

## INFORME CIENTÍFICO-MÉDICO SOBRE LOS EFECTOS EN LA SALUD DE LOS CAMPOS ELECTROMAGNÉTICOS EMITIDOS POR LAS INFRAESTRUCTURAS ELÉCTRICAS: EVALUACIÓN DE LA SUBESTACIÓN ELECTRICA DE PATRAIX. (VALENCIA)

---

El presente informe ha sido elaborado y emitido por el abajo firmante **Doctor Don Juan Represa de la Guerra** en base a sus conocimientos y experiencia como:

- 1.-Catedrático del Dpto. de Anatomía, Radiología, Terapéutica Física y Medicina Nuclear de la Facultad de Medicina de la Universidad de Valladolid.
- 2.-Investigador en Biomedicina y Biología Molecular del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC). (IBGM-Valladolid)
- 3.-Miembro del Comité de Expertos en Ondas Electromagnéticas y Salud del Ministerio de Sanidad y Consumo.
- 4.-Miembro de la Comisión de Expertos en Radiaciones Electromagnéticas de la Unión Europea (coautor de la recomendación de 1999 existente).
- 5.- Asesor Científico sobre Campos Electromagnéticos y Salud, de la Comisión de Ciencia y Tecnología del Congreso, y de la Comisión de Industria del Parlamento Europeo.

El Presente Informe Consta de :

- 1.- Consideraciones sobre el Estado de la Ciencia en relación con la Salud y los efectos de los campos electromagnéticos de baja frecuencia, como son los emitidos por los sistemas de transporte y transformación de energía eléctrica.
  
- 2.- Consideraciones sobre el Informe del Dr. Acuña-Castroviejo, que argumenta la demanda. Consideraciones sobre las normativas sanitarias.
  
- 3.- Consideraciones sobre las normativas y los campos electromagnéticos de baja frecuencia existentes en un entorno urbano y doméstico. Con valoración de la subestación de PATRAIX en este contexto y de acuerdo con el estudio y datos técnicos .
  
- 4.- Conclusiones del informe.

## 1.- CONSIDERACIONES SOBRE EL ESTADO DE LA CIENCIA EN RELACIÓN CON LA SALUD Y LOS EFECTOS DE LOS CAMPOS ELECTROMAGNETICOS DE BAJA FRECUENCIA .

Siguiendo las recomendaciones de la OMS en materia de información y comunicación científica, el presente informe no se propone reflejar un criterio individual, sino por el contrario, trata de exponer objetivamente cuales son en síntesis las conclusiones de los conocimientos científicos sobre los campos electromagnéticos de baja frecuencia, lo que se denomina de acuerdo con la OMS

El “Estado de la Ciencia” lo determinan el conjunto de TODAS las evidencias objetivas, que a su vez proceden de la revisión y análisis exhaustivos de toda la literatura científica sobre el tema del que se trate, (hasta más de 2.800 publicaciones en el caso de los campos electromagnéticos como los que nos ocupan). Las revisiones de conjunto de todos estos datos científicos y sus conclusiones, se recogen en más de quince informes realizados por comités de expertos trabajando por mandato y encargo de instituciones competentes de reconocida solvencia como la OMS.

Desde hace varias décadas la ciencia ha venido investigando todos los posibles efectos de las ondas electromagnéticas en los seres vivos y especialmente sobre la salud humana. Existiendo numerosos trabajos científicos reconocidos internacionalmente, en los que expertos en ingeniería y medicina han establecido no solo los posibles efectos sino además los niveles de ondas electromagnéticas a los cuales pueden garantizarse la ausencia de riesgos para la salud. Estos informes de comités de expertos han venido siendo la base sobre la cual se han establecido los niveles de seguridad de las normativas vigentes.

En todos los informes de grupos de expertos mencionados hay que destacar la coincidencia de criterios al establecer cuál es el “Estado de la

Ciencia”, la coherencia y similitud de sus conclusiones. A continuación reseñamos las instituciones y organismos nacionales e internacionales, cuyos informes y documentos aportan una completa visión de las evidencias científicas sobre los posibles efectos de las ondas electromagnéticas de bajas frecuencias (a las que pertenecen las generadas por equipos de transporte y transformación de la energía eléctrica).

- 1.- Comisión de Expertos del **Ministerio de Sanidad y Consumo español MSC** (Documento del 11-05-2001)
- 2.- Recomendación del **Consejo de la Unión Europea** (1999/519/EC).**UE**
- 3.- **Asociación Internacional para la Protección Radiológica** (*International Radiation Protection Association*) (**IRPA**)
- 4.- **El Instituto de Ingenieros Eléctricos y Electrónicos de EEUU** (*Institute of Electrical and Electronics Engineers*) (**IEEE**)
- 5.- **El Instituto Nacional de Normativas de Estados Unidos** (*American National Standards Institute*) (**ANSI**)
- 6.- **La Comisión Internacional para la Protección contra Radiación No Ionizante** (*International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection*, (**ICNIRP**))
- 7.- **El Consejo Nacional de Protección Radiológica del Reino Unido** (*National Radiological Protection Board*) (**NRPB**),
- 8.- **Consejo Nacional de Protección Radiológica y Medidas de Estados Unidos** (*National Council on Radiation Protection and Measurements*) (**NCRP**).
- 9.- **Comisión Federal de Comunicaciones de Estados Unidos** (*U.S. Federal Communications Comisión*) (**FCC**)
- 10.-**El Comité Europeo de Normalización Electrotécnica** (*Comité Européen de Normalization Electrotechnique*) (**CENELEC**).
- 11.- **Agence Française de Sécurité Sanitaire Environnementale.**
- 12.- **Organización Mundial de la Salud**

