

Critérios Universales de Evaluación de Trabajos Científicos sobre Campos Electromagnéticos y Salud

**Prof.Dr. Renato M.E. Sabbatini
Universidad Estatal de Campinas
Brasil**

Ponente:

Renato M.E. Sabbatini, PhD

- Biomédico por la Facultad de Medicina de Ribeirão Preto da la Universidad de São Paulo, Brasil
- Doctor em Fisiologia y Biofísica
- Professor asociado de la Facultad de Ciencias Médicas de la Universidad Estatal de Campinas, Brasil
- Presidente del Instituto Edumed para Educación em Medicina y Salud
- Coordinador del Grupo de Investigación sobre los Impactos de la Comunicación Inalámbrica em la Salud
- Coordinador y editor-jefe del Grupo de Expertos Latinoamericanos em Radiofrecuencia y Salud Humana

La Naturaleza del Problema

- Investigar objetivamente si un agente físico presente en el ambiente tiene efectos nocivos sobre la salud de las personas expuestas
- Estudiar efectos directos y indirectos
- Estudiar efectos a corto, medio y largo plazos de exposición continua o intermitente
- Translacionar estudios con preparaciones celulares o animales a los seres humanos

Agente Físico Investigado

- Campos electromagnéticos utilizados en radiocomunicación (TV, radio, redes inalámbricas, teléfonos inalámbricos, teléfonos móviles, radiocomunicadores, etc.
- Normalmente se utilizan emisiones dentro de un amplio rango de potencias
- Las radiaciones son no ionizantes y no cumulativas
- Comunicaciones móviles utilizan micro-ondas de potencia muy debil (miliwatts por metro cuadrado)

