

# LA PROBLEMÁTICA SOCIAL Y SANITARIA ASOCIADA AL USO DE TELEFONOS MÓVIL<sup>1</sup>

Autora: Ing. Hca. Paola Bianucci – Dpto. de Hidráulica – FI – UNNE

**Palabras Claves:** Telefonía Móvil, Radiaciones No Ionizantes, Riesgo, Salud, Legislación, Información, Educación y comunicación Ambiental.

## 1. Objetivos

- Identificar los distintos problemas que trae aparejado el uso de teléfonos móviles<sup>2</sup>.
- Determinar el estado del saber científico relacionado con el tema.
- Verificar la existencia de legislación pertinente y establecer su alcance.
- Generar estrategias o bases para campañas de concientización mediante la educación y comunicación ambiental (ECA).

## 2. Hipótesis

En la última década, el uso de teléfonos móviles creció en forma exponencial, pero este desarrollo no se vio acompañado de una información al consumidor adecuada, ni de estudios integrales y acabados antes del lanzamiento al mercado de estos productos.

La incorporación de esta tecnología influye en las pautas culturales y el comportamiento social (modo de comunicarse entre las personas, comportamiento en eventos sociales, etc.) y afecta a la salud de las personas si no se toman las precauciones debidas (distracción al conducir un vehículo, exposición a campos electromagnéticos de radiofrecuencias, etc.).

La legislación existente es escasa, ineficiente y poco difundida, esto, sumado a las presiones por parte de la industria de las telecomunicaciones, tornan más peligrosa esta situación cargada de riesgos, mitos e incertidumbres.

## 3. Metodología

### 3.1. Introducción

#### 3.1.1. Campos electromagnéticos y radio frecuencias

Al separarse las partículas con cargas positivas y negativas de la materia se forma un campo eléctrico. Su intensidad se expresa en volt por metro (V/m). Si se desplazan dichas partículas, es decir hay una corriente eléctrica, se crea un campo magnético, cuya intensidad se mide en ampere por metro (A/m).

Entonces, el campo electromagnético es la interacción entre un campo eléctrico (E) y un campo magnético (H), perpendiculares entre si y a la dirección de propagación del flujo de energía o vector Poyting (S). Estando estos campos relacionados mediante la expresión

$$S = E \times H$$

---

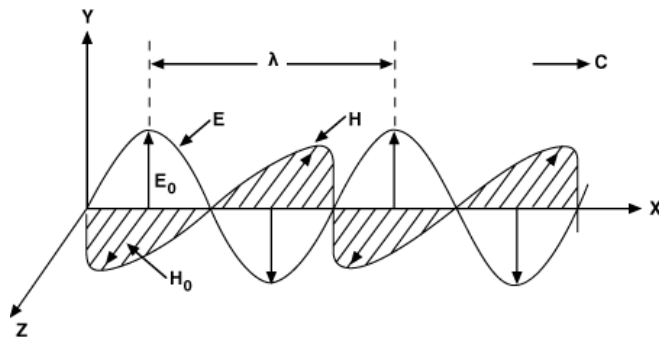
<sup>1</sup> Trabajo presentado para aprobación del Módulo 6 de la Maestría en Gestión Ambiental – FAU - UNNE

<sup>2</sup> Si bien muchos mecanismos y efectos son comunes a los teléfonos móviles y sus antenas de base, no es propósito de este trabajo abarcar el estudio de éstas últimas.

Esta propagación se realiza en forma de onda sinusoidal (onda electromagnética, OEM). Las OEM se caracterizan por su frecuencia ( $f$ ) y su longitud de onda ( $\lambda$ ), donde se verifica la relación

$$\lambda = c/f$$

siendo  $c$  una constante igual a la velocidad de la luz en el vacío,  $c=300000 \text{ km/seg.}$



La frecuencia de una onda electromagnética es definida como el número de oscilaciones que pasan en un punto fijo (ciclos) en determinado intervalo de tiempo, medida en ciclos por segundo (Hertz). La longitud de onda es la distancia entre dos crestas consecutivas (máximas o mínimas).

Una onda electromagnética está formada por pequeñas partículas de energía designadas fotones.

A su vez, la cantidad de energía asociada a una OEM es proporcional a su frecuencia. En función de su cantidad de energía, las radiaciones electromagnéticas (REM), pueden clasificarse en ionizantes y no ionizantes. Las primeras provocan la ionización de la materia, es decir, son capaces de quebrar los enlaces atómicos creando partículas cargadas (iones), pertenecen a este grupo los Rayos X y  $\gamma$ . Las segundas no tienen energía suficiente para ionizar la materia, pertenecen a este grupo todos los tipos de REM que aparecen en la vida cotidiana, pero sólo una estrecha franja del espectro electromagnético puede ser captada por los sentidos, la zona del visible.

Dentro del espectro, la zona que va desde los 0,3 MHz (1000m) hasta los 300 GHz (1mm) se denomina Radiofrecuencias (RF). Dentro de las RF se incluye a las Microondas (MO), que son la región de las RF entre 300 GHz y 0.3 GHz (1m). Las MO se clasifican en tres subregiones:

- Extremadamente Alta Frecuencia (EHF en inglés) de ... 300 a 30 GHz - (1 a 10 mm)
- Super Alta Frecuencia (SHF en inglés) de..... 30 a 3 GHz - (10 a 100 mm)
- Ultra Alta Frecuencia (UHF en inglés) de .....3 a 0.3 GHz - (100 a 1.000 mm)

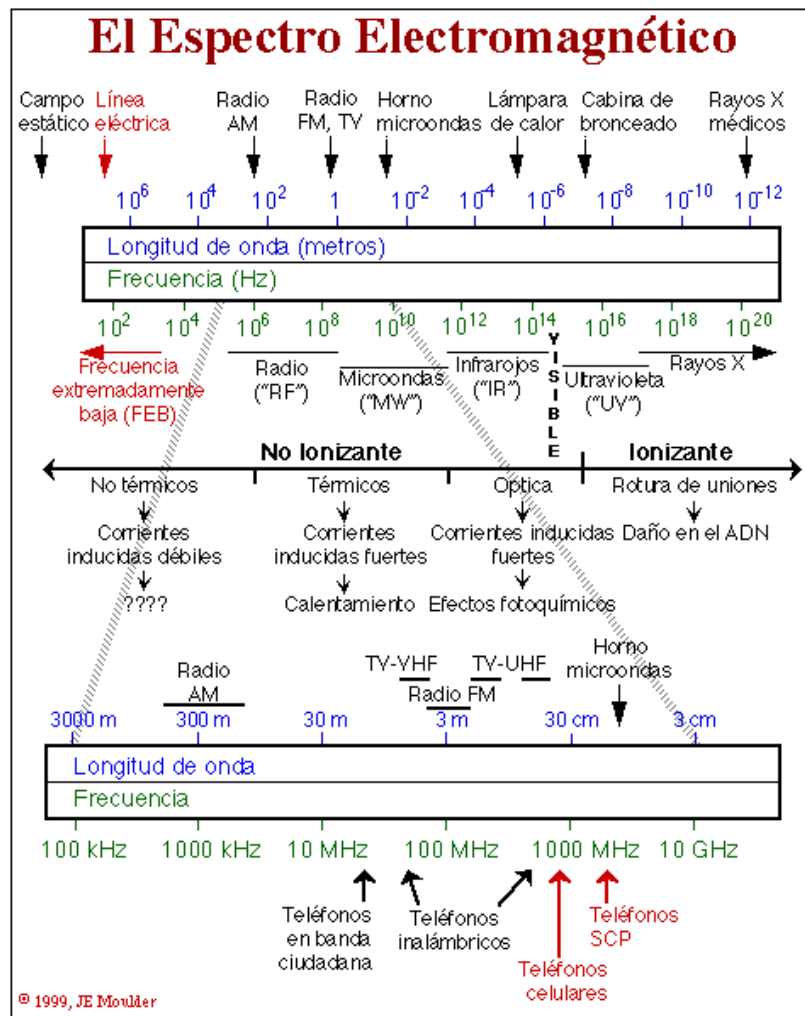
La telefonía móvil, tanto la analógica (celular) como la digital (PCS) y la futura tercera generación (3G) anunciada en Europa como la Tecnología UMTS (Universal Mobil Telecommunications Systems) se enmarcan dentro de este espectro. Un teléfono móvil es una radio bidireccional monocanal de baja potencia (emiten potencias máximas en el rango de 0,2 a 0,6 W), basa su funcionamiento en frecuencias moduladas entre los 850 MHz (los analógicos) y los 1800 MHz (los PCS), es decir, en UHF.