Es conveniente resaltar que en dichos informes se revisa y valora TODA la información científica disponible. Sin excluir o citar de manera sesgada SOLO aquellos trabajos que apoyan argumentos parciales y puntos de vista particulares. Esto debiera tenerse muy presente cuando en determinadas

ocasiones para oponerse a un determinado proyecto o instalación, se aportan como base argumental trabajos aislados ignorando las restantes evidencias recogidas en informes y revisiones como los ya mencionados

Comentaremos brevemente algunos de los anteriores informes, a modo de ejemplo

En el informe: *Guidelines for limiting exposure to time-varying Electric, magnetic, and electromagnetic fields (up to 300 ghz) International commission on Non-Ionizing Radiation Protection*, (1992), se revisan analíticamente más de 250 trabajos de investigación de las décadas de los 70 y 80

En el informe científico: *Rapport à l'Agence Française de Sécurité Sanitaire Environnementale*. (2003), recoge y considera las evidencias científicas de los últimos años (1080 trabajos de investigación).

En el informe científico: *National Radiological Protection Board*, de 1 de mayo del 2003, revisa analíticamente más de 850 trabajos científicos y publicaciones de investigación sobre el tema de los efectos de los campos electromagnéticos sobre los seres vivos.

Por último citaremos por su pertinencia por ser la base de la legislación española, los informes del comité de expertos reunidos por el Ministerio de Sanidad español, cuyas conclusiones coinciden con todos los informes de expertos internacionales que hemos venido considerando.

Los documentos del **MINISTERIO DE SANIDAD Y CONSÚMO**, hechos públicos en **mayo del 2001 y septiembre del 2003**, concluyen literalmente:

*“A la luz de los conocimientos científicos actuales puede afirmarse que la exposición a los campos electromagnéticos (no ionizantes) dentro de los niveles establecidos en la Recomendación del Consejo de Ministros de Sanidad de la Unión Europea no produce efectos peligrosos para la salud humana”.*

*“La Recomendación del Consejo de Ministros de Sanidad de la Unión Europea esta basada en las recomendaciones del ICNIRP, en el informe*

*del Comité Científico Director y en la revisión de la evidencia científica disponible. El cumplimiento de esta Recomendación es suficiente para garantizar la protección sanitaria de la población”.*

En el día de la fecha del presente dictamen todas las anteriores conclusiones y los niveles de seguridad normativos establecidos a partir de ellas siguen siendo plenamente válidos y vigentes.

## **2.- CONSIDERACIONES SOBRE EL INFORME DEL DR. ACUÑA CASTROVIEJO**

El doctor Acuña-Castroviejo, Catedrático de Fisiología de la Universidad de Granada, con experiencia investigadora en el campo de la melatonina, presenta un informe sobre todos los posibles efectos de los campos electromagnéticos (a su juicio) en el sistema endocrino humano. Concluye que existe “*una relación*” entre la exposición a campos electromagnéticos y ciertas enfermedades como cáncer de mama y leucemia infantil.

### **CONSIDERACIONES GLOBALES**

El informe presenta serias deficiencias como son errores conceptuales sobre los campos electromagnéticos, numerosas contradicciones (incluyendo la conclusión final), aseveraciones erróneas, y afirmaciones que no se sostienen en resultados ni en referencias a otros trabajos. Además el informe ignora gran parte del trabajo que hasta la fecha se ha hecho por parte de la **Organización Mundial de la Salud** y otras doce comisiones auspiciadas por la misma, muchos de los trabajos científicos sobre el tema.

El informe no presenta el formato natural de un estudio científico serio (lo que no es incompatible con un texto divulgativo), un hecho sorprendente siendo su

autor es editor asociado de una revista científica incluida en el *Science Citation Index*.

A modo de ejemplo ya en la primera página del informe se aprecian los primeros errores e inexactitudes. Así cuando se autocalifica de “*la más importante en el campo...*” a la revista *J. of Pineal Research*, de la cual el Dr. Acuña autor es editor, se falta a la verdad.

En las bases de datos internacionales (*Index Medicus, Medline, Citation Index, etc.*) la revista más relevante en el campo de Endocrinología <sup>(1)</sup> y con mayor reconocimiento profesional (sobre melatonina y sobre cualquiera de las restantes hormonas), es la revista editada con la cabecera de “*ENDOCRINOLOGY*” por la sociedad internacional del mismo nombre.

Lo dicho no es una apreciación personal (como las muchas encontradas en el informe del Dr. Acuña); por el contrario se trata de una valoración objetiva basada en los criterios que usa la Ciencia en su gestión de calidad. Nos referimos, a criterios como el “*índice de impacto*”, “*índice de citación*” “*índice bibliométrico*” etc.; todos ellos empleados para analizar la calidad e importancia de las publicaciones médicas. Dichos índices dependen de lo relevante que sea el contenido de los artículos científicos que admite una revista médica, que a su vez depende de lo riguroso y exhaustivo que sea el proceso de selección y revisión editorial antes de publicar cualquier dato.

Es preciso añadir, que en las bases de datos científicos internacionalmente acreditadas, que hemos mencionado, exigen alcanzar como mínimo un cierto índice de impacto o índice de calidad para que una revista científica aparezca en sus listados de referencia. Se da el caso de que la revista de la que el Dr. Acuña es editor no es siquiera referenciada en la mayoría de estas bases de datos, o lo es con índices mínimos (entre un 40 y 90 por cien menores que los recibidos por la revista “*ENDOCRINOLOGY*”).

Por todo ello, el informe no resulta de ayuda para profundizar y avanzar en el complejo campo de los campos electromagnéticos y la salud. Sería deseable que el autor considerara todos estos puntos (que a continuación se detallan) para revisar su informe de manera que la comunidad científica en general y los investigadores que centran su trabajo en los efectos de los campos electromagnéticos sobre la salud pudieran beneficiarse de su experiencia y conocimientos.