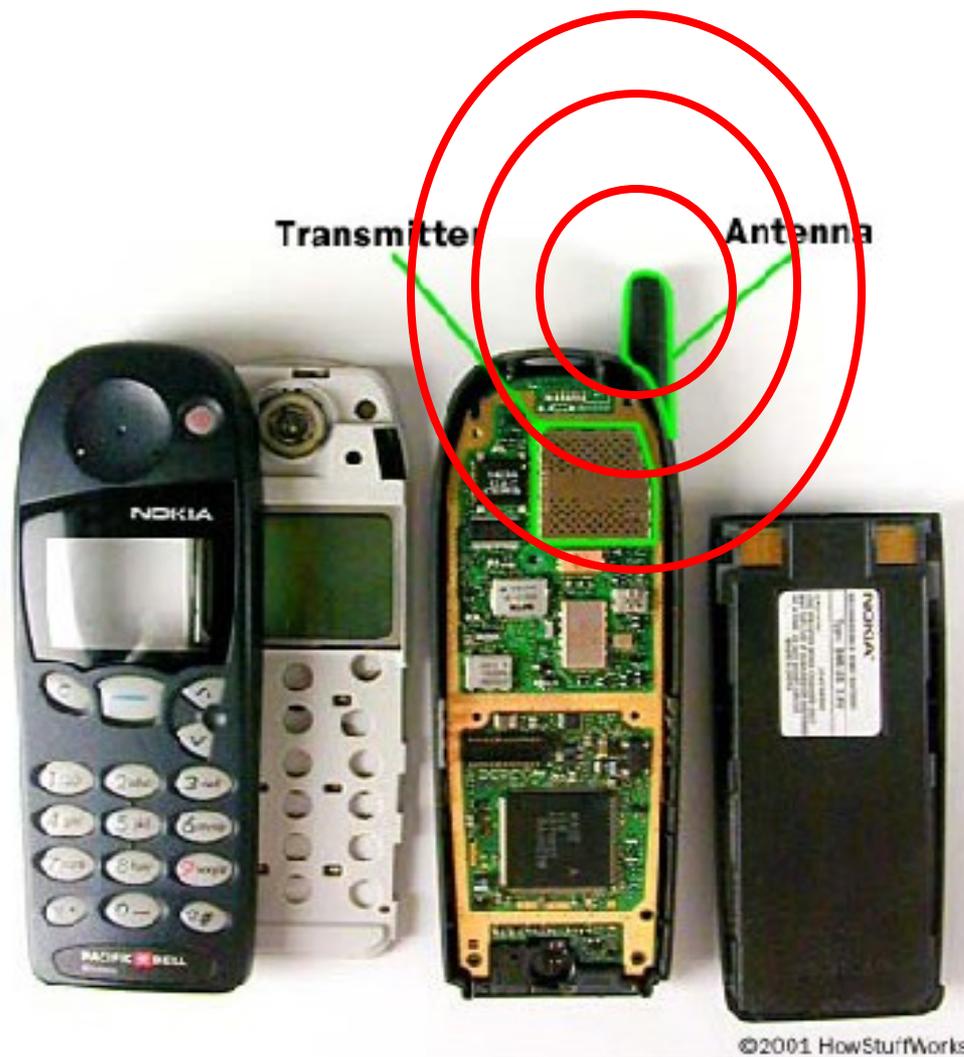
Preguntas Cientificas

- ¿Hay efecto detectable de los campos electromagnéticos no ionizantes sobre sistemas moleculares em células vivas (metabolismo, material genético, etc.)?
- ¿Estes efectos proporcionan daños significativos a sistemas orgánicos (tejidos, sistemas, etc.)?
- ¿Los daños son suficientes para afectar la salud temporariamente o permanentemente?

Telefonia Celular Móvil



El teléfono móvil celular



Por su proximidad a el cuerpo, emiten mas intensamente do que las ERBs, pero por un período más corto de tiempo

Estación Base



- Radiación de micro-ondas (0,8 a 2 GHz de frecuencia)
- Baja potencia de emisión (10 a 100 W)
- Emisión direccional
- Rápida caída del nivel con la distancia (proporcional a el cuadrado de la distancia)
- Las EBs emiten continuamente, pero están mas lejos de las personas

Los potenciales problemas de efectos sobre la salud

- Efectos de la emisión electromagnética de los teléfonos celulares
- Efectos de la emisión electromagnética de las antenas radio base
- Efectos indirectos del uso de la telefonía celular (por ejemplo, interferencia electromagnética sobre marcapasos, equipos médicos, etc)

Principal Efecto de la Radiación No Ionizante

- Ocasionan no más que un incremento de temperatura en los tejidos biológicos, proporcional a la potencia de exposición
- Penetran pocos milímetros en la piel, es normalmente disipado por la ropa
- El efecto térmico es compensado por la respuesta biológica automática (aumento de circulación sanguínea local)
- El cuerpo tiene varias estructuras y funciones de protección contra radiaciones naturales

Investigación Científica

- Más de 60 años de investigación científica de los efectos biológicos de las FEM (transmisión de energía eléctrica, radio, TV, radares, telefonía celular, etc.).
- Cerca de 25,000 trabajos científicos publicados sobre el tema
- Base de trabajos científicos del Proyecto Campos Electromagnéticos y Salud – Organización Mundial de la Salud
- Agencia Internacional de Investigación sobre el Cancer



Acceso
La OMS
Países
Temas de salud
Publicaciones
Datos y estadísticas
Programas y proyectos
Página principal CEM
Sobre campos electromagnéticos
Proyecto CEM
Investigación
Estándares
Publicaciones CEM
Reuniones

Los campos electromagnéticos (CEM)

[Publicaciones](#) | [comentario](#)

[OMS](#) > [Programas y proyectos](#)

Los campos electromagnéticos



[Los campos electromagnéticos \(CEM\)](#) de todas las frecuencias constituyen una de las influencias del entorno más comunes y de crecimiento más rápido sobre las que existe una creciente ansiedad y especulación. Hoy en día, todas las poblaciones del mundo están expuestas a CEM en mayor o menor grado, y conforme avanza la tecnología el grado de exposición continuará creciendo.

Como parte de su mandato de proteger la salud pública, y en respuesta a la creciente preocupación pública por los efectos sobre la salud de la exposición a CEM, la Organización Mundial de la Salud (OMS) creó en 1996 el [Proyecto Internacional CEM](#) para evaluar las pruebas científicas de los posibles efectos sobre la salud de los CEM en el intervalo de frecuencia de 0 a 300 GHz.