Si se interpone una persona en un campo electromagnético (CEM), parte de la energía radiada será absorbida por el cuerpo, penetrando en los tejidos una

profundidad que es función de la frecuencia (a mayor longitud de onda mayor alcance). Esta absorción se mide como **tasa de absorción específica** (TAR, o en inglés, SAR) en una masa tisular determinada. Se expresa en vatio por kilogramo (W/kg), es la cantidad dosimétrica básica.

Esta unidad es utilizada para fijar los límites de exposición de las normas, aunque muchos científicos están en desacuerdo con ello, por motivos que se detallan más adelante.

El siguiente gráfico muestra el espectro electromagnético y, ampliada, la zona correspondiente a las radiofrecuencias.



En muchos países, más del 50% de la población ya utiliza teléfonos móviles y el mercado aun sigue creciendo rápidamente. La industria predice que en el año 2005 habrá cerca de 1600 millones de abonados de este sistema en todo el mundo.

Dado el gran número de usuarios de teléfonos móviles, inclusive, pequeños efectos adversos en la salud podrían tener implicaciones importantes en la salud pública.

La revista Salud Hoy (en su formato digital) del día 13 de diciembre de 2000, comentaba lo siguiente: "En los últimos años ha aumentado el uso de teléfonos celulares dentro de la población general y sigue siendo un tema de debate mundial, por sus posibles efectos sobre la salud. A pesar que no existen muchos estudios a largo plazo acerca de la influencia de las radiaciones electromagnéticas

en el organismo, hay reportes de casos aislados de lesiones en algunas personas que utilizan con frecuencia este medio de comunicación móvil.”

Varias consideraciones importantes deben de tenerse en cuenta cuando se realiza la evaluación de posibles efectos en la salud por campos de RF. En este punto se hace imprescindible la idea de llevar adelante una educación y comunicación ambiental (ECA) para informar y proteger sin crear psicosis.

Cabe aclarar que la ECA no se refiere sólo al cuidado de especies en vías de extinción, de los espacios verdes, etcétera, sino también, de la calidad de vida del hombre en armonía con el medio que lo rodea y con la sociedad en sí.

### 3.1.2. Educación y Comunicación Ambiental

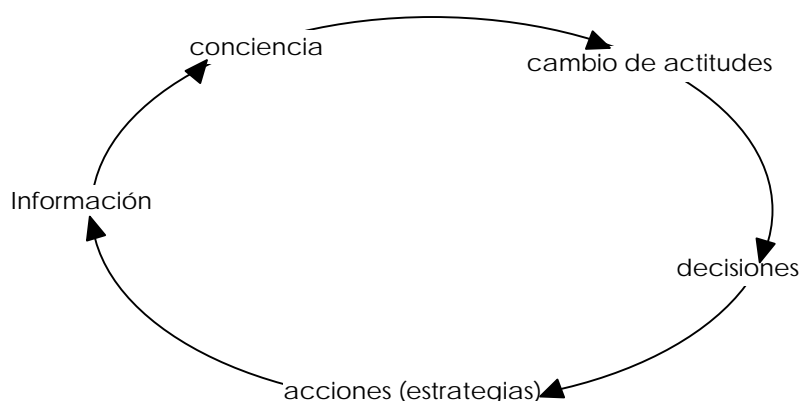
La EA busca informar al público acerca de los problemas ambientales para despertar el interés y generar toma de conciencia acerca de los mismos. La información es la principal herramienta para la toma de decisiones y el planteo de acciones y estrategias en forma responsable y el mecanismo que hace posible un cambio de actitud tendiente a una conducta en armonía con el medio ambiente.

Sin embargo, la EA no es efectiva sino cuenta con ciertas funciones que permiten la llegada de la información y de los mensajes al público, en forma adecuada para su interpretación y asimilación, promoviendo la participación activa como primer paso al cambio de actitud. Estas funciones constituyen la Comunicación Ambiental (CA), para dar lugar al proceso integral de la Educación y Comunicación Ambiental (ECA).

“La metodología de la ECA debe partir de recoger y registrar la realidad inmediata de cada sector, así como de sus propias percepciones e incorporarlas a la práctica educativa convirtiendo así la educación en un instrumento de cambio.” (B. Goldstein, 2001)

En la Reunión del Comité del Consejo Europeo realizada en mayo de 1988 (Resolution of the Council and the Ministres of Education. CEE. May 1988) establece, dentro de los objetivos de la EA, “la definición de bases para promover la participación de individuos bien informados respecto de la protección del medio ambiente y al uso prudente y racional de los recursos naturales. Cada individuo puede, con su comportamiento, contribuir a la protección del ambiente”.

En síntesis, la literatura coincide en que las funciones y objetivos de la ECA son los que se representan en el siguiente esquema:



Habitualmente, la educación se divide en tres grupos, según el entorno donde se lleva a cabo y las metodologías que aplica (Goldstein, B. 2001):

- *Educación Formal*: son los procesos de enseñanza generados por y dentro del sistema educativo (escolar, universitario, etc.), con contenidos definidos, planificados y enmarcados en una estructura mayor.
- *Educación No Formal*: se realiza al margen del sistema educativo (o enseñanza estructurada), pero posee objetivos claros, público definido, procesos y acciones planificados.
- *Educación Informal*: es espontánea y no estructurada, nace de las relaciones sociales mismas sin un objetivo de enseñanza ni un marco pedagógico premeditado, pero que generan efectos de educación.

La educación no formal (ENF) es la que se realiza en el tiempo libre de las personas, y hace empleo frecuente de los medios de comunicación para lograr sus fines (propagandas en televisión y radio, espacios en programas, artículos en revistas y periódicos, folletos informativos, carteles, paneles en exposición, talleres interactivos). Para que la EANF resulte efectiva se debe poner especial cuidado a la hora de definir los grupos sociales involucrados (actores): los afectados, los que afectan, los responsables del control (por ejemplo, entes gubernamentales); y en la constitución del mensaje dirigido, a fin de que sea comprendido y aprehendido por el público.