(1) En la denominación de “*campos científicos*” o Áreas de Conocimiento de la ciencia no existe como tal el “*campo de la melatonina*” y si el área de la Fisiología Humana de la que la Endocrinología constituye una rama con rango y prescriptores propios.

### CONSIDERACIONES ESPECÍFICAS

1.- *En todo el informe se habla de los efectos nocivos de los campos electromagnéticos en general sin hacer mención ni al tipo de campo ni a su intensidad.* Esto es importante porque los campos electromagnéticos son muy diferentes entre si. Es un hecho aceptado por toda la comunidad científica que algunos los campos electromagnéticos son incluso imprescindibles para la vida. Sin el campo electromagnético del sol, no sería posible la vida, los seres humanos emiten radiación electromagnética y en ausencia total de campos electromagnéticos estaríamos a -273 °C unas condiciones incompatibles con la vida. Por el contrario, otros campos electromagnéticos tienen una peligrosidad intrínseca, por ejemplo los Rayos X.

Esta bien establecido que por encima de cierto nivel, los campos eléctricos y magnéticos (como cualquier otro agente físico de la naturaleza) pueden tener efectos nocivos. La cuestión está en no alcanzar esos niveles potencialmente nocivos, que además son diferentes para cada tipo de radiación electromagnética. Esto es la base de las normativas internacionales para garantizar la protección de la salud, que sitúan los límites de exposición para cada tipo de campo, entre 50-75 veces por debajo de los niveles establecidos como potencialmente nocivos. En el caso de los campos de baja frecuencia, como son los de las infraestructuras eléctricas el límite de 100 micro Teslas así



ha sido calculado y es el recomendado por internacionalmente (OMS, Unión Europea, Ministerios de Sanidad español, etc. De todo esto discrepa o lo ignora, el informe del Dr. Acuña-Castroviejo. Por ello sería deseable que el informe distinguiera y no pusiera al mismo nivel los campos de baja frecuencia cualquier otra radiación, También debería antes de hablar de nocividad tener en cuenta los niveles y las normativas, de lo contrario el informe como mínimo resulta inútil a todas luces.

*2.- En la pagina 4 se asegura que: "Como los campos eléctricos estáticos no penetran en el cuerpo está asumido que cualquier efecto biológico por exposición habitual a campos estáticos tiene que ser debido al componente magnético del campo eléctrico".* Esta afirmación contiene errores básicos: No es cierto que el campo eléctrico no penetre en el cuerpo humano. Aunque el aislamiento para los campos eléctricos en la materia viva es mucho mas eficiente que para el del campo magnético no se puede deducir de esto que los efectos se deban sólo al campo magnético y a cualquier nivel del mismo. No es necesario recurrir a trabajos de investigación para afirmar este extremo, cualquier libro de texto de electromagnetismo explica las leyes que rigen el comportamiento de un material dieléctrico en presencia de un campo eléctrico. Por poner un simple ejemplo, si el campo eléctrico estático no penetrara en el tejido biológico no podríamos electrocutarnos, y todos sabemos lo que sucede si tocamos dos cables con una gran diferencia de tensión entre ellos. Sería deseable que el autor distinguiera en su trabajo entre campos eléctricos conducidos y radiados y revisará todas sus afirmaciones sobre los campos electromagnéticos.

Es especialmente grave que el Dr. Castroviejo autor del informe, ignore en su dictamen que un campo eléctrico estático no lleva una componente magnética. Este fenómeno es bien conocido y esta descrito por las ecuaciones de Maxwell, los libros de texto de electromagnetismo pueden servir para ilustrar este comportamiento Todo esto parece ignorarlo desafortunadamente el informe del Dr. Acuña-Castroviejo.

**3.- Respecto a la bibliografía y fundamentos de las afirmaciones del informe** del Dr. Castroviejo, hay que precisar, que aunque el informe incluye una bibliografía final no se sabe a que parte del texto del informe corresponde cada trabajo citado, ni como se sustentan cada una de las ideas y afirmaciones del texto. Esto es algo que no se admitiría ni en una tesina de licenciatura, no digamos en un dictamen médico científico. Incluso cuando el texto menciona una fuente, lo hace incorrectamente. Por ejemplo, en el informe se habla de ***“un estudio realizado en el laboratorio Northwest Pacific”***. Esta no es la manera correcta de identificar un estudio; para ello, en un trabajo científico se indican sus autores y una fuente (publicación, libro, página Web) donde estén publicados los resultados.

Asimismo, de los estudios que hay sobre campos de baja frecuencia y salud, el autor parece solo hacerse eco de los más negativos (los que encuentran efectos nocivos a niveles de campo mas bajo) sin mencionar el resto de ellos. Este sesgo compromete seriamente la validez del informe si no se justifica la mayor relevancia de unos trabajos sobre otros. Resulta extraña la total ausencia de referencias a los trabajos de la *International Commission for the Protection against the Non-Ionizing Radiation* (ICNIRP) una comisión internacional independiente auspiciada por la Organización Mundial de la Salud que revisa y estudia periódicamente los estudios sobre los efectos de los campos electromagnéticos en la salud [1].