El proyecto EMF está abierto a una participación amplia

El proyecto de EMF está abierto a todos los gobiernos de los Estados miembros de la OMS, es decir, los departamentos de la salud, o representantes de otras instituciones nacionales responsables por la



[Países y entidades participantes en el proyecto CEM](#)

NOVEDADES

[Model Legislation](#)
Más información [en inglés](#)

[Standards Framework](#)
Más información [en inglés](#)

[Nota descriptiva N° 304](#)
[Estaciones de base y tecnologías inalámbricas](#)

ENLACES RÁPIDOS DEL SITIO CEM

[Hojas informativas y descripciones, notas de prensa](#) [en inglés](#)

Métodos de Estudio Científico

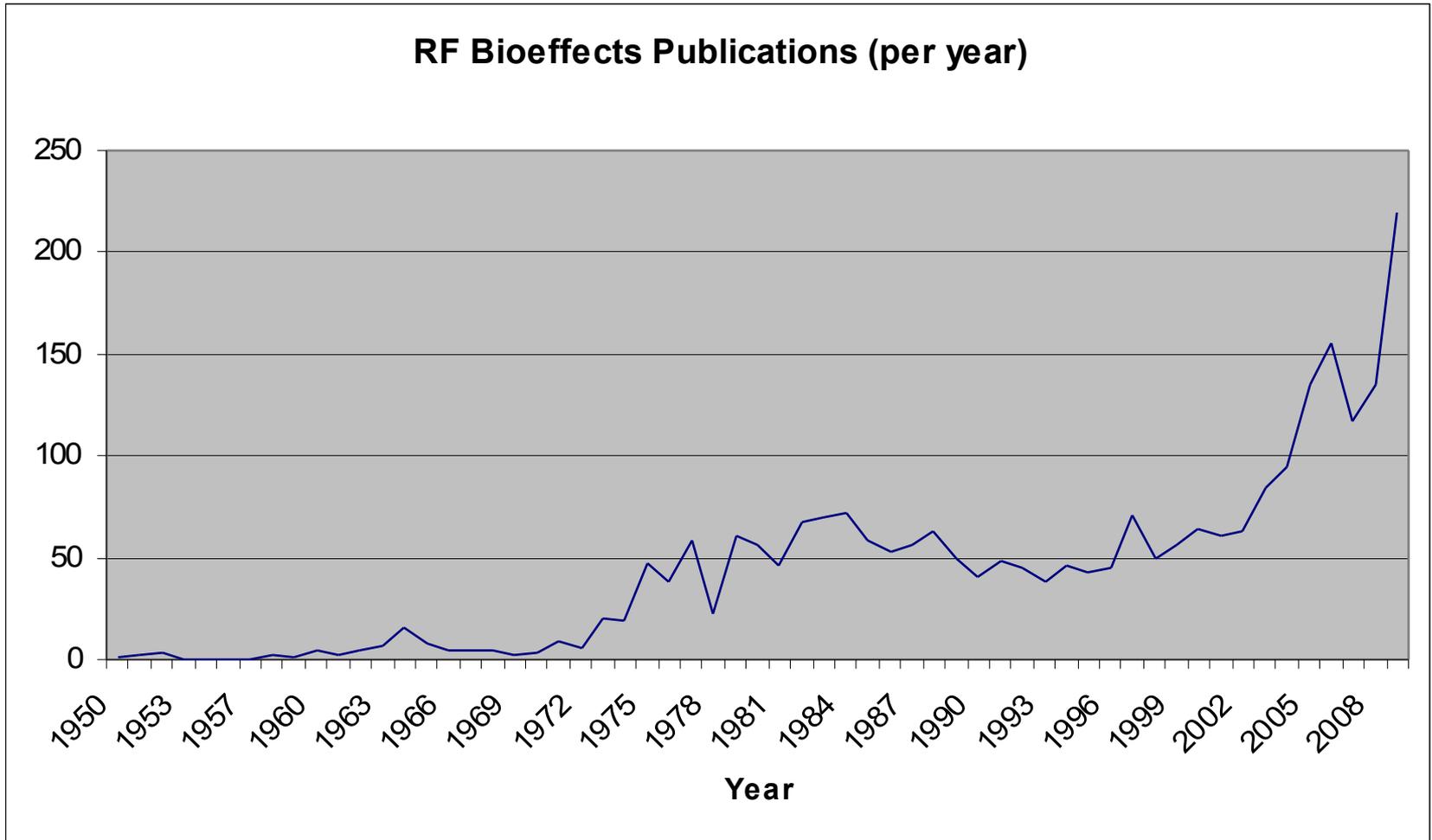
- Investigaciones epidemiológicas
 - Estudios transversales y de caso-control
 - Estudios longitudinales de riesgo (coortes)
- Investigaciones de causa-efecto
 - Estudios de exposición in vitro
 - Estudios de exposición com células en cultura
 - Estudios de exposición aguda e crónica en animales
 - Estudios observacionales y experimentales en seres humanos (imágenes, efectos bioquímicos, fisiopatológicos, neuropsicológicos, etc)