La EANF puede clasificarse en cuatro grupos (Sureda, J.; 1990):

- *Interpretación ambiental en espacios naturales* (ej. Parques).
- *Interpretación ambiental en espacios no naturales* (ej. Zoológico).
- *EA en tiempo libre* (actividades tipo talleres)
- *EA comunitaria* (programas orientados a generar conocimientos y actitudes frente a un problema determinado y destinados a un grupo específico).

Las bases y estrategias que se pretenden generar en este trabajo están orientadas al concepto de EA No Formal Comunitaria.

### 3.1.3. Historia de los teléfonos móviles

El concepto de comunicaciones móviles utilizando una red celular nació en 1947, en los Bell Laboratories, el departamento de pesquisa de AT&T, el único operador norteamericano a la fecha. Por entonces, la idea no era realizable debido a dificultades en la concesión de espectro de radio por parte de las autoridades.

Pero a partir de 1960, los Bell Labs y Motorola empezaron a estudiar el concepto y intentando ponerlo en práctica.

El 3 de Abril de 1973, gracias a los esfuerzos de Martín Cooper, quien pretendía que las personas fuesen capaces de transportar y utilizar su teléfono en todos los sitios, se estableció la primera comunicación por celular.

Cooper fue contratado por Motorola en 1954. Se dedicó a fabricar sistemas portátiles, inicialmente sistemas de radio portátiles para agentes de la policía. Llegó a ser Jefe de Investigación en el área de tecnología celular.

A pesar de estar previsto que las aplicaciones estarían enfocadas para el ámbito de teléfonos en coches, debido al peso de los primeros sistemas celulares, Cooper

defendió que la revolución celular pasaba por que las personas pudieran estar comunicadas donde fuese.

### 3.2. Problemas Asociados al Uso de Teléfonos Móviles

Los problemas asociados al uso del teléfono móvil están muy relacionados al modo en que cada persona lo usa: cantidad de tiempo que lo usa (hablando), situaciones en que lo utiliza, etcétera. Pero en términos generales, se pueden establecer tres clases de impactos: **los efectos sobre la salud de los individuos, los efectos sociales** y un tercer grupo que, si bien es un **problema de base cultural** tiene efecto sobre la **seguridad de las personas**, y se refiere al uso de los teléfonos móviles mientras se conduce un vehículo.

Quedan excluidos del alcance de este trabajo los problemas causados sobre dispositivos de seguridad y control, por ejemplo, el uso de teléfonos móviles en aviones, cerca de equipos médicos, etc.

#### 3.2.1. Impacto en la salud del hombre

Dentro de este grupo, se pueden incluir los problemas causados sobre el organismo por las radiaciones de RF, y los problemas auditivos debidos tanto a la energía emitida por los teléfonos como por el hecho de utilizar un dispositivo ubicado muy cerca del oído a volúmenes, muchas veces, alto. Es un problema similar al que surgió con el uso de equipo de música como los walkman y los discman. Este trabajo centra su atención en los efectos causados por las radiaciones de los teléfonos móviles, por lo cual, los problemas auditivos asociados a su uso sólo serán mencionados en este ítem.

Los primeros estudios acerca de los efectos que ocasionan las REM surgieron como consecuencia de las actividades bélicas (utilización de potentes radares, bomba atómica, prácticas nucleares, etcétera). Luego estuvieron las actividades industriales y económicas como la generación de energía nuclear (centrales atómicas). En la década pasada las radiaciones volvieron a escena con el aumento de casos de cáncer de piel relacionados con la exposición inadecuada al sol (radiación ultravioleta principalmente).

Pero en los últimos años a cobrado gran interés el impacto de la exposición a campos electromagnéticos de la vida cotidiana (fuentes artificiales de REM) como las líneas de distribución de energía de alta tensión, aparatos y dispositivos domésticos, antenas de radio y televisión, teléfonos móviles, etcétera.

Como ya se mencionó, los teléfonos móviles trabajan en la región de las microondas. Los efectos que éstas puedan causar sobre la población están relacionados, entre otros factores, por el tiempo de exposición, la intensidad del campo y condiciones particulares de cada individuo (los niños y las personas con determinadas afecciones son más susceptibles).

Las radiaciones entre 300 MHz y 10 GHz producen una absorción de energía no uniforme y local significativa.

No hay concordancia en el ambiente científico acerca de los problemas que ocasionan los teléfonos móviles (TM). Los resultados de los numerosos estudios que hay realizados son contradictorios, cabe recordar que muchos de estos trabajos están solventados por la industria de las telecomunicaciones, existiendo un gran juego de intereses detrás de los descubrimientos.

Por otra parte, los estudios sobre personas son muy difíciles de realizar, por lo que algunos científicos desestiman los resultados de investigaciones que han encontrado una vinculación entre las radiaciones que emiten los TM y diversas afecciones humanas, argumentando que la metodología empleada es inconsistente.

El Profesor José Olea, Investigador bioquímico de Barcelona, Miembro del Consejo Superior de Investigaciones Científicas (CSIC) de Madrid y de la American Association for the Advancement of Science (AAAS), expresó que “comprobada la existencia de radiación, en Bioquímica es archiconocido el hecho de que las radiaciones producen Radicales Libres, culpables de un gran número de mutaciones genéticas” (Healthing News, 2001).

Las RF no pueden ionizar la materia, pero si son capaces de provocar desplazamientos de iones y rotación y reorientación de moléculas bipolares (como las de agua), ya que induce momentos de fuerzas sobre las mismas. Estos movimientos originan calor (por rotación). Es decir, el intercambio de energía se produce con calor como elemento intermediario. Algunos órganos son más sensibles al calor pudiendo sufrir algunas afecciones, como los ojos (cataratas) y los testículos (infertilidad masculina) y se cree que el sobrecalentamiento puede conducir a mutación de las células, causando o favoreciendo la aparición de cáncer.

Este efecto es uno de los de mayor controversia. Hay numerosos estudios (como el del Dr. Carlo) que establecen una vinculación entre el uso de TM y algunos tipos de cáncer (especialmente de zonas superficiales del cerebro, cáncer ocular, linfoma, etc.), mientras otros estudios dicen que las pruebas no son suficientes o consistentes para mostrar una correlación.

La OMS afirma que “las evidencias científicas actuales indican que es improbable que la exposición a campos de RF, como los emitidos por los teléfonos móviles, induzca o produzca cáncer” (OMS. Nota Descriptiva N° 193. Junio 2000). Pero improbable no significa que certeramente y con absoluta seguridad los TM sean inocuos. Tal es así, que la OMS, con la colaboración de otras organizaciones como la CIPRNI, está llevando adelante un programa denominado PROYECTO CEM (EMF Project, 1996. Munich), para investigar más profundamente los efectos que podrían ocasionar las RF, y cuyos resultados se prevé podrán darse a conocer en el año 2003.

