



# Organización Mundial de la Salud

## Agenda de Investigación 2006 de la OMS para Campos de Radio Frecuencia

### Introducción

En 1997, el Proyecto Internacional CEM de la OMS elaboró una Agenda de Investigación para facilitar y coordinar la investigación mundial sobre los posibles efectos adversos a la salud provenientes de los campos electromagnéticos (CEM). En años subsiguientes, esta agenda ha experimentado un periodo de revisiones y refinamientos.

En junio de 2003, se emprendió una importante actualización de la sección de radiofrecuencia (RF), de la Agenda de Investigación con el ingreso de un comité ad hoc de expertos científicos invitados. Desde entonces, se han abordado varias de las necesidades de investigación y por consiguiente se estimó necesaria una revisión. Además, se han realizado tres talleres<sup>1</sup> especializados desde el año 2003, donde fueron determinadas las necesidades de la investigación. Siendo consolidados en octubre de 2005, por un comité ad hoc de expertos científicos en la presente Agenda de Investigación de RF, la cual reemplaza todas las Agendas de Investigación de RF previas.

Los talleres especializados señalaron la necesidad de una investigación centrada en niños, especialmente con respecto al cáncer al cerebro y la función cognitiva. El taller sobre Hipersensibilidad a los CEM (EHS) indicó que debería existir mayor investigación para caracterizar la EHS, pero no recomendaron mayores estudios sobre la relación entre los CEM y la EHS, ya que de los estudios completados hasta el momento, no existe una evidencia corroborada de una relación de causalidad. La investigación sobre los efectos potenciales a la salud, provenientes de las estaciones bases de campos de RF fueron estimados, como baja prioridad ya que los estudios de riesgo de cáncer relacionados a tal exposición son poco probables de ser factibles e informativas por causa de la dificultad para reconstruir adecuadamente las exposiciones históricas de largo plazo.

Se recomienda el uso de la Agenda de Investigación entre los investigadores, como una guía de los estudios que tienen gran valor para las evaluaciones del riesgo a la salud. Para maximizar la efectividad de los programas de investigación importantes, se alienta que el gobierno, la industria y las agencias de financiamiento utilicen la Agenda de Investigación de la OMS en forma coordinada.

---

<sup>1</sup>Estos talleres fueron “Sensibilidad de los niños a la exposición a CEM” realizada en Estambul, Turquía en junio de 2004, “Hipersensibilidad a CEM” realizada en Praga, República Checa en octubre de 2004; y “Estaciones Bases y Redes Inalámbricas: Exposición y Salud” realizada en Ginebra, Suiza en junio de 2005.

Tal coordinación minimizará la duplicación innecesaria de esfuerzo y asegurará la culminación más oportuna de los estudios identificados, de alta prioridad para la evaluación del riesgo a la salud.

La Agenda de Investigación define la investigación de “alta prioridad” cuyos resultados, contribuirían significativamente a las futuras evaluaciones del riesgo a la salud de la exposición a RF. El documento está ordenado en secciones sucesivas según el peso de cada actividad de investigación en la evaluación del riesgo a la salud humana: epidemiología, estudios de laboratorio en seres humanos, animales, sistemas y mecanismos celulares. Se debería reconocer, mientras que los estudios epidemiológicos y de laboratorio en seres humanos nos conducen directamente a criterios de valoración relacionados a la salud humana, los estudios celulares y en animales son de valor en la evaluación de la causalidad y posibilidad biológica. La dosimetría es considerada un punto aparte, pero es importante para toda la investigación.

Temas de investigación relacionados a las ciencias sociales se incluyen por primera vez en esta Agenda de Investigación, debido a la necesidad de comprender mejor la percepción del riesgo de público general y para comunicar mejor sobre el tema de RF y la salud.

En cada sección, se proporciona un breve resumen de la investigación<sup>2</sup> en curso, junto con temas trascendentales relevantes que deberían de tomarse en cuenta cuando se diseñan y analizan estudios experimentales o epidemiológicos. A cada actividad de investigación se le da una prioridad como sigue:

**Necesidades de investigación de alta prioridad:** Estudios para llenar vacíos importantes en el conocimiento enfocados en la evaluación del riesgo a la salud son necesarios, para reducir significativamente la incertidumbre en la información científica actual.