**4.- El informe y la demanda haciéndolo suyo, realizan una serie de afirmaciones que no se apoyan en evidencias científicas o incluso tergiversan lo que la Ciencia tiene demostrado**

***4a.- Se afirma que los campos electromagnéticos de baja frecuencia condicionan la aparición de cáncer (página 5). Que los campos electromagnéticos aumentan la producción de radicales libres (de nuevo sin indicar a partir que frecuencias ni a partir de que niveles) (página 7).***

*¿Que estudios demuestran lo anterior?.* Ni la Organización Mundial de la Salud, ni el EPA, ni el IARC recogen tales afirmaciones sobre los efectos de los

CEM, recogidos en dicho informe. Si nos referimos, por ejemplo, al informe del IARC titulado: Static and Extremely Low Frequency (ELF) electric and magnetic fields, Vol. 80, recogido en la bibliografía del informe del Dr. D. A. C., podemos encontrar un resumen del mismo en la página web:

<http://monographs.iarc.fr/ENG/Monographs/vol80/volume80.pdf>

En la mencionada página, que se refiere únicamente a los campos ELF, lo que se concluye es que no existe evidencia de que dichos campos sean carcinógenos humanos.

***4b.- Se afirma que los campos electromagnéticos producen trastornos neurológicos, mentales, cardio-pulmonares, dermatológicos, hormonales inmunológicos y que todo esto está corroborado por la Environmental Protection Health (EPA) (páginas 8 y 9). Sería deseable que el autor no tergiversara esta la fuente de esta información.***

***4c.- Que los campos electromagnéticos producen trastornos reproductivos (páginas 8 y 9) y se hace alusión a un efecto teratogénico (capaz de producir malformaciones) y a un efecto abortivo de los CEM.*** Existen numerosos trabajos científicos concretos <sup>18-23 y 27-35</sup> que han estudiado la exposición a campos eléctricos y magnéticos en personas que viven cerca de líneas de alta tensión <sup>34</sup> , en personas que usan mantas eléctricas <sup>19, 31, 35</sup>, y en diferentes modelos animales <sup>18, 20-23, 27, 29, 32, 33</sup> , y han concluido que no se producen efectos adversos sobre el embarazo o el desarrollo del feto. Otros investigadores <sup>28</sup> usando campos de 50 Hz sinusoidales en modelos animales, tampoco han visto efectos.

***4d.- Que los cables eléctricos de 220 V y 50 Hz instalados en viviendas aumentan la presión parcial de oxígeno y el hematocrito (página 10),*** es una afirmación sin fundamento y difícilmente sostenible. Resulta extraño que tal afirmación se realice además con independencia de la intensidad de corriente (es decir parece que el efecto ocurre a cualquier intensidad). Otra nueva inconsistencia cuando es la intensidad de corriente, parámetro que determina el campo magnético creado por un cable. También se asegura que esto puede

inducir *electroestres* sin ninguna justificación ni cálculo de los valores de campo. Sería deseable conocer que el informe tuviera esto en cuenta.

**4e.-** *Se afirma que la exposición a campo magnético de 1 mT produce alteraciones de genes (página 11).* Sin indicar la frecuencia (el tipo de campo) ¿todos los campos magnéticos? esta afirmación no tiene ningún sentido para los campos de baja frecuencia y solo puede ser aplicable a radiaciones desde el ultravioleta hacia la parte ionizante del espectro, que nada tienen que ver con las infraestructuras eléctricas.

**4f.-** *En el informe se indica que los campos electromagnéticos disminuyen los niveles de melatonina (página 15).* Sin aclarar que estos datos no son verdad para los seres humanos. Así no se menciona que la revista *Journal of Sleep Research* publica un trabajo <sup>11</sup> que concluye lo contrario: "los niveles de melatonina, hormona de crecimiento, prolactina, testosterona y cortisol no resultaron afectados [por un campo de 50 Hz a ninguna intensidad incluyendo 1 microtesla]".

**4g.-** *En el informe, igualmente se indica (página 16) que exposiciones a campos de entre 1 y 10 mT reducen los niveles de melatonina mientras que exposiciones a niveles de 20mT y 80 mT no producen este efecto.* ¿Significaría esto que los campos electromagnéticos son buenos para la producción de melatonina? Ante un resultado contradictorio resulta cuanto menos aventurado afirmar y especular sobre el efecto de los campos electromagnéticos sobre la producción de melatonina en los seres humanos y más aún estableciendo la asociación sin fundamento con el cáncer. El mismo autor dice que los estudios experimentales que demuestren algún efecto consistente son escasos y el propio autor pone en duda además su validez en el informe (página 22).

**4h.-** *En las páginas 18-20 el autor señala la relación entre la exposición a campos electromagnéticos y el cáncer, como la leucemia.* Sin embargo en las conclusiones (página 21) el mismo autor reconoce que de acuerdo con la *American Physical Society* y el *Nacional Research Council* no está demostrada

la relación entre la exposición a campos electromagnéticos y el cáncer. También se indica página 22 que muchos de los estudios que han dado resultados positivos no usan una metodología adecuada. El autor debería aclarar estas contradicciones entre sus propias afirmaciones y lo que luego concluye.

No se identifican los estudios que según el autor claman por una relación directa entre la leucemia infantil y a exposición a campos electromagnéticos. Tampoco explica como se articularía esto con el hecho de que tal tipo de cáncer no ha aumentado su incidencia en los últimos 20 años.

*4i.- En las páginas 18-20 el autor señala la relación entre la exposición a campos electromagnéticos y el cáncer de mama* Además informe, ignora estudios numerosos, algunos que son referencia y hay que destacar, por su tamaño, un estudio el llevado a cabo en Taiwán sobre 1980 casos de cáncer de mama, el realizado en Finlandia entre los años 1979 y 1989 que engloba a 1.229 casos, y otro sueco (usando la misma metodología que el conocido como estudio del Instituto Karolinska sobre leucemia infantil) sobre 699 casos de cáncer de mama; ninguno refiere un aumento en la incidencia de cáncer de mama por vivir cerca de líneas eléctricas.