Una nota del Parlamento Europeo sobre “Campos electromagnéticos y Salud” (Brunacci, 2001) dice: “suponga por un momento que se demostrase que la radiación de la telefonía sin cable origina, sin ninguna duda, cáncer. El mero retraso durante 6 meses de esta noticia implicaría mucho dinero.” (cabe considerar además el costo humano) “... las compañías no se muestran inclinadas a aceptar pasivamente los hallazgos científicos si estos dañan su balance final”.

También es motivo de preocupación el aumento de temperatura del feto, pudiendo sufrir mutaciones y malformaciones; si bien este efecto es considerado menos probable por la cantidad de energía que se requiere para aumentar la temperatura lo suficiente, de 21°C a 31°C durante horas (OMS. Nota descriptiva N° 183. Mayo 1998).

Las RF se cree pueden provocar cambios en las funciones de las células, ya que en el intercambio catiónico (en especial el ión calcio, Ca<sup>+</sup>) tienen un papel importante las cargas y corrientes eléctricas, los campos eléctricos y magnéticos pueden interferir (los radicales libres provocan rupturas de DNA y desnaturalizan

proteínas) en estos mecanismos, provocando ciertos efectos como excitaciones giratorias colectivas de cadenas moleculares, que alteran la conformación molecular, su capacidad para funcionar, e incluso su ruptura, fenómenos aún no confirmados; errores de replicación o perturbación de los sistemas de reparación y alteración de los sistemas enzimáticos implicados en la reparación del ADN, facilitando la formación de fracturas en las cuerdas del ADN. Algunos científicos opinan que la energía cuántica de las RF es débil como para dañar el ADN (J.C. Giménez).

Un efecto similar puede tener en el funcionamiento neuronal (afectando el intercambio iónico que permite la transmisión de los impulsos nerviosos).

Para el Dr. Seoanez Calvo y sus colaboradores (1996), parece lógico pensar que los CEM (incluidas las MO) interfieran en los mecanismos electrofisiológicos, como la secreción de hormonas y mecanismos reguladores, y en el funcionamiento del sistema nervioso.

Las cargas que mantienen las células en sus membranas son sensibles a los cambios electromagnéticos débiles (Brunacci, 2001). Por ello se asocian las radiaciones emitidas por los TM a ciertas afecciones como la disminución de la memoria, alteración de los patrones del sueño, dolores de cabeza, disminución de la función mental y de otras funciones fisiológicas, también en los tiempos de reacción, lo cual es un factor muy importante al momento de utilizar los TM mientras se conduce.

La investigación, acerca de la amenaza que pueden representar las RF emitidas por los teléfonos móviles, encuentra grandes obstáculos tanto en la dificultad de experimentar con seres humanos y en lograr estudios bien diseñados y consistentes, como en el interés de determinados grupos de la sociedad en que no publiquen hallazgos que demuestren los efectos nocivos de estas radiaciones.

Algunos investigadores hacen referencia al importante factor del cuerpo humano como acumulador de la energía de las RF, estableciendo que, si bien a corto plazo las radiaciones puedan resultar inocuas, a largo plazo desencadenen graves patologías. No existen hasta el momento estudios de los efectos de las RF a largo plazo concluidos. Ello resalta la importancia de llevar adelante estudios como el Proyecto CEM.

### **3.2.2. Impactos socio-culturales**

Con la enorme difusión y los menores costos de esta tecnología, cada vez más personas poseen un teléfono móvil, modificándose sustancialmente el modo de comunicarse de las personas.

Lo que muchas veces resulta una ventaja, otras se vuelve un inconveniente. Nadie puede negar lo útil que puede resultar para un viajante estar comunicado cuando se tiene un problema en medio de una ruta poco transitada, o para los padres la seguridad que representa que sus hijos puedan ubicarlos frente a cualquier emergencia cualquiera fuese el lugar que se encuentren, y así podríamos seguir enumerando casos donde esta tecnología es un beneficio increíble.

Pero la masificación de su uso, hace que desde niños pequeños hasta adultos estén constantemente hablando “por el móvil”, desatendiendo otras actividades. Como ejemplo se puede citar los conductores que utilizan el TM mientras están conduciendo, las personas que establecen llamadas durante una clase (en la escuela o universidad), durante una charla o disertación, o bien utilizarlos en sitio



donde expresamente hay letreros que lo prohíben (como en salas de terapia intensiva y unidad coronaria en hospitales).

Todas estas situaciones se han vuelto tan comunes, que ni siquiera llaman nuestra atención y son aceptadas sin más.

Todo esto puede parecer obvio para una persona educada, pero existen ciertas sutilezas que demuestran nuestros buenos modales cuando utilizamos un móvil.

Un estudio realizado en los Estados Unidos por la operadora Nevada Bell Wireless reveló algunas de las situaciones en que los móviles más incomodan a las personas. Según el mismo, más de 90% de los inquiridos reveló reprobar el uso de móviles en cinemas, teatros, aulas o funerales. Y 86% afirmaron que les molestaba ver conversaciones a la mesa de un restaurante. Por último, 59% de las respuestas indicaban que era preferible ir al dentista que estar en el cine con alguien hablando al teléfono.

Estas conductas constituyen una falta de respeto hacia los demás y en muchos casos una pérdida del sentido de responsabilidad.

Esta situación no es exclusividad de los teléfonos móviles, sino que forma parte de una degradación general de los valores en la sociedad actual, donde se confunde la libertad con egoísmo y el desarrollo personal con poseer cosas materiales y tecnología, aunque no sepamos utilizarla o bien no nos sea útil.

La sociedad se libera de su rol en los temas ambientales alegando que el poder de acción y cambio está en otros, desplazando culpas al gobierno, a las grandes empresas, a otros países. Confunde conciencia ambiental y actitud ambiental con "ecologuiería" .

Como expresa la Licenciada Goldstein (2001), "el concepto de *ambiente* será considerado como la interacción sociedad - naturaleza"; es decir que incluye en la *actitud ambiental* a las *relaciones entre las personas y de ellas hacia el entorno*.

Se crea una **móvildependencia**, que impide al individuo desenvolverse con naturalidad mientras no usa el TM.

El psicólogo D. Martínez<sup>3</sup> expresó que "el uso del teléfono celular propone e impone una nueva forma de comunicarse. Los ingenieros y diseñadores se han esforzado para que éste instrumento de comunicación sea progresivamente más portable, con mayor autonomía y cobertura, todo orientado a cultivar el consumo del servicio telefónico .... Desde el punto de vista de la educación ambiental, resulta relevante interrogarse sobre la incidencia que tienen estas características de la comunicación móvil sobre la formación de patrones de conducta disfuncionales en la población.

*Estar siempre comunicado*, tal como lo publicita una importante empresa de comunicaciones, implica en primer término *nunca estar aislado*. Aún cuando el TM se encuentra apagado o simplemente no exista una llamada en curso, el celular marca una presencia, una compañía, una potencial conversación. Se observa, por ejemplo, que ciertas personas elaboran complicados rituales para mantenerse *siempre comunicados* mientras comen, se duchan o realizan cualquier otra actividad donde sería conveniente suspender los contactos telefónicos. Y hablamos de *rituales* porque al igual que en la neurosis obsesiva -pero en menor grado- cuando el sujeto se ve impedido de dar curso a su compulsión, se impacienta, se intranquiliza y tiene la vivencia de faltarle algo. Por otro lado, también es frecuente en estas personas que varias veces al día se vean compelidas a verificar que pueden comunicarse y así realizan llamadas que desde todo ángulo

---

<sup>3</sup> Comunicación personal con el Psicólogo David Martínez (2002)

de análisis resultan innecesarias... O mejor dicho, resultan comprensibles y necesarias para sostener un vínculo de dependencia”.