**Otras necesidades de investigación:** Estudios para asistir mejor al entendimiento de los impactos de la exposición a campos de RF sobre la salud y que contribuirían con información útil para la evaluación del riesgo a la salud.

Recomendaciones con respecto a la calidad de la investigación de CEM pueden encontrarse en:

- [www.who.int/peh-emf/research/agenda/en/index2.html](http://www.who.int/peh-emf/research/agenda/en/index2.html)
- [www.icnirp.org/documents/philosophy.pdf](http://www.icnirp.org/documents/philosophy.pdf) (apéndice)

## Epidemiología

Los estudios epidemiológicos son de importancia fundamental en la evaluación del riesgo a la salud. Un conjunto de estudios epidemiológicos sobre los efectos a la salud de la exposición a RF, están actualmente en desarrollo. Estos incluyen:

---

<sup>2</sup> Mayor información con respecto a estudios en curso y recientemente completados están disponibles en la base de datos de investigación de la OMS (<http://www.who.int/peh-emf/research/database/en/index.html>)

- INTERPHONE - Un estudio internacional de caso-control de tumores al cerebro y tumores a la glándula parótida es conducido en 13 países. Algunos resultados de análisis nacional han sido publicados y los análisis internacionales se esperan para el año 2006. Información acerca de las exposiciones ocupacionales a campos de RF ha sido coleccionada dentro del estudio.
- Se esta iniciando un estudio cohorte internacional de usuarios de teléfonos móviles con financiamiento parcial en algunos países europeos.
- Estudios de caso-control de cánceres al cerebro en niños y adolescentes están siendo iniciados en algunos países europeos.
- El desarrollo y la prueba piloto de un dosímetro personal para la evaluación basada en la población de la exposición a campos de RF en diferentes frecuencias (incluyendo estaciones bases y teléfonos móviles).
- Un estudio de caso control de cáncer infantil, anidado dentro de un estudio cohorte de niños que viven cerca de fuentes fijas (torres de TV y radio) está desarrollándose en Alemania, mientras que un estudio similar alrededor de estaciones bases están en curso en el Reino Unido.
- En Australia, un estudio cohorte observará a adolescentes de 13 años durante 3 años y buscará relaciones entre sus patrones de uso de teléfonos móviles y un conjunto de criterios de valoración (tales como función cognitiva y auditiva).

Se espera que el estudio INTERPHONE proporcione datos claves para determinar si existe una relación entre el uso de teléfonos móviles y los cánceres a la cabeza y cuello. Como un estudio de caso-control, es muy potente para el estudio de enfermedades raras, tales como tumores al cerebro, desde que alrededor de 6000 casos fueron coleccionados entre personas en edades de 30-59 años en 13 países, cubriendo una población de decenas de millones de personas. Este tipo de estudio permite la potencia estadística, para maximizar las enfermedades raras a un costo relativamente bajo y recolectar información detallada acerca de la exposición histórica y posibles factores de confusión. Sin embargo, solo criterios de valoración predefinidos pueden ser estudiados.

Para aliviar esta restricción, estudios cohorte de gran escala pueden ser conducidos que permitan el estudio de un amplio rango de criterios de valoración de la salud (ej. otros cánceres y enfermedades neurodegenerativas). Además, en un estudio cohorte nuevos criterios de valoración planteados por otras actividades de investigación pueden ser incluidos, aún durante el desarrollo del estudio y los efectos de las nuevas tecnologías (ej. la tecnología digital, 3G, y nuevos patrones de modulación) pueden ser naturalmente integradas (o rastreadas). Los estudios cohorte prospectivos por consiguiente proporcionan una herramienta de “vigilancia” y tienen las ventajas de evitar los sesgos de memoria y selección comunes a los estudios de caso-control.

Cuando se planean los estudios epidemiológicos, los investigadores deberían considerar una coordinación y colaboración internacional, para maximizar el poder estadístico, estimar los pequeños riesgos y para evaluar el rol de los patrones de exposición en diferentes países. Los estudios deberían enfocar no solo el cáncer pero también sobre los

criterios de evaluación que no son de cáncer (ej. enfermedades crónicas tales como las enfermedades neurodegenerativas y alteraciones del sueño). Se debería prestar particular atención al uso de cálculos adecuadas de exposición proveniente de todas las fuentes relevantes.

