos los olores.
- En la construcción debe hacerse uso de materiales especiales y trabajadores preparados.
- Debe promoverse el uso de plantas dentro de los hogares y lugares de trabajo.
- Progresiva eliminación al máximo de productos tóxicos en los edificios.
- Una alternativa sería la introducción de materiales cerámicos no radiactivos, pues son materiales muy estables químicamente.

## 4 NOTAS / REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

### 4.1 Notas:

- A. **Dominique Belpomme**, nacido 14 de marzo 1943 en Rouen, es un médico y profesor de oncología. Es miembro de varias sociedades científicas internacionales y presidente de ARTAC, Asociación para la Investigación contra el Cáncer Terapéutica, fundada en 1984, y conocido por sus investigaciones sobre el cáncer.
- B. **Dr. Michael Cullen**, es un neurólogo en Moline, Illinois. Recibió su título de médico en la Facultad de Medicina de la Universidad de Creighton y ha ejercido en la práctica desde hace 35 años.

### 4.2 REFERENCIAS

Electrosensibilidad:

- 1. Bueno, Mariano. 2002. *El gran libro de la casa sana*. Barcelona: Ediciones MartínezRoca, S.A., 2002.
- 2. Elcacho, Joaquín. 1998. Entrevista al profesor Fidel Franco titular del departamento de Física Aplicada de la UPC. *Diario AVUI*. 19 de Diciembre de 1998.
- 3. *ELECTROSENSIBILIDAD UNA REALIDAD PREOCUPANTE Y CRECIENTE*. Revista La Maison du 21e Siècle. Fauteux, André. 2011 [En línea] 15 Septiembre de 2014. <https://radiaciones.wordpress.com/2012/01/17/electrosensibilidad-una-realidad-preocupante-y-creciente/>

Sensibilidad química múltiple:

- 4. Moya, María José y Prada, Carlos de. 2014. *ESPAÑA RECONOCE OFICIALMENTE LA SENSIBILIDAD QUÍMICA MÚLTIPLE, la enfermedad de las "personas burbujas"*. Madrid: SISS, 2014.
- 5. Salud, Agencia de Calidad del Sistema Nacional de. 2011. *Documento de Consenso Sensibilidad Química Múltiple*. Madrid: s.n., 2011.
- 6. Carmen, Mary. 2014. stitung-glw.com. [En línea] 10 de Abril de 2014. [www.stiftung-glw.com](http://www.stiftung-glw.com).

## 5 CONCLUSIÓN

Para determinar que un edificio está afectado por el síndrome de edificio enfermo, deben realizarse pruebas a las personas afectadas, tomando en cuenta los síntomas que presenten. Como se ha venido hablando en la investigación, la hipersensibilidad química, es una enfermedad reciente, que apenas comienza a conocerse y a los médicos se les dificulta diagnosticarla. Por ello se plantea el principio de precaución, es decir deberían tomarse medidas inmediatas para intervenir en la solución del asunto.

Dentro del ámbito de la construcción, tanto en los edificios considerados enfermos como los que no, se está desarrollando una problemática grave y peligrosa, que silenciosamente está afectando a la salud de las personas. Actualmente las personas viven bajo la amenaza de muchas enfermedades disfrazadas de nuevas tecnologías. Es evidente que en lo más recóndito de la construcción actual, el factor más dañino en los edificios es la aplicación de tecnología sin regulación. Los edificios llamados “edificios inteligentes, deben considerarse también potencialmente enfermos, y no solo limitarse aquellos que presentan patologías técnicas o constructivas evidentes, ya que los problemas de estos pueden ser solucionados con algunas intervenciones de sustitución o rehabilitación.

Ilustración 4. “Wi-Fi en todas partes”  
<https://fibromialgiamelilla.wordpress.com/2012/10/18/electrosensibilidad-y-ii/>

La gran mayoría de las personas están expuestas a una considerable carga de emisión electromagnética en el interior de los edificios (hogares, oficinas, escuelas, hospitales, y entre otros lugares) y todo ello manipulado mecánicamente, por aparatos electrónicos, automáticos e inalámbricos, generadores de alta tensiones eléctricas, microondas y radiaciones. Por ejemplo, es el caso de las viviendas domóticas, puesto que son dirigidas mediante el uso de control remoto o el teléfono móvil.

En investigaciones realizadas sobre el tema se afirma como un hecho el problema grave de la electrosensibilidad, generado por el uso de Wireless (la conexión inalámbrica), con ello: los teléfonos móviles, antenas de radiofrecuencia, radares, Wi-Fi, sensores, infrarrojos, etc.), pudiendo estos ser principales causantes de cáncer, leucemias y otras enfermedades.

Es muy insinuante y directo afirmar que lo que todos consideremos avances y progreso, nos esté haciendo daño, pero está más que comprobado que no hay un parámetro, para la regulación del manejo de estos sistemas y mecanismo.