Concluyó su comentario con una anécdota (de esas que se ven todos los días en cualquier sitio): “Días pasados, caminando por la calle San Martín (ciudad de Buenos Aires, Argentina) me llamó la atención la siguiente escena: una pareja sentada en un café, junto al vidrio, ambos tomaban café, ambos sentados con los codos apoyados en la mesa y ambos sosteniendo en su mano derecha un teléfono celular y ambos hablando... por el celular”.

### 3.2.3. Efecto de conducir vehículos y hablar por TM simultáneamente

Los investigadores coinciden en que el uso de TM mientras se conduce afecta la capacidad de concentración y de respuesta del conductor, constituyéndose en un factor o causal importante en los accidentes automovilísticos.

Un estudio británico, consistió en someter a 151 individuos a una secuencia de vídeo que simulaba un viaje de coche de 25 minutos conteniendo 47 situaciones que demandaban reacción del conductor. Una de cinco posibilidades ocurría en cada una de las situaciones: el conductor hacía una llamada de TM, tenía una conversación de contenido simple a través del teléfono, mantenía una conversación compleja por el móvil, sintonizaba la radio o no sucedía nada.

Todas las distracciones llevaron a aumentos significativos de errores en las reacciones de los conductores. Las conversaciones complejas por teléfono generaban el mayor nivel de distracción y las conversaciones simples el menor nivel, mientras que sintonizar la radio quedó entre las dos. Hacer una llamada no disminuía la atención relativamente a las situaciones que ocurrían, pero aumentaba el tiempo de reacción. Pese a que una conversación por el teléfono móvil no distraía más que una conversación de la misma intensidad con un pasajero, la disponibilidad de un móvil ciertamente que aumenta el número de conversaciones en general.

Según un artículo de la revista digital Salud Hoy (13-dic-2000), “datos estadísticos reportan que el riesgo de accidentalidad en las personas que hablan por celular mientras conducen, aumenta hasta cuatro veces con respecto a personas que no utilizan este medio de comunicación o las que deciden parar el auto en el momento de iniciar una conversación. Tampoco se ha observado algún beneficio con el uso del celular en la posibilidad de *manos libres*, porque de todos modos la concentración durante la comunicación es menor.”

## 3.3. Legislación Existente

### 3.3.1. Normativas Internacionales

Sobre los efectos sociales, evidentemente, sólo pesan la ética y la buena educación.

Respecto del uso de los teléfonos móviles mientras se conduce, esta prohibido en casi todos los países del mundo. En nuestro país, la **Ley Nacional de Tránsito N° 24.449** (Decreto Reglamentario N° 779/95), en el **inciso x del artículo 48: Prohibiciones**, prescribe que está prohibido “conducir utilizando auriculares y sistemas de comunicación de operación manual continua”.

En lo concerniente a las radiaciones de RF, existen diversas normas internacionales, aunque no queda claro en la bibliografía si son obligatorias (carácter de ley) o de acatamiento voluntario (recomendaciones), especialmente las que se refieren a exposición poblacional.

A continuación se presentan los valores de densidad de potencia (s), para el público en general, que han adoptado como medidas de protección algunos países (Dr. F. Iribarren).

**ICNIRP** (International Commission on Non – Ionizing Radiation Protection)

S = 0,40 mW/cm<sup>2</sup> para frecuencias teléfonos celulares (SRMC) (800 MHz)

S = 0,90 mW/cm<sup>2</sup> para frecuencias telefonía móvil (SMT) (1900 MHz)

**NCRP** (National Council on Radiation Protection and Measurements) USA 1986

S = 0,57 mW/cm<sup>2</sup> para frecuencias teléfonos celulares (SRMC) (800 MHz)

S = 1,00 mW/cm<sup>2</sup> para frecuencias telefonía móvil (SMT) (1900 MHz)

**FCC** (Federal Communications Commission) – Guidelines for evaluating The environmental effects of radiofrequency radiation FCC 96 – 326 ANSI / IEEE (American National Standards Institute / Institute of Electrical and Electronics Engineers) ANSI – C95.1 – IEEE – C95.1. - USA

S = 0,57 mW/cm<sup>2</sup> para frecuencias teléfonos celulares (SRMC) (800 MHz)

S = 1,00 mW/cm<sup>2</sup> para frecuencias telefonía móvil (SMT) (1900 MHz)

**NRPB** (National Radiation Protection Board – UK) NRPB 4:1-69, 1993

S = 0,57 mW/cm<sup>2</sup> para frecuencias teléfonos celulares (SRMC) (800 MHz)

S = 1,00 mW/cm<sup>2</sup> para frecuencias telefonía móvil (SMT) (1900 MHz)

**AS/NZS** (Standards Association of Australia – Nueva Zelanda) AS/NZS 2772.1. 1998.

S = 0,20 mW/cm<sup>2</sup> para frecuencias teléfonos celulares (SRMC) (800 MHz)

S = 1,00 mW/cm<sup>2</sup> para frecuencias telefonía móvil (SMT) (1900 MHz)

**IRPA** (International Radiation Protection Association) 1988

S = 0,47 mW/cm<sup>2</sup> para frecuencias teléfonos celulares (SRMC) (800 MHz)

**CEI** (Comitato Elettrotecnico Italiano) 1995

S = 0,47 mW/cm<sup>2</sup> para frecuencias teléfonos celulares (SRMC) (800 MHz)

**CENELEC** (Comisión Europea Normas Electrotécnicas) Europa - 1995

S = 0,47 mW/cm<sup>2</sup> para frecuencias teléfonos celulares (SRMC) (800 MHz)

Si bien estas normas son para RF, para el entorno de frecuencias empleadas por los TM es más usada la medida dosimétrica SAR (medida que ya fue explicada).

Suelen distinguir entre exposición ocupacional o laboral y poblacional, sin embargo, actualmente se prefiere la terminología de exposición controlada y no controlada.

Según investigaciones (ICNIRP), para un SAR de 1 a 4 W/kg durante 30 minutos, el cuerpo sufre un aumento de temperatura de menos de 1°C, se indica que dentro de ese rango está el umbral de respuesta, es decir, el sistema termorregulatorio no puede disipar toda la energía y empieza a aumentar la temperatura corporal.

La exposición no controlada tiene límites más severos debido a que no es posible cuantificar todas las fuentes de RNI a los que está sometida la población en general y en forma continua. Además de la telefonía móvil, incluidas las antenas de base, la población recibe radiaciones naturales (del sol), de antenas de radiofonía, antenas de transmisión de señales de televisión, líneas de alta tensión, etc. Por otra parte, junto a los efectos térmicos de las radiaciones, contribuyen al aumento de temperatura corporal la elevada temperatura ambiental, el metabolismo basal y del ejercicio.