#### **Necesidades de investigación de alta prioridad:**

- **Un gran estudio cohorte longitudinal prospectivo de usuarios de teléfono móvil que incluye datos de incidencia así como mortalidad.**

*Justificación: la mayor fortaleza de tal estudio es que se dirige a un amplio rango de resultados. Tal estudio minimizará la posibilidad de los sesgo de memoria y selección y permitirá la evaluación de los efectos de latencias de mayor duración que en los estudios actualmente disponibles. Más aún, nuevos criterios de valoración planteados por otras actividades de investigación pueden ser incluidas aun durante el desarrollo del estudio.*

Nota: Aunque tal estudio esta siendo establecido en Europa, ello podría fortalecerse significativamente incrementando el tamaño de cohorte, a través de mayor colaboración internacional y financiamiento adicional.

- **Un estudio de caso-control de gran escala multinacional de riesgo de cáncer al cerebro, en niños y adolescentes en relación al uso de los teléfonos móviles, siguiendo un estudio de factibilidad.**

*Justificación: Pocos estudios relevantes epidemiológicos o de laboratorio han abordado los posibles efectos de la exposición de RF sobre los niños [el estudio INTERPHONE no incluyó a los niños como el conjunto de usuarios de largo plazo ya que los niños en el inicio del estudio fueron muy pocos para que el mencionado estudio fuera informativo]. Debido al uso generalizado de los teléfonos móviles entre los niños y adolescentes y en las exposiciones relativamente altas al cerebro, la investigación de los efectos potenciales de los campos de RF sobre el desarrollo de tumores al cerebro en infantes es justificado. El cáncer al cerebro en personas jóvenes es bastante raro y por lo tanto no puede ser estudiado con la potencia adecuada en un estudio cohorte. Un estudio de caso-control es un enfoque de mayor rendimiento costo-efectividad.*

#### **Otras necesidades de investigación:**

- **Los estudios de gran escala de personas con altas exposiciones ocupacionales a RF, incluyendo los estudios cohorte, así como el uso de los datos de exposición ocupacional a RF dentro de los estudios de caso-control existentes de gran escala.**

*Justificación: Los trabajadores expuestos a los campos de RF en algunas ocupaciones reciben altos niveles de exposición (con frecuencia en grandes áreas del cuerpo, y algunas veces excediendo las recomendaciones ICNIRP). Por consiguiente, estas poblaciones podrían ser ideales para evaluar si existe*

*un impacto a la salud de la exposición a RF. Sin embargo, se debe prestar particular atención a la métrica de exposición.*

- **Estudios cohorte prospectivos de niños y adolescentes usuarios de teléfonos móviles y todos los resultados de salud diferentes del cáncer al cerebro tales como efectos cognitivos y efectos sobre la calidad del sueño.**

*Justificación: Se han reportado anecdóticamente efectos cognitivos y otros resultados de salud generales en usuarios de teléfonos móviles. Estos criterios de valoración son críticos para los niños, debido a la importancia de las habilidades cognitivas y el aprendizaje en el desarrollo temprano. Estos resultados pueden ser evaluados en un estudio cohorte prospectivo de niños.*

*Es necesario un estudio separado en niños y no puede ser combinado con un estudio cohorte en adultos por varias razones. Tanto los criterios de valoración y las herramientas utilizadas serían diferentes, de modo que no habría ninguna ventaja de coordinar los estudios. Un estudio en niños y adolescentes enfocaría resultados tales como el sueño, dolores de cabeza etc., mientras que un estudio cohorte en adultos, también incluiría resultados que más son comunes en edades más adultas tales como cáncer, enfermedad neurodegenerativa, resultados que no pueden ser estudiados en una población joven a menos que la cohorte sea extremadamente grande (no muy eficiente, y muy costosa). Las herramientas (ej. cuestionarios) también variarían según la edad y los criterios de valoración, y por lo tanto el reclutamiento de las personas (ej. adultos identificados a través de listas de abonados y niños a través de las escuelas).*

- **Encuestas para caracterizar las exposiciones poblacionales de todas las fuentes de RF**

*Justificación: Tales encuestas necesitan ser desarrolladas como colaboración entre epidemiólogos, físicos e ingenieros. Los estudios deberían enfocar la población general y debería incluir por ejemplo, la contribución relativa de las exposiciones ocupacionales y residenciales, y el impacto de la edad, género y movilidad. Las variaciones regionales también necesitan ser evaluadas. Estos estudios informarían la factibilidad de estudios epidemiológicos futuros y si fuera el caso, el diseño propio de los estudios epidemiológicos residenciales.*

## **Estudios en animales y humanos**

### **Estudios en humanos**

Los estudios de laboratorio en humanos permiten que los efectos de RF sean estudiados en humanos con control de parámetros experimentales, pero están restringidos a investigaciones de efectos agudos transitorios.