Áreas de Estudio

- Inducción de neoplasias (cancer y leucemia)
- Efectos sobre muerte celular (apoptosis)
- Efectos sobre el material genético celular
- Inducción de corrientes eléctricas en el organismo
- Alteraciones del sistema inmune
- Alteraciones del comportamiento, memoria y aprendizaje
- Alteraciones de los sistemas sensoriales
- Efectos sobre el desarrollo de embriones, fetos y sobre la gestación
- Efectos sobre la barrera hemato-encefálica

Investigación Científica

Publicaciones (por año)



Investigación Científica

Tabla 1: Trabajos de biología revisados por la comunidad científica Internacional con descripción de efectos biológicos relacionados a los campos de RF:

Estudio/Investigación	Investigaciones	Revisiones	Total
Epidemiológica.....	375	94	496
En Humanos.....	298	32	330
In Vivo	958	191	1149
In Vitro	554	62	616
TOTAL	2185	379	2564

<http://www.who.int/peh-emf/research/database/en/>

Investigación Científica

Tabla 2: Estudios relacionados con la telefonía móvil que figuran en la base de datos de la OMS :

Estudio/Investigación	Investigaciones	Revisiones	Total
Epidemiológica.....	194	54	248
En Humanos.....	224	16	240
In Vivo	230	16	246
In Vitro	227	26	253
TOTAL	875	112	987

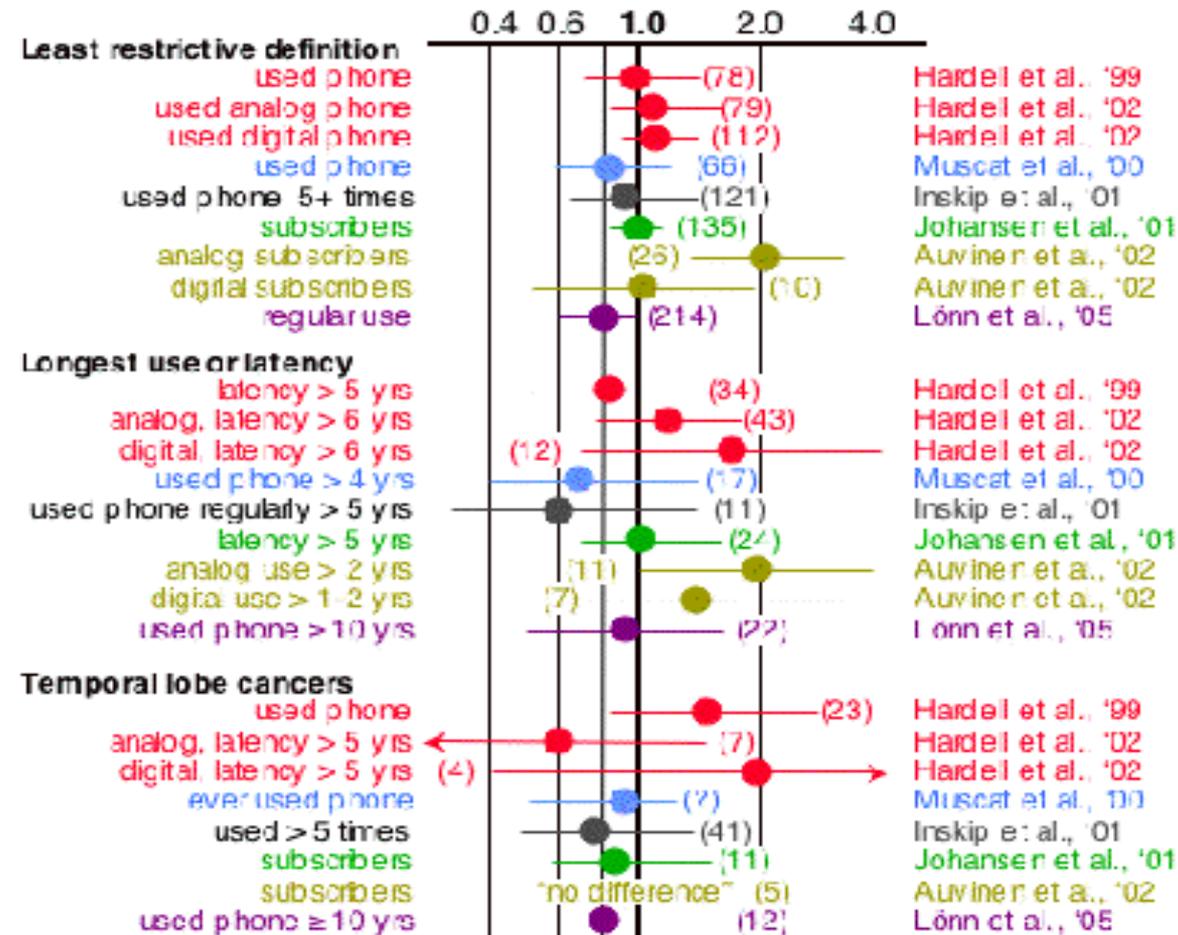
<http://www.who.int/peh-emf/research/database/en/>