La **OMS** establece un **límite general** de **4 W/kg**. La **ICNIRP** recomienda como **límite ocupacional** un **SAR de cuerpo completo** de **0,4 W/kg** y **poblacional** de **0,08 W/kg**.

A raíz de la absorción de radiación localizada que genera el uso de TM, se propone (**ICNIRP**) para situaciones de **ambiente controlado** que el **SAR localizado para la cabeza** sea limitado a **10 W/kg por cada 10 g** de tejido de la cabeza (**0.1W absorbido por cada 10 gramos** de tejido). Para situaciones de **exposición no controlada** el SAR localizado es de **2 W/kg por cada 10g** de tejido (**0.02 W absorbidos por cada 10 g**). Ciertas **partes más sensibles**, como los **ojos**, necesitan una consideración especial, disponiendo en ese caso de un SAR limitado a **100mW/10 g**.

Otras normas fijan valores de **SAR localizado** para el **tejido de la cabeza**, la **IEEE (EEUU)** y la **AS2772.1 1998 (Australia)** establecen **1,6 W/kg por cada 1g** de tejido de la cabeza. La norma **NZS2772.1 1999 (Nueva Zelanda)** eleva ese límite a **2 W/kg por cada 10 g** de tejido.

Muchos científicos están en desacuerdo con el uso del SAR como medida para definir los límites de exposición, argumentando que es un valor promedio durante un periodo de tiempo. Algunos teléfonos analógicos, y prácticamente todos los teléfonos digitales, pueden emitir más de 2 vatios por kilogramo en el tejido cerebral, pero se considera que cumplen con las normativas TAE debido a que las señales están promediadas en un periodo de tiempo. Los teléfonos empleados en las redes GSM (Digital) producen cientos de pulsos de energía radiada por minuto, que entran en la cabeza. Se ha advertido que este tipo de radiación es biológicamente más activa que la radiación continua con un nivel de energía y frecuencia equivalentes (Brunacci, 2001; Muntané, 2001)

En algunos países de Europa y en EEUU, los fabricantes de teléfonos móviles indican el valor de SAR del equipo en el manual y/o en el costado del envoltorio de teléfono. En el ANEXO, cuadro 1 se pueden observar los niveles de radiación de varios modelos de TM.

### 3.3.2. Normativas Nacionales

Según lo expresa el Dr. Iribarren “en términos generales y con las salvedades que se exponen a continuación, no existen normas vigentes que establezcan estándares de exposición mínima a nivel poblacional, menos aún, una ley nacional que obligue a evaluar estos impactos”.

En lo que se refiere a **exposición ocupacional**, el **Decreto Nacional 351/79**, que reglamenta la **Ley 19.587 sobre Medicina, Higiene y Seguridad en el Trabajo**, título IV, Higiene en el trabajo, capítulo 10, Radiaciones, en su artículo 63, Radiaciones No Ionizantes, inciso 3, Microondas (100 MHz a 100 GHz), expone los siguientes límites de exposición:

- 3.1. Para niveles de densidad media de flujo de energía que **no superen 10 mW/cm<sup>2</sup>**, el tiempo total de exposición se limitará a **8h/día** (exposición continua).
- 3.2. Para niveles de densidad media de flujo de energía a partir **de 10 mW/cm<sup>2</sup>**, pero sin superar **25 mW/cm<sup>2</sup>**, el tiempo de exposición se limitará a un máximo de **10 minutos en cada período de 60 minutos** durante la **jornada de 8 horas** (exposición intermitente).
- 3.3. Para niveles de densidad media de flujo de energía **superiores a 25 mW/cm<sup>2</sup>**, **no se permite la exposición.**

Para exposición **poblacional**, mediante la **Resolución 202/95** del Ministerio de Salud y Acción Social de la Nación, y de la **Resolución 530/2000** de la Secretaría de Comunicaciones del Ministerio de Infraestructura y Vivienda, establecen la implementación de un "Estándar Nacional de Seguridad para la exposición a radiofrecuencias comprendidas entre 100 KHz y 300 GHz, conforme lo establecido en el "Manual de estándares de seguridad para la exposición a radiofrecuencias

comprendidas entre 100 KHz y 300 GHz" y "Radiación de radiofrecuencias: consideraciones biofísicas, biomédicas y criterios para el establecimiento de estándares de exposición", Volúmenes I y II respectivamente de Prospección de Radiación Electromagnética Ambiental No Ionizante (A: Portela et al, 1988).

En dicho manual se establecen los límites de exposición poblacional en un **SAR promedio de cuerpo entero de 0,04 a 0,08 W/kg** (resultado de promediar todos los valores medidos en cualquier período de 30 minutos), o un **SAR localizado de 0,4 a 0,8 W/kg por gramo de tejido** (valor promediado de todos los valores medidos en cualquier período de 30 minutos), excepto en ojos y testículos.

### 3.4. Propuesta Preliminar de ECA

Ante el panorama de incertidumbre y controversia que envuelve la relación entre teléfonos móviles y salud, sumado al conflicto de intereses entre empresas, entes reguladores y sociedad, la mejor defensa que tiene la gente es la información adecuada; para darle a las personas la posibilidad de decidir si desea correr el riesgo de someterse a las radiaciones no ionizantes emitidas por sus celulares, y de defender sus derechos en caso de que una compañía intente instalar antenas de base cercanas a su ámbito de desarrollo (vivienda, lugar de trabajo, de recreación).

Además es necesario crear en la gente una conciencia ambiental que incluya las relaciones dentro de la sociedad, fomentando el respeto, la solidaridad y la buena educación, para hacer uso de esta tecnología y no abuso, para ser empleada con responsabilidad sin poner en peligro la vida propia y la de los demás, como en el caso de quienes utilizan el móvil mientras conducen.

#### 3.4.1. Características de la Propuesta de ECA

Con este trabajo se pretende plantear las bases para una estrategia de ECA No Formal Comunitaria, ya que el público a abarcar es muy amplio, tanto en cantidad como en características (edad, sexo, ideas políticas y religiosas, poder adquisitivo, nivel de instrucción y de educación, etcétera).

El público al que apunta esta propuesta es a los usuarios de los teléfonos móviles, si bien no se excluyen a las demás personas interesadas en adquirir información.

A fin de que los mensajes lleguen al público, se debe entender la percepción que ellos tienen del problema.

En el ámbito de nuestra región (ciudad de Resistencia y Corrientes), en términos generales, a causa del desconocimiento de los efectos que podrían provocar las radiaciones de RF en la salud humana, la gente no le presta demasiada atención y tiene poco interés por averiguar acerca del tema. Cuando uno les comenta los posibles impactos del uso del TM, se inquietan, sin embargo, tampoco en ese momento parece haber una inquietud suficiente como para informarse.

Frente a la información, en particular frente a la controversia de opiniones del ambiente científico, algunas publicaciones concuerdan en los siguientes aspectos de la percepción que tiene el público (Boletín Informativo 184, OMS, mayo 1998; Brunacci, 2001):

- *Temor*. La simple posibilidad de que aumente el riesgo de contraer enfermedades como el cáncer genera preocupación en la gente.
- *Involuntario e Injusto*. Las personas NO usuarias de TM perciben un riesgo mayor que las usuarias y consideran injusta la situación de estar sometidas a campos de RF en forma involuntaria para que otros se beneficien.
- *Desinformación*. Este aspecto es el que genera mayor temor, la sensación de falta de control sobre las consecuencias de las decisiones que cada individuo toma, es decir, siente que no posee el conocimiento necesario para definir si el riesgo que asume al usar un TM es insignificante o no.