Los estudios que fueron recientemente completados o están en curso incluyen:

- Efectos de exposición a RF en los tiempos de reacción y en el rendimiento de la memoria en niños (dos estudios completados)

- Dos estudios sobre cognición y termofisiología en adultos (Reino Unido, Finlandia) y niños (Australia, Finlandia).
- Varios estudios llevados a cabo en la Universidad de Uppsala en Suecia, sobre síntomas subjetivos, reacciones fisiológicas, atención, rendimiento y sueño.
- Un estudio sobre EEG, flujo de sangre cerebral regional y sueño en adultos en Suiza.
- Cuatro estudios sobre cognición y bienestar en adultos con y sin síntomas auto reportados, incluyendo replicación del estudio TNO, en el Reino Unido, Suiza, Dinamarca y Japón.
- Estudios sobre la audición y función auditiva en Finlandia, Alemania, Reino Unido, Turquía, Italia, Francia, Rusia, Polonia, Grecia, Lituania y Japón.
- Diversos estudios en adultos utilizando la señal Tetra en el Reino Unido y Dinamarca.
- Percepción de los CEM en adultos por personas con síntomas auto reportados en Alemania (completados).

Cuando se diseñan estudios de exposición a RF de laboratorio en seres humanos, se debería tener especial consideración para establecer protocolos que eviten los defectos del diseño que podrían haber afectado algunos estudios publicados. El diseño experimental para los estudios de laboratorio en seres humanos, debería también considerar parámetros de prueba tales como, la edad de los voluntarios y el patrón temporal de la exposición. La exposición debería representar el escenario del peor caso (el SAR más alto) y ser aplicado bajo condiciones doble ciego. Las posibles sensaciones de calor o acústicas de las personas provenientes de la exposición deben ser evaluadas y mitigadas o eliminadas. El diseño inicial tiene que estar bien caracterizado para asegurar una exposición reproducible y cuantificable.

#### **Necesidades de investigación de alta prioridad:**

- **Si la aprobación ética se puede obtener, los efectos agudos sobre cognición y EEG deberían ser también investigados en niños expuestos a campos de RF en el laboratorio.**

*Justificación: Los posibles efectos de RF en niños fueron específicamente planteados por el Grupo de Expertos Independientes en Teléfonos Móviles del Reino Unido (IEGMP, 2000) y el taller en Estambul de la OMS (Kheifets et al. Pediatrics. 2005 116: 303-313). Los efectos cognitivos son un área de investigación prioritaria en los estudios de RF. Sin embargo, existen sólo pocos resultados concernientes a los efectos de RF en niños.*

#### **Otras necesidades de investigación:**

- **Ninguna**, aguardando el resultado de estudios en curso en seres humanos y animales.

#### **Estudios en animales**

Los estudios en animales se utilizan cuando no es ético o impracticable realizar estudios en seres humanos y tienen la ventaja que las condiciones experimentales pueden ser rigurosamente controladas, aún para exposiciones crónicas.

Existen muchos estudios recientemente completados y en curso, los cuales incluyen:

- Dos estudios de ensayos biológicos en roedores de gran escala en Europa (Perform A), uno proveniente de U.S. (NIEHS) y uno de Japón (completado o en curso).
- Un estudio multigeneracional en Alemania con múltiples criterios de valoración (en curso).
- Estudios nuevos y de replicación que usan modelos de roedores de carcinogenicidad y cocarcinogenicidad (ej. Pim1, DMBA, ENU) (completado o en curso).
- Evaluación de los efectos de exposición GSM (publicados) y UMTS sobre el oído interno de las ratas.
- Estudios de replicación de efectos sobre el comportamiento (ej. comportamiento desordenado) (publicado).
- Estudios de confirmación de los estudios del sistema inmune Ruso que sugiere un efecto de la exposición a RF (en curso).
- Estudios para evaluar la reproductibilidad de los efectos de RF publicados sobre la permeabilidad de la barrera hemato encefálica y otras neuropatologías (ej. neuronas oscuras) (en curso)
- Estudio en Finlandia que investiga los efectos de exposición prolongada de animales jóvenes sobre el desarrollo del SNC utilizando criterios de valoración del comportamiento y morfológico (en curso).
- Existen muchos más proyectos en curso sobre animales en la base de datos de la OMS con criterios de valoración inmunológicos, con animales jóvenes, etc. Donde estudios en animales prácticos deberían ser diseñados para incluir la información sobre el impacto potencial de la edad de los animales sobre las reacciones a RF (ej. Comparando fetos y juveniles con los adultos). El rol potencial del régimen de la exposición (incluyendo intermitencia, duración) debería ser considerado en el diseño experimental.