Los profesionales de la construcción tanto los arquitectos, como otros no saben de la gravedad del asunto, y menos como afrontarlos, solo buscan innovar tecnológicamente, hacer aportes y crear nuevas propuesta, pero desconociendo el daño que se puede causar. También es cierto que existen alguna normativas y que los últimos años distintos organismo como la Unión Europea, la OMS, etc. Han tomado medidas, pero ninguna de estas para evitar el problema, solo paliarlas, por tal razón los profesionales de la construcción, tanto arquitectos, como los que dirigen las obras, tienen la responsabilidad de advertir estos problemas y tomar medidas presentando nuevas propuestas y medidas para intervenir y construir, mediante novedosos aportes tecnológicos que tomen en cuenta en primer lugar la salud de las personas como prioridad, y de ser necesario trabajar con la ayuda de un profesional de la salud.

Dada toda la situación de los temas que actualmente son los paradigmas que afronta la arquitectura hoy día, el área docente, en cuanto a la enseñanza de la arquitectura, debe dar a conocer y, más que eso, enseñarlo en las escuelas de arquitectura, preparar y capacitar a los estudiantes, quienes serán los futuros arquitectos y profesionales de la construcción, para que conjuntamente a medida que incrementan los avances tecnológicos, también se creen las medidas y parámetros indicados para una construcción eficiente y consciente mediante una serie de criterios básicos principales a considerar al momento de diseñar y construir.

A continuación se plantean algunos criterios que fueron el resultado del trabajo previo realizado y con ese fin crear una serie de recomendaciones generales que podrían ser medidas básicas a tomar en cuenta.

### CRITERIOS BÁSICOS A CONSIDERAR EN EL DISEÑO Y LA CONSTRUCCIÓN

- Revisión de las normativas y si es posible la creación de nuevas normativas constructivas, aplicando el principio de precaución en general para los distintos factores antes mencionados. Pues hay que tener en cuenta que estos procesos son acumulativos.
- EVITAR LA MALA CALIDAD DEL AIRE. Mediante la mayor ventilación posible, intentando lograr la máxima renovación del aire.
- Eliminación o sustitución al máximo de los productos tóxicos. (Pintura, barnices, ambientadores, etc.)
- Aplicación adecuada a los materiales inestables (ejemplo, muchos sintéticos) que no deben estar sometidos a intensidades de luz muy altas, lo ideal es un contacto con luz muy baja o nula, el cual permita mantenerlos a una temperatura estable. Con el fin de evitar la termodescomposición y fotoxidación de los materiales sintéticos.
- Utilización y aprovechamiento de materiales cerámicos. (Está demostrado que son muy estables químicamente).
- Evitar la radiación electromagnética en cualquier rango de frecuencias, tanto baja como alta considerando:
- Toma de tierra de las edificaciones.
- No permitir los Wireless o Wi-Fi.
- No al uso de robot inalámbricos.
- Distribución y manejo de la electricidad por cable.
- Utilización de tubería de metálicas, para el cableado de las conducciones eléctricas apantalladas incluso en zonas con pantalla de protección magnética.

## 6 BIBLIOGRAFÍA

### Electrosensibilad:

**Carmen, Mary. 2014.** stitung-glw.com. [En línea] 10 de Abril de 2014. [www.stiftung-glw.com](http://www.stiftung-glw.com).

**Cuscó, Dra. Anna M. 2014.** institutferran.org. *Institut Ferran de Reumatologia*. [En línea] 29 de Octubre de 2014. [http://www.institutferran.org/intolerancia\\_quimica.htm](http://www.institutferran.org/intolerancia_quimica.htm).

**Elcacho, Joaquín. 1998.** Entrevista al profesor Fidel Franco titular del departamento de Física Aplicada de la UPC. *Diario AVUI*. 19 de Diciembre de 1998.

*ELECTROSENSIBILIDAD UNA REALIDAD PREOCUPANTE Y CRECIENTE*. Revista La Maison du 21e Siècle. **Fauteux, André. 2011** [En línea] 15 Septiembre de 2014. <http://www>.

### Sensibilidad química múltiple:

**Moya, María José y Prada, Carlos de. 2014.** *ESPAÑA RECONOCE OFICIALMENTE LA SENSIBILIDAD QUÍMICA MÚLTIPLE, la enfermedad de las "personas burbujas"*. Madrid: SISS, 2014.

**Salud, Agencia de Calidad del Sistema Nacional de. 2011.** *Documento de Consenso Sensibilidad Química Múltiple*. Madrid: s.n., 2011.

**SALUD, ORGANIZACION MUNDIAL DE LA. 2014.** OMS. *who.int*. [En línea] 16 de Noviembre de 2014. <http://www.who.int/peh-emf/about/WhatisEMF/es/index3.html>.

### Libros:

**Franco, Fidel. 2003.** Efectos de los campos electromagnéticos sobre el ser humano. [aut. Libro] Fidel Franco Gonzáles. *Percepción de la energía en la arquitectura*. Barcelona: CEDEL, 2003, pág. 61; 62.

**Bueno, Mariano. 2002.** *El gran libro de la casa sana*. Barcelona: Ediciones MartínezRoca, S.A., 2002.

**Rosa, Raúl de la. 1998.** *El Lugar y la Vida*. Barcelona: RBA Ediciones de Librerías, S.A., 1998.

### Tesinas:

**Medina, Soraya. 2014.** Factores que afectan la salud en los edificios. *Trabajo de fin de máster" Factores que afectan la salud en los edificios"*. Barcelona: s.n., 2014.