Toda la argumentación sobre el efecto de los campos electromagnéticos en el cáncer de mama es puramente especulativo: no se dan datos de estudios epidemiológicos ni se proponen mecanismos con consistencia. **Por ejemplo,** ninguno de los estudios sobre mujeres que usaban mantas eléctricas encuentra un riesgo de cáncer de mama aumentado. Estos estudios son importantes puesto que la exposición a campos electromagnéticos debida a mantas eléctricas es de las más elevadas que se pueden encontrar (por la proximidad). En estos colectivos de mujeres ha sido posible investigar el efecto de la edad y el del tipo de cáncer (positivo o negativo para receptores de estrógenos), factores ambos que se han intentado (sin éxito) relacionar con la hipótesis de la melatonina. No se observa que exista un riesgo aumentado de

ningún tipo de cáncer en ninguno de estos subgrupos respecto al resto de la población.

**4j.- En el informe (página 22) se habla de un congreso titulado “Sensitivity of Children to EMF exposure” patrocinado entre otros por la Organización Mundial de la Salud, y se afirma que en este *workshop* se consensuó que “deben tomarse medidas serias para reducir la exposición a los campos electromagnéticos”. Las conclusiones de este *workshop*, [ii] afirman que es necesario seguir investigando (porque la tecnología debe avanzar en paralelo a la seguridad sanitaria) pero en ningún sitio se afirma que hay que reducir la exposición a los campos electromagnéticos.**

En la mayor parte de los tumores que afectan a los niños la susceptibilidad individual suele tener un papel muy importante<sup>38,39</sup>. Hay bastantes evidencias científicas indicativas de que las leucemias linfoblásticas agudas en los niños podrían tener origen en el periodo prenatal<sup>12,34</sup>. Asimismo, ha adquirido fuerza la hipótesis de que un agente o agentes infecciosos podrían actuar entre los eventos que contribuyen al desarrollo de estas leucemias<sup>17</sup>. Generalmente retrovirus.

**4k.- En varias partes del informe, incluidas las conclusiones finales se afirma que en general los campos electromagnéticos son malos para la salud, que hay que investigar más sobre sus efectos, y que mientras se investigan, es recomendable reducir la exposición de la población a campos electromagnéticos. ) Esto no está apoyado por los datos de la literatura científica<sup>19-22,25-34</sup>.**

El Doctor Acuña-Castroviejo publicita y recomienda en la revista *Discovery Salud* (revista no-científica) un equipo de descanso que regula los campos electromagnéticos durante el periodo de sueño de los pacientes para mejorar su salud [iii]. El método propuesto de regulación es completamente ineficaz (no impide la exposición a campos electromagnéticos) y falso, como puede

comprobarse midiendo los campos electromagnéticos existentes en el interior de la cubierta de la cama.

**4l.- La afirmación de que “la ausencia de efectos significativos a los campos electromagnéticos pueda deberse más a la falta de datos y no a la ausencia de los mismos”** es una afirmación sesgada, sin ninguna base que debería evitarse en un informe que pretende ser científico. El autor debería explicar esta afirmación y en que se basa para hacerla.

( i )Las conclusiones de este workshop están disponible en la Web de la Organización Mundial de la salud, en la dirección: <http://www.who.int/peh-emf/research/children/en/index.html>

(ii) [http://www.dsalud.com/numero87\\_4.htm](http://www.dsalud.com/numero87_4.htm)

(iii) <http://www.icnirp.de/>

### **RESUMEN**

Los hechos afirmados y dados como probados por el Dr. Acuña-Castroviejo no se sustentan en el Estado de la Ciencia. Así, están en contradicción con los contenidos entre otros, del informe de 1998 de la OMS (ICNIRP), la Recomendación Europea de 1999, el Real Decreto del Gobierno español 1066/2001. Tampoco en la jurisprudencia contenida en la Sentencia del 19/04/2006 de la Sala de lo Contencioso del Tribunal Supremo. Es posible que el Dr. Acuña-Castroviejo desconozca estas resoluciones dado que no se incluyen en su bibliografía.

Además en el texto exige, de su informe el Dr. Acuña-Castroviejo (página 23), la adopción estándares internacionales, lo que hace pensar que ignora los ya existentes, incluido los que están en la legislación vigente, como el RD 1066/2001 que establece estos estándares que protegen la salud, en los mismos niveles que la OMS y la UE. Esto es para los campos de baja frecuencia 100 micro Teslas.

### 3.- CONSIDERACIONES SOBRE LAS NORMATIVAS SANITARIAS. LOS CAMPOS ELECTROMAGNÉTICOS DE BAJA FRECUENCIA DEL ENTORNO DOMÉSTICO, VALORACIÓN DE LA SUBESTACIÓN DE PATRAIX

Instituciones y organismos internacionales de reconocido prestigio y solvencia han elaborado y hecho público normativas específicas para regular la exposición a los campos magnéticos “no ionizantes”. Éstas normativas y regulaciones se basan, como ya se ha comentado, en una rigurosa y exhaustiva revisión de los conocimientos científicos sobre este tema.

**Para asegurar que los niveles de campos electromagnéticos a los que está expuesta la población no son excesivos y no tienen la oportunidad de constituir ningún peligro para la salud, existen normas y regulaciones.**

Las normativas previenen la exposición excesiva a los campos electromagnéticos presentes en el entorno, de forma similar a como lo hacen otras normas existentes para proteger nuestra salud, como las relativas a los aditivos en los alimentos, a las concentraciones de productos químicos en el agua, o a los contaminantes del aire. Es preciso resaltar que la existencia de dichas normas no puede ser interpretada sesgadamente como prueba de que esos elementos sean en si mismos nocivos para la salud sino como una garantía para que no se produzcan las circunstancias de riesgo para que lo pudieran ser.