#### **Necesidades de investigación de alta prioridad:**

- **Los estudios que investigan los efectos de exposición de animales inmaduros a los campos de RF sobre el desarrollo y maduración del SNC, y sobre el desarrollo de los sistemas hematopoyético e inmune utilizando criterios de valoración funcionales, morfológicos y moleculares. Criterios de valoración genotóxicos deberían también ser incluidos. Los protocolos experimentales deberían incluir exposiciones prenatal y/o postnatal temprana a los campos de RF.**

*Justificación: Tanto en el Grupo de Expertos Independientes del Reino Unido sobre Teléfonos Móviles (IEGMP, 2000) y el taller de la OMS en Estambul (Kheifets et al. Pediatrics. 2005, 116: 303-313) el sistema nervioso central (SNC), y los sistemas hematopoyético e inmune fueron considerados potencialmente los más susceptibles de los varios órganos y tejidos que continúan desarrollándose durante la infancia.*

## Otras necesidades de investigación:

- **Ninguna**, aguardando el resultado de los estudios en animales en curso.

## Estudios y Mecanismos Celulares

### Estudios celulares

Los estudios en tejidos, células vivas y sistemas de células libres juegan un rol de apoyo en las evaluaciones de riesgo a la salud. Los sistemas de modelo celular son excelentes candidatos para probar la posibilidad de las hipótesis mecanísticas e investigar la habilidad de las exposiciones de RF de tener efectos sinérgicos con agentes de actividad biológica conocida. Son críticos para el diseño óptimo de estudios en animales y epidemiológicos (ej. Los estudios celulares tienen el potencial para identificar las respuestas claras a las exposiciones de RF y por lo tanto pueden ser utilizadas en estudios de nuevas señales de RF).

Existen diversos estudios completados recientemente y en curso (genotoxicidad, apoptosis, etc.) mayormente no reportan efectos. Ha existido una gran variedad de condiciones de exposición y de crecimiento que hacen difícil comparar los datos. La mayoría de la reciente controversia esta relacionada a algunas investigaciones de genotoxicidad que están ahora bajo replicación.

Un taller copatrocinado de la OMS sobre genomics y proteomics fue realizada en Helsinki a finales de el año 2005. Se notó que estos métodos pueden determinar, en una de genoma y proteoma, que respuestas biológicas pueden ser inducidas por factores estresantes ambientales (ej. CEM). Sin embargo, estos métodos están aún bajo desarrollo y no son relevantes para evaluar o predecir riesgos potenciales a la salud. Podrían ser utilizados como una herramienta de investigación para identificar moléculas de objetivos (genes, proteínas) afectadas por los CEM y para proporcionar criterios de valoración moleculares para la formulación de hipótesis de investigación.

### Necesidades de investigación de alta prioridad

- **Los estudios de replicación independiente de recientes descubrimientos reportados sobre daños en HSP y ADN utilizando señales de bajo nivel (por debajo de 2 W/kg) y/o señales de modulación o intermitencia específica. La dependencia de los efectos sobre los niveles de SAR y la frecuencia deberían ser incluidas.**

*Justificación: La contribución más útil de los estudios en Vitro es establecer si existen algunos efectos biológicos reproducibles a bajos niveles que son específicos a las señales y/o a las células especialmente aquellos relevantes al cáncer (ej. genotoxicidad) o que afecten el sistema nervioso central. Por consiguiente, en vista de algunos resultados publicados recientemente (ej.*



*REFLEX), existe la necesidad para establecer la validez de los descubrimientos, posiblemente a través de un estudio multicentro.*

### **Otras necesidades de investigación:**

- **Los estudios de los efectos de la RF sobre la diferenciación celular, ej. durante la hematopoyesis en la médula ósea y sobre el crecimiento del nervio celular utilizando cortes de cerebro/neuronas cultivadas.**