Credibilidad de una Investigación

- Solo se consideran trabajos publicados en revistas con análisis por sus pares;
- Pocos trabajos científicos son aprobados por la totalidad de la comunidad científica internacional;
- Como criterio prevalece la opinión de la mayoría de esta comunidad (consenso);
- Resultados de distintos trabajos sobre el mismo tema son re-analizados en conjunto (**meta-análisis**) por métodos sofisticados.

Meta-analysis: Comparación de Estudios Epidemiológicos de Cáncer Cerebral

Relative Risk Estimates for Malignant Brain Cancer



©2005, JE Mueller

← Less cancer than expected No effect More cancer than expected →

Aceptación por la Comunidad Científica Internacional

- El primero paso debe ser la comprobación de rigurosa aplicación de las normas internacionales de metodología de investigación científica;
- El investigador debe presentar los resultados obtenidos en congresos internacionales, o divulgarlos en publicaciones científicas de credibilidad mundial. Aquí iniciase el examen crítico en alto nivel;
- Reproducibilidad: la metodología y los resultados tienen que ser reproducidos por otros investigadores de otras organizaciones independientes de investigación científica.

Dificultades de las Investigaciones Epidemiológicas

- Mensuración extremadamente imprecisa de los grados de exposición de los sujetos
- Imposibilidad de separar los efectos de distintas fuentes de emisión
- Grande número de tendencias de parcialidad y fuentes de errores
- Alta susceptibilidad a números pequeños de sujetos y en enfermedades muy raras
- Poco tiempo de seguimiento de los sujetos
- Dificultad en establecer un vínculo causal

Criterios de Hill para Establecer una Relación Causa-Efecto

1. Fuerza de asociación
2. Consistencia entre los estudios
3. Especificidad de la asociación
4. Temporalidad
5. Relación dosis-respuesta
6. Plausibilidad biológica, física y química
7. Coherencia biológica
8. Apoyo por estudios experimentales
9. Analogía con otros agentes similares

Conclusiones

- Las controversias actuales y la información inconsistente se derivan de la heterogeneidad de los artículos científicos publicados, con respecto a su calidad
- Sólo los trabajos de alta calidad metodológica deben ser considerados para sacar conclusiones
- La meta-análisis es la manera mas correcta y segura para llegar a conclusiones basadas en pruebas científicas
- No se han comprobados los criterios mínimos para un vínculo causa-efecto entre los CEM-NI y la salud humana;
- Los estudios epidemiológicos tienen muchos problemas metodológicos, pero los de gran tamaño y calidad deberán proporcionar una base sólida para las conclusiones definitivas sobre el tema en el futuro

Contacto

- Dr Renato M.E. Sabbatini
- Email: renato@sabbatini.com
- Web: <http://renato.sabbatini.com>
- Instituto Edumed para Educación en Medicina y Salud. Grupo de Investigación sobre los Impactos de la Comunicación Inalámbrica em Salud
- Tel. +55 19 3295-8191 Cel. 9126-9684