La Recomendación Europea de 12 de julio de 1999 establece los niveles máximos de exposición a campos electromagnéticos en el entorno humano. En la misma línea, distintas instituciones internacionales de reconocida competencia han trabajado en la elaboración de una regulación específica de exposición a los campos magnéticos. Así la Asociación Internacional de Protección de la Radiación, IRP A (*Internatt'onal Radtiation Protection Association*) en su Octavo Congreso Internacional estableció un organismo científico independiente nuevo, "La Comisión Internacional de protección de radiaciones no ionizantes" ICNIRP (*International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection*). La función principal del ICNIRP es investigar los riesgos que puedan estar asociados con la radiación no ionizante y establecer unas directrices internacionales sobre los límites de exposición.



Mayoritariamente las normativas vigentes internacionalmente coinciden con los criterios de la *Comisión Internacional de para la Protección de la Radiación No Ionizante (ICNIRP)*. Esta es una organización de expertos independientes acreditada formalmente por la Organización Mundial de la Salud que evalúa periódicamente los resultados de todos los estudios científicos publicados en el mundo. Basándose en un análisis en profundidad de todas las publicaciones científicas, **la ICNIRP elabora unas directrices en las que se establecen límites de exposición recomendados como sanitariamente seguros.**

La finalidad de las normativas es garantizar la protección de la salud tanto de usuarios como de la población en general, por ello los límites de exposición establecidos en dichas normativas cuentan con un amplio factor de seguridad, Los niveles máximos permitidos son menores que los niveles de radiación a los que el “Estado de la Ciencia” sitúa los primeros efectos biológicos, es decir son más restrictivos y aplican el principio de precaución. Así en los valores recomendados por el **ICNIRP** no se corresponden los límites de seguridad con la frontera de peligro para la salud.

Las directrices del **ICNIRP** se actualizan periódicamente desde hace más de 10 años para recoger las nuevas aportaciones que pudieran surgir de la investigación científica, y en el caso (poco probable) que fuera necesario, se actualizan. Por basarse en amplios datos científicos (todos los disponibles), y por aplicar el principio de precaución al establecer los estándares de protección de la Salud, no ha sido preciso modificar dichos niveles en ninguna ocasión.

Dentro de estos niveles de seguridad establecidos por el **ICNIRP (*International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection*)** puede afirmarse concluyentemente que los campos electromagnéticos de baja frecuencia (50Hz.) **NO CAUSAN EFECTOS ADVERSOS** sobre seres vivos ni tienen relación con el cáncer.

En resumen, considerando el conjunto de evidencias y conocimientos científicos actuales, más los informes y normativas de las instituciones y organismos internacionales competentes en salud pública, así como las regulaciones de ámbito nacional, pueden establecerse que: El cumplimiento del límite normativo de **100  $\mu$ T** está demostrado que es suficiente para

GARANTIZAR LA AUSENCIA DE RIESGOS PARA LA SALUD derivados de la exposición a los campos electromagnéticos de baja frecuencia. De acuerdo con los datos técnicos la subestación respeta ampliamente los límites situados en 100  $\mu$ T garantizan la ausencia de efectos nocivos para los seres humanos.

Además de los campos electromagnéticos naturales como el campo magnético terrestre y la luz solar (espectro visible, ultravioleta e infrarrojo), todos estamos expuestos a una combinación compleja de campos eléctricos y magnéticos, cuyos orígenes están desde en fuentes naturales, hasta en las actividades domésticas y/o profesionales. Desde el campo magnético terrestre o la luz solar visible, hasta los que se derivan de la conducción de electricidad y el uso cotidiano de los electrodomésticos. Por ejemplo: los equipos de ocio, ordenadores, videoconsolas, calefacciones eléctricas y por inducción o suelos radiantes, y los producidos por los transportes movidos por electricidad (metro, tranvía, coches ecológicos, etc.). Así mismo, otros campos electromagnéticos a los que también podemos estar expuestos, provienen de equipos especializados en diagnóstico médico, como equipos de resonancia magnética.

En los últimos años, las autoridades de diversos países han realizado mediciones de los niveles de los campos electromagnéticos en el entorno cotidiano de la población. Por ejemplo *La Oficina Federal Alemana de Seguridad Radiológica (Bundesamt für Strahlenschutz, BFS)* midió durante un riguroso estudio la exposición diaria a CEM de 2000 personas, con domicilios en distintas áreas, diversas ocupaciones y diferentes posibles grados de exposición en lugares públicos.

El cuadro muestra valores típicos correspondientes a diversos aparatos eléctricos comunes en los hogares y lugares de trabajo. Las mediciones se tomaron en Alemania y todos los aparatos funcionan con electricidad a 50 Hz de frecuencia.