*Justificación: Las células de cáncer generalmente están ligadas a un estado de división rápida y relativamente indiferenciada. La posibilidad que los tejidos hematopoyéticos y/o neuronales podrían mostrar una respuesta de crecimiento anormal a la exposición de RF sería importante debido a la falta de investigación en esta área.*

### **Mecanismos**

Los únicos mecanismos establecidos que se relacionan a consecuencias sobre la salud son causadas por la elevación de la temperatura y la inducción de campos y corrientes eléctricas. Existen otros mecanismos pero no existe evidencia que conduzcan a algún efecto sobre la salud.

Existen en curso unos pocos proyectos experimentales sobre los mecanismos. Uno está explorando la posibilidad que existan componentes biológicos cuyas respuestas a la RF sea suficientemente no lineal, como para demodular a las señales de RF y por lo tanto producir corrientes eléctricas de ELF. Esto podría ser significativo si ocurriría en el sistema nervioso central (Universidades de Bradford y Maryland, y la Agencia de Protección de la Salud del Reino Unido). Otros están explorando el movimiento de los iones de calcio subcelular. También ha existido recientemente un interés teórico en un conjunto de áreas. Estos incluyen la posibilidad que la RF podría afectar la concentración de radicales libres a través del mecanismo de par-radical, excitar las vibraciones moleculares o modificar la conformación de proteínas.

### **Necesidades de investigación de alta prioridad**

- **Ninguna**, aguardando el resultado de estudios en curso.

### **Dosimetría**

El experto apoyo dosimétrico para estudios experimentales de todos los tipos es crítico para su propio diseño e interpretación.

- La investigación está activa en el diseño de sistemas de exposición de animales libres para asegurar que estudios de ensayos biológicos de gran escala en roedores, cuando son tomados colectivamente, sean capaces de abordar

óptimamente los requerimientos respecto de las intensidades de señales y la duración por día que los animales son expuestos a RF.

- Diversos estudios en curso se están agregando a la base de datos de las propiedades dieléctricas de los tejidos para incluir la dependencia de la edad y por consiguiente mejorar la calidad del modelamiento numérico.
- El modelamiento de la distribución del SAR en los niños y mujeres embarazadas también esta siendo seguidos en muchos países.

### **Necesidades de investigación de alta prioridad**

- **Se necesita investigación para documentar patrones los rápidamente cambiantes del uso y de la exposición de las comunicaciones inalámbricas de diferentes partes del cuerpo (especialmente para los niños y fetos), incluyendo exposición múltiple proveniente de varias fuentes.**

*Justificación: Las condiciones de exposición experimental necesitan estar basadas en la información recopilada provenientes de las encuestas de exposición (en contraste a evaluaciones de fuentes únicas), especialmente para niños. Poca información sobre la exposición de las personas de la población general esta disponible lo que se hace problemático, estimar la exposición proveniente de todas las fuentes que emiten radiofrecuencias. Debido a la avanzada tecnología de la comunicación inalámbrica, los dispositivos de comunicación utilizados a una proximidad cercana del cuerpo están ganando popularidad en la población general incluyendo niños y mujeres embarazadas; sin embargo, la dosimetría de las diferentes partes del cuerpo en cada órgano es aún limitada.*

- **Mayor trabajo sobre los modelos dosimétricos de niños de diferentes edades y de mujeres embarazas. Mejoramiento en los modelos dosimétricos de la deposición de energía de RF en animales y seres humanos combinados con modelos apropiados de las respuestas termorregulatorias humanas (ej. oído interno, cabeza, ojos, tronco, embrión, y fetos).**

*Justificación: la relación entre el SAR y la elevación de la temperatura debería ser mejor modelada para predecir los peligros potenciales asociados con las condiciones de exposición específica a RF y mejorar la calidad de los sistemas de exposición.*

### **Otras necesidades de investigación:**

- **Investigación de micro-dosimetría (ej. en los niveles celulares o subcelulares) que podrían producir nueva comprensión sobre los objetivos biológicamente relevantes de la exposición a la RF**

*Justificación: Se conoce poco acerca de la distribución del campo a micro escala y las consecuencias de la no uniformidad de los campos sobre las*

*estructuras subcelulares y moléculas en términos de los mecanismos de los bioefectos.*

## **Temas sociales**

Existen preocupaciones del público, acerca de los posibles efectos adversos a la salud de los campos de RF, provenientes de la tecnología de comunicaciones móviles. Estas preocupaciones influyen en la administración del riesgo y la aceptación del público de las evaluaciones científicas de riesgo a la salud. La administración del riesgo racional debería construirse sobre la evidencia que proviene tanto de las evaluaciones de riesgo científico y los entendimientos de los estudios sociales que investigan esta preocupación, a través de investigaciones bien formuladas.