Por ello, esta propuesta intenta generar una campaña de ECA conteniendo información precisa que despierte interés y debate en la sociedad, sin resultar alarmista. Se intenta promover que la gente se *occupe* del tema y no que se *preocupe*.

En lo que respecta a la percepción del público acerca del riesgo de conducir y hablar por TM simultáneamente, aparece la creencia popular de "*siempre lo hago y nunca me pasa nada*". Esta realidad se repite frente a otros aspectos de la seguridad vial, como el exceso de velocidad y el uso del cinturón de seguridad.

Esta propuesta puede ser organizada por entes gubernamentales, no gubernamentales, o bien por una coordinación entre ambas organizaciones; a nivel nacional, provincial y/o municipal. Si bien podría emplearse el mismo proyecto en todo el país, por razones de facilidad operativa puede resultar más sencillo y eficiente que sean los municipios quienes lo manejen, adaptando la propuesta a sus particularidades en los casos que resulte necesario.

Los métodos que se proponen son campañas empleando carteles en la vía pública con mensajes breves, claros y contundentes, que apunten a un problema específico, de los tres planteados, relacionado con el uso del TM. Se presentan los mensajes conformados por textos cortos y, en algunos casos, símbolos de fácil interpretación.

Se considera conveniente acompañar la campaña gráfica con puestos ubicados en distintos puntos de la ciudad, donde personas capacitadas brinden información a se acercan para requerirla. Estas personas, además de recibir instrucción sobre el tema, deberían contar con material didáctico tipo folletos u hojas informativas, que contengan información referente a los efectos que puede

tener el uso de TM en la salud y la legislación existente. Así como ciertas recomendaciones, por ejemplo: “no permita que su hijo utilice el teléfono móvil, salvo para urgencias” . Queda excluido del alcance de este trabajo el diseño y la definición del contenido detallado de estos folletos. La autora de la presente monografía opina que, para confeccionar dicho material es necesario un estudio pedagógico más profundo por parte de especialistas en el tema.

### 3.4.2. Propuesta de ECA

El texto del siguiente afiche está tomado de una campaña que estaba llevando a cabo el Ayuntamiento de Barcelona (Barcelona, Catalunya, España) durante el mes de septiembre del año 2001, bajo la modalidad de carteles en la vía pública.



El siguiente cartel contiene un texto similar al que puede observarse en una serie de afiches dispuestos en las calles de la ciudad de Mar del Plata (Buenos Aires, Argentina) en una campaña llevada por una empresa privada. La imagen (la cual podría obviarse en el afiche) fue tomada de un artículo publicado por el señor E. Brailovsky en el del sitio de Internet "Ecoportal.Net".



**NO IGNORES ESTE MENSAJE  
PORQUE LAS RADIACIONES QUE EMITE TU MOVIL NO IGNORAN TU CEREBRO**

Entrada de radiaciones al cerebro mientras se habla por celular

Los siguientes afiches son una idea original. El primero de ellos requiere que el organismo coordinador de la campaña destine una oficina a brindar información por teléfono, o bien la creación de un sitio WEB donde pueda encontrar la información, y con links o conexiones con otras páginas o sitios similares.

**Usted se protege de las radiaciones de sol.....  
Hace lo mismo con las radiaciones que emite su móvil?  
La información es su mejor protección.**

Infórmese llamando al XXXXXXXXX

**No use el móvil mientras conduce  
Puede conducirlo a la muerte.**



## 4. Conclusiones

La industria de las telecomunicaciones es una de las más florecientes. La telefonía móvil representa un hecho impensable en los tiempos en que Martin Cooper la concibió, un avance tecnológico capaz de permitir a las personas comunicarse casi en cualquier lugar en cualquier instante. Permite a los individuos movilizarse con mayor libertad, con la seguridad de poder conectarse con quienes necesitan donde fuera que estén.

Por otro lado, los teléfonos móviles están invadiendo nuestras vidas. Cambian los patrones de conducta y las costumbres de la sociedad. Modifican el paisaje urbano con la instalación de las antenas. Constituyen una distracción más (y una de las más frecuentes) para los conductores, y emiten radiaciones que podrían causar daños en la salud de las personas. Interrumpen y perturban otras actividades cotidianas como ir al cine, asistir a clases, disfrutar de un descanso con la familia o mantener una simple conversación con alguien “cara a cara”.

La fuerza económica que representan las empresas de telefonía móvil crean presiones sobre los gobiernos. Las investigaciones se ven frenadas o disimuladas cuando los resultados pueden afectar las finanzas de esas empresas y de los mismos gobiernos.

Los resultados contradictorios de los estudios sobre los efectos biológicos que podrían tener las radiaciones emitidas por los celulares, y el hecho de que muchos de los estudios que encuentran inocua a esta tecnología, llevados a cabo por científico reconocidos, estén patrocinados por la industria de las comunicaciones, tienen como consecuencia la desinformación de la sociedad, generando dos posturas opuestas: la indiferencia total hacia el problema y la psicosis absoluta.

La OMS y otros tantos organismos expresan que no hay evidencias concluyentes de que los celulares sean perjudiciales para la salud. En primer lugar se olvidan del hecho probado de que aumentan el riesgo de accidentes automovilísticos y que afectan las conductas humanas, siendo un factor de incremento del estrés y de otras patologías psicológicas de nuestros tiempos; en segundo lugar, tampoco hay evidencia segura de que no tenga efectos biológicos nocivos.

La legislación presenta grandes vacíos en este tema, y en nuestro país en particular, la legislación ambiental en general parece constituir un tema de menor importancia; dejando el camino libre para que las empresas continúen implantando antenas y vendiendo unos equipos que no tienen probada su “inocencia”. Las normas existentes, sus formas de medición (el SAR) y los valores adoptados están siendo puestos en duda por distintos grupos de la sociedad.

Por ello, es imprescindible que tanto los gobiernos como la industria fomente las investigaciones, en especial los estudios a largo plazo, ya que se cree que no se cuenta con estudios de esa magnitud, y las consecuencias de exposición prolongada no controlada a este tipo de radiaciones permanecen aun desconocidas para el mundo científico. La OMS (mayo 1998) publicó que “El desarrollo de tecnologías de campos electromagnéticos debe acompañarse de las investigaciones pertinentes y coordinadas de sus consecuencias potenciales para la salud”.