| <b>Aparato eléctrico</b>  | <b>A una distancia de 3 cm (<math>\mu\text{T}</math>)</b> | <b>A una distancia de 30 cm (<math>\mu\text{T}</math>)</b> | <b>A una distancia de 1 m (<math>\mu\text{T}</math>)</b> |
|---|---|--|--|
| <b>Secador de pelo</b>  | <b>6 – 2000</b>   | <b>0,01 – 7</b>  | <b>0,01 – 0,03</b>                                       |
| <b>Máquina de afeitar eléctrica</b>   | <b>15 – 1500</b>  | <b>0,08 – 9</b>  | <b>0,01 – 0,03</b>                                       |
| <b>Aspiradora</b>   | <b>200 – 800</b>  | <b>2 – 20</b>  | <b>0,13 – 2</b>  |
| <b>Luz fluorescente</b>   | <b>40 – 400</b>   | <b>0,5 – 2</b>   | <b>0,02 – 0,25</b>                                       |
| <b>Horno de microondas</b>  | <b>73 – 200</b>   | <b>4 – 8</b>   | <b>0,25 – 0,6</b>  |
| <b>Radio portátil</b>   | <b>16 – 56</b>  | <b>1</b>   | <b>&lt; 0,01</b>   |
| <b>Horno eléctrico</b>  | <b>1 – 50</b>   | <b>0,15 – 0,5</b>  | <b>0,01 – 0,04</b>                                       |
| <b>Lavadora</b>   | <b>0,8 – 50</b>   | <b>0,15 – 3</b>  | <b>0,01 – 0,15</b>                                       |
| <b>Hierro</b>   | <b>8 – 30</b>   | <b>0,12 – 0,3</b>  | <b>0,01 – 0,03</b>                                       |
| <b>Lavavajillas</b>   | <b>3,5 – 20</b>   | <b>0,6 – 3</b>   | <b>0,07 – 0,3</b>  |
| <b>Computadora</b>  | <b>0,5 – 30</b>   | <b>&lt; 0,01</b>   |  |
| <b>Frigorífico</b>  | <b>0,5 – 1,7</b>  | <b>0,01 – 0,25</b>   | <b>&lt;0,01</b>  |
| <b>Televisor de color</b>   | <b>2,5 - 50</b>   | <b>0,04 – 2</b>  | <b>0,01 – 0,15</b>                                       |
| <b>INTENSIDADES DEL CAMPO MAGNÉTICO TÍPICAS DE ALGUNOS ELECTRODOMÉSTICOS A DIVERSAS DISTANCIAS.</b> |   |  |  |

#### 4.- CONCLUSIONES DEL INFORME

PRIMERA .- Las numerosas evidencias y conocimientos científicos, evaluados y recogidos en los informes de instituciones internacionales y nacionales competentes en materia de Salud Pública y en artículos de revisión, constituyen el Estado de la Ciencia. De acuerdo con el cual se han establecido los criterios y normativas de seguridad por parte de organismos nacionales e internacionales como la OMS. Puede concluirse, que la exposición a campos electromagnéticos de baja frecuencia, dentro de los límites establecidos en la Recomendación del Consejo de la Unión Europea (1999/519/CE) no ocasiona efectos adversos para la salud

SEGUNDA.- Los hechos afirmados y dados como probados por el Dr. Acuña-Castroviejo no se sustentan en el Estado de la Ciencia. Así, están en contradicción con los contenidos entre otros, del informe de 1998 de la OMS (ICNIRP), la Recomendación Europea de 1999, el Real Decreto del Gobierno español 1066/2001. Tampoco se sustentan en la jurisprudencia contenida en la Sentencia del 19/04/ 2006 de la Sala de lo Contencioso del Tribunal Supremo.

TERCERA.- Organismos nacionales e internacionales como la OMS competentes en salud pública, han establecido normativas nacionales e internacionales. Dichas normativas son suficientes para garantizar la protección sanitaria de los ciudadanos. Los campos electromagnéticos por la actividad de la subestación, cumplirían con amplio margen de seguridad las normativas sanitarias (100  $\mu$ T) y serían similares e incluso menores a otros ya existentes en cualquier entorno urbano.

En Valladolid a 13 de febrero de 2007



Fdo: Dr. Juan Represa



---

## **Bibliografía (consultada y citada para este apartado del informe):**

1. Centers for Disease Control. Guidelines for Investigating Clusters of Health Events. MMWR 1990; 39.. RR-11 (No. RR-11), 1-23. Accesible en: [www.cdc.gov/mmwr/preview/mmwrhtml/00001797.htm](http://www.cdc.gov/mmwr/preview/mmwrhtml/00001797.htm).
2. Elliot P, Wakefield JC. Small-area studies of environment and Health. En: Barnett V, Stein A and Turkman KF (eds). Statistics for the Environment 4: Pollution assessment and control. Wiley & Sons, 1999.
3. Quataert PK, Armstrong B, Berghold A, et al. Methodological problems and the role of statistics in cluster response studies: a framework. Eur J Epidemiol 1999; 15: 821-831.
4. Greaves MA. Etiology of acute leukemia. Lancet 1997; 349: 344-349.
5. Greaves M. Molecular genetics, natural history and the demise of childhood leukemia. Eur J Cancer 1999; 35: 1941-1953.
6. Wiemels JL, Cazzaniga G, Daniotti M, et al. Prenatal origin of acute lymphoblastic leukemia in children. Lancet 1999; 354: 1499-1503.
7. Mueller NE. Hodgkin's disease. En: Schottenfeld D, Fraumeni J Jr, ed. Cancer Epidemiology and Prevention. New York-Oxford :Oxford University Press, 1996.
8. Gilman EA, McNally RJO, Cartwright RA. Space-time clustering of acute lymphoblastic leukemia in parts of the U.K. (1984-1993). Eur J Cancer 1999; 35: 91-96.
9. Alexander FE et al. on behalf of the EUROCLUS project. Population density and childhood leukaemia: results of the EUROCLUS study. Eur J Cancer 1999; 35: 439-444.
10. World Health Organization-International EMP Project. Electromagnetic fields and public health. Accesible en: [www.who.int/peh-emf/publications](http://www.who.int/peh-emf/publications).
11. International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection (ICNIRP). Guidelines for limiting exposure to time-varying electric, magnetic, and electromagnetic fields (up to 300 GHz). Health Phys 1998; 74: 494-509.
12. Scientific Committee on Toxicity, Ecotoxicity and the Environment (CSTEE). Opinion on Possible effects of Electromagnetic Fields (EMF), RadioFrequency Fields (RF) and Microwave Radiation on human health. Brussels: European Commission. Directorate-General Health and Consumer Protection, 2001. C2/JCD/csteop/EMF/RFF30102001/D(01).
13. Dirección General de Salud Pública y Consumo. Campos electromagnéticos y salud pública. Informe técnico elaborado por el comité de expertos. Madrid: Ministerio de Sanidad y Consumo, 2001. Accesible en: [www.msc.es/salud/ambiental/](http://www.msc.es/salud/ambiental/)
14. Ahlbom A, Cardis E, Green A, Linet M, Savitz D, Swerdlow A; ICNIRP (International Comisión for Non-Ionizing Radiation Protection) Standing Committee on Epidemiology. Review of the epidemiologic literature on EMF and Health. Environ Health Perspect 2001; 109 Suppl 6: 911-933.
15. Greenland S, Sheppard AR, Kaune WT, Poole C, Kelsh MA. A pooled analysis of magnetic fields, wire codes, and childhood leukemia. Childhood Leukemia-EMF Study Group. Epidemiology 2000;11: 624-634.
16. International Agency for Research on Cancer. Non-ionizing Radiation. Part I: Static and Extremely Low Frequency Electric and Magnetic Fileds. IARC Monographs, Vol. 80. Lyon, 2002.
17. Rothman KJ. Epidemiological evidence on health risks of cellular telephones. Lancet 2000; 356: 1837-1840.
18. Elwood JM. A critical review of epidemiologic studies of radiofrequency exposure and human cancers. Environ Health Perspect 1999; 107 (Suppl 1): 155-168.
19. Goldsmith JR. Epidemiologic evidence relevant to radar (microwave) effects. Environ Health Perspect 1997; 105: 1-16.
20. Tardón A, Velarde H, Rodríguez P, et al. Exposure to extremely low frequency magnetic fields among primary school children in Spain. J Epidemiol Community Health 2002; 56: 432-433.
21. Steward W. Mobile phones and health. Independent Expert Group on Mobile Phones. Reino Unido, 2000. Accesible en internet: <http://www.iegmp.org.uk>.