Existen relativamente pocos estudios sobre la percepción y la comunicación del riesgo de RF. Los estudios publicados han investigado los impactos de las estrategias de administración y comunicación del riesgo sobre la resolución de conflicto, la percepción del riesgo individual, incluyendo la tasación del riesgo, las percepciones de las medidas de política (ej. el principio de precaución), y determinantes sociales y psicológicos de la percepción de riesgo. La investigación actual incluye:

- Encuestas nacionales sobre la percepción y evaluación de los riesgos de la RF por el público general (en curso en varios países).
- Análisis comparativo de las encuestas nacionales de percepción y regulación del riesgo.
- Investigaciones dentro de los determinantes que conducen las percepciones de riesgo, incluyendo estudios sobre el rol de la evidencia e incertidumbre científica.
- Trazar un mapa cognitivo de las creencias y actitudes asociadas con las evaluaciones del riesgo de RF (evaluación).
- Evaluación de las estrategias de participación de los interesados y las estrategias de la comunicación del riesgo para la administración del conflicto.

Todos los estudios descritos a continuación son necesarios y no se les da prioridad específica.

- **La percepción del riesgo de las personas, incluyendo estudios sobre la formación de las creencias y las percepciones acerca de la relación entre la exposición a RF y la salud.**

*Justificación: para comunicar adecuadamente los resultados de la investigación, y para contribuir con un debate informado del público acerca de la exposición a RF y la salud, mas conocimiento acerca de la prevalencia de los patrones de percepción, las preocupaciones que forman estos patrones y su difusión, es necesaria.*

- **Estudios que analizan, si es posible, en una perspectiva internacional, condiciones de confianza de los interesados y el público en general en las tecnologías, políticas, y las estrategias comunicación y administración del riesgo asociadas con las aplicaciones de la RF.**

*Justificación: Esto contribuiría a un marco general de análisis que ayudaría a comprender las respuestas de los interesados y expertos con respecto a las preocupaciones del público y a aumentar la efectividad de las comunicaciones, y las respuestas institucionales a aquellas preocupaciones.*

- **Evaluación de los impactos de las medidas de precaución sobre las preocupaciones del público y la adopción de políticas voluntarias u obligatorias.**

*Justificación: Existe la evidencia científica que las medidas de precaución pueden aumentar la preocupación del público. Esta evidencia es preliminar y necesita ser confirmada. Además, los estudios deberían de investigar los motivos y los mecanismos relevantes para elevar nuestro entendimiento acerca de los impactos de las medidas de precaución sobre las políticas.*

- **Evaluar el rol de las definiciones de la salud (bienestar) y otros conceptos importantes en la comunicación del riesgo de la RF sobre la percepción y las políticas de administración del riesgo.**

*Justificación: Para informar efectivamente a los interesados, y a la sociedad en su conjunto, existe la necesidad de sintonizar la información relevante con los grupos objetivos. Existe la urgente necesidad de conocer que rol juegan conceptos claves rutinariamente utilizados en la comunicación de riesgo de RF (ej. “bienestar”, “significancia”, etc.) y su relevancia para la percepción del riesgo y el marco de riesgo.*

- **Cuantificar los efectos benéficos relacionados a la salud proveniente de la comunicación inalámbrica.**

*Justificación: Una evaluación informada de la salud tiene que evaluar tanto los posibles riesgos sobre la salud, así como las oportunidades de la salud asociadas con la comunicación inalámbrica (ej. aumento de la seguridad, disminución de los sentimientos de ansiedad, etc.)*

- **Evaluar el éxito de los programas para la participación del público y los interesados en varios países.**

*Justificación: Para aumentar la confianza en la administración de riesgo nacional e internacional, se debe asegurar el involucramiento en la administración del riesgo de los ciudadanos e interesados. En Europa, tales programas podrían realizarse en asociación con el programa Europeo Trustnet.*