- 
22. Grupo de expertos de Francia. Les Telephones Móviles, leurs stations de base et la santé. Etat des connaissances et recommandations. Rapport au Directeur Général de la Santé. 2001.
  23. A Review of the potential health risks of radiofrequency fields from wireless telecommunication devices. An expert panel report prepared at the request of the Royal Society of Canada for Health Canada. Accesible en internet: <http://www.rsc.ca/english/RFreport.pdf>.
  24. Scientific Committee on Toxicity, Ecotoxicity and the Environment (CSTEE). Opinion on Possible effects of electromagnetic fields (EMF), Radio Frequency Fields (RF) and Microwave Radiation on human health. European Commission. Directorate-General Health and Consumer Protection. Brussels, 2001.
  25. Greco D, Boyle P, Masera G, Mertelsmann R. Radiofrequency waves and childhood leukemia: current status of scientific knowledge with reference to the situation in the Cesano area. Rome: Istituto Superiore di Sanità, 2001. Rapporti ISTISAN 01/25. Accesible en: [www.iss.it/pubblicazioni](http://www.iss.it/pubblicazioni).
  26. Wakefield JC, Kelsall JE, Morris SE: Clustering, cluster detection, and spatial variation in risk. En: Elliot P, Wakefield JC, Best NG, Briggs DJ (eds). Spatial Epidemiology: Methods and Applications. Oxford University Press, 2000.
  27. Alexander FE, Boyle P. Do cancers cluster? . En: Elliot P, Wakefield JC, Best NG, Briggs DJ (eds). Spatial Epidemiology: Methods and Applications. Oxford University Press, 2000.
  28. Brownson RC. Outbreak and cluster investigations. En: Brownson RC, Petitti DB, eds. Applied Epidemiology. Theory to practice. Nueva York: Oxford University Press, 1998: 71-104.
  29. Borrás JM, González CA. Aspectos sanitarios y sociales en la investigación de conglomerados de cáncer. Gac Sanit 1998; 12: 138-45.
  30. González CA, Borrás JM, Luna P, Baixeras C, Mariano E, Pera G. Childhood leukemia in a residential small town near Barcelona. Arch Environ Health 1997; 52:322-325.
  31. Chow WH, Linet MS, Liff JM, Greenberg RS. Cancers in children. En Schottenfeld D, Fraumeni J Jr, ed. Cancer Epidemiology and Prevention. Oxford University Press. New York-Oxford, 1996.
  32. Balmain A. Cancer as a complex genetic trait: tumor susceptibility in humans and mouse models. Cell 2002; 108: 145-152.
  33. Taub JW, Konrad MA, Ge Y, et al. High frequency of leukemic clones in newborn screening blood samples of children with B-precursor acute lymphoblastic leukemia. Blood 2002; 99: 2992-2996.
  34. Tornamira MV y Colomer R. Etiología del cáncer y carcinogénesis. En: Oncología Médica. Editores: H Cortés-Funes, E Díaz-Rubio, J García-Conde, et al. Madrid: Ed. NovaSidonia Oncología, 1999.
  35. Ron E. Ionizing radiation and cancer risk: evidence from epidemiology. Radiat Res 1998; 150 (5 Supl): S30-41.
  36. Mettler FA, Upton AC. Medical effects of ionizing radiation. Philadelphia: Saunders 1995: 113-119.
  37. Heath CIW. Epidemiology and hereditary aspects of acute leukaemia. En: Neoplastic Diseases of the blood. Ed. Wiernik PH, Canellos GP, Kyle RA, Schiffer ChA. Nueva York: Churchill Livingstone, 1991:157-168.
  38. Kato H, Schull WJ. Studies of the mortality of A-bomb survivors. 7 Mortality 1950-1978. Part I Cancer mortality. Radiat Res 1982; 90:395.
  39. Steven Parker y Barry Zuckerman. Pediatría del Comportamiento y del Desarrollo. Manual para la asistencia primaria.. Barcelona: Masson, 1996.