Es necesario que los organismos gubernamentales responsables de regular las telecomunicaciones confeccionaran una legislación más completa y en defensa del consumidor, teniendo presente que el desconocimiento no es fundamento para no tomar precauciones adecuadas, sino por el contrario constituyen un motivo para

evaluar leyes más estrictas. Referente a la noticia de que las empresas fabricantes de teléfonos móviles anunciaban nuevos modelos de teléfonos “que no dañan la salud”, luego de haber negado que existiera tal riesgo, Antonio Brailovsky (2001) plantea las siguientes preguntas: “¿No era que esas radiaciones eran inocuas? ¿Las empresas mintieron antes, cuando dijeron que sus aparatos no dañaban la salud? ¿O mienten ahora, para poder colocar en el mercado un producto nuevo y, tal vez, más caro que el anterior? Y si el aparato anterior, que ellos decían que era inocuo, ahora resulta ser peligroso, ¿cómo creerles cuando dicen que el nuevo aparato es realmente inocuo? . ¿Por qué no exigir esa comprobación antes de que un producto salga al mercado, en vez de esperar a ver si el uso causa daños? ¿No hay algo que debería cambiar en la concepción que tienen nuestros dirigentes sobre las funciones del Estado?”.

Se debe brindar información clara y entendible para el público general, dándole la posibilidad de evaluar, bajo su criterio pero con fundamento, el riesgo que está dispuesto a correr cada individuo para él y su familia.

Brunacci (2001) opina que “Las nuevas tecnologías de CEM generarán desconfianza y miedo, a menos que se establezca un sistema eficaz de información a la ciudadanía y unas comunicaciones adecuadas entre los científicos, los gobiernos, la industria y el público”.

La forma más eficiente de llevar adelante esta tarea es mediante la Educación y Comunicación Ambiental, porque es ella la que, en su interdisciplinariedad y su diversidad de métodos, tiene la capacidad de desarrollar los mensajes y las metodologías para llegar a todos los actores involucrados en el problema en forma certera y eficiente. Frente a la incertidumbre y los conflictos de intereses, la mejor defensa que tiene la sociedad es la información y la educación que le permiten formar su juicio crítico y sus criterios sobre los hechos.

La ECA busca interlocutores activos, y nosotros como sociedad debemos abandonar nuestra actitud pasiva frente a las cuestiones ambientales, la creencia popular de que somos ajenos al ambiente, de que no es nuestra responsabilidad y que nada podemos hacer desde el lugar que cada uno tiene.

Como consumidores podemos exigir productos de mejor calidad que no dañen nuestra salud ni el ambiente, interesarnos por recibir información consistente, obedecer las normas (como no utilizar el celular mientras se conduce), y mantener actitudes de respeto y buena educación que ayuden a mantener una sociedad en armonía. Como ciudadanos podemos exigir a nuestros gobernantes leyes más claras y menos permisivas, y un sistema de control y penalización contundente.

*Es nuestra obligación hacer cumplir nuestros derechos.*

## 5. Referencia Bibliográfica

**Brunacci, F.** (Febrero 2001) *Nota Informativa N° 05/2001: Campos Electromagnéticos y Salud.* Dirección General de Investigación. STOA-Evaluación de Opciones Científicas y Tecnológicas. Parlamento Europeo.

**Organización Mundial de la Salud - OMS** (Mayo 1998a) *Nota Descriptiva N° 183: Campos Electromagnéticos y Salud Pública. Efectos de los Campos de Radiofrecuencias en la Salud.*

**OMS** (Mayo 1998b) *Boletín Informativo N° 184.*

- OMS** (Junio 2000) *Nota Descriptiva N° 193: Campos Electromagnéticos y Salud Pública. Teléfonos Móviles y sus Estaciones de Base.*
- International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection - ICNIRP** (1996) *Health Issues Related to the Use of Hand-Held Radiotelephones and Base Transmitters.* Health Physics Society.
- Seoáñez Calvo, M.** (1996) *Ingeniería del Medio Ambiente Aplicada al Medio Natural Continental.* Ediciones Mundi-Prensa. Madrid.
- Henry, G.; Heinke, G.** (1999) *Ingeniería Ambiental.* Prentice may. México.
- Canter, L.** (1998) *Manual de Evaluación de Impacto Ambiental.* McGraw-Hill /Interamericana de España. Madrid.
- Goldstein, B.; Castañera, M.** (2001) *Educación y Comunicación Ambiental: Estrategias para un Futuro Posible.* Parte 1 in: Percepción, Educación y Comunicación Ambiental. Goldstein, B. Apunte de la Maestría en Gestión Ambiental. FAU – UNNE. Módulo 6: Percepción Integrada de la Problemática Ambiental. M6/ADC-Doc/03/2001; pp. 1-39. Resistencia, Argentina.
- Ministerio de Trabajo de la Nación** (5 - feb.,1979) *Decreto Nacional 351/79. Decreto Reglamentario de la Ley 19.587: Medicina, Higiene y Seguridad en el Trabajo.* Buenos Aires, Argentina.
- Ministerio de Salud de la Nación** (6 – jun., 1995) *Resolución 202/95.* Buenos Aires, Argentina.
- Secretaría de Comunicación de la Nación** (20 – dic., 2000) *Resolución 530/2000.* Buenos Aires, Argentina.
- Muntané, M.** (Abril 2000) *Nueve Grados de Riesgo Sanitario por Radiación Electromagnética en Telefonía Móvil.* Ponencia Congreso de Alcalá de Henares. España.
- Moulder, J.** (junio 2001) *Campos Electromagnéticos y Salud Humana.* Medical College of Wisconsin.
- OMS** (1996) *Proyecto Internacional CEM: Efectos Sanitarios y Ambientales de la Exposición a Campos Eléctricos y Magnéticos Variables con el Tiempo.* Munich, Alemania.
- Skvarca, J.** (2000) *Radiaciones Electromagnéticas No Ionizantes.* Seminario Estructuras de Telecomunicaciones en Municipios: Normas y Principios de Seguridad. 6 de Septiembre de 2000. pp. 13-26. Comisión Nacional de Comunicaciones. Centro Argentino de Ingenieros. Argentina.
- Giménez, C.** (2000) *Bioseguridad con Radiaciones No Ionizantes.* Seminario Estructuras de Telecomunicaciones en Municipios: Normas y Principios de Seguridad. 6 de Septiembre de 2000. pp. 27-40. Comisión Nacional de Comunicaciones. Centro Argentino de Ingenieros. Argentina.
- Iribarren, F.** (2000) *Normas de Protección Ambiental en Radiaciones No Ionizantes.* Seminario Estructuras de Telecomunicaciones en Municipios: Normas y Principios de Seguridad. 6 de Septiembre de 2000. pp. 41-50. Comisión Nacional de Comunicaciones. Centro Argentino de Ingenieros. Argentina.
- Healthing News.** (2001) *Cáncer Ocular Vinculado al Uso de Teléfonos Celulares.* N° 131. <http://www.alconlabs.com/ar/aj/new/2001/N0131.jhtml>.
- Salud Hoy** (13 – dic., 2000) *Controversia acerca del Uso de Teléfonos Celulares.* <http://www.saludhoy.com/htm/noticias/2000/dic13b00.html>.
- Brailovsky, E.** (2001) *¿Provocan Cáncer cerebral los Teléfonos Celulares?.* <http://www.ecoport.com.ar/articulos/celulares.htm>.
- Teléfonos Móviles.** (2001). <http://www.telefonos-moviles.com/health/default.asp>.
- Ministerio del Interior de la Nación.** (1995) *Decreto 779/95. Decreto Reglamentario de Ley Nacional 24.449 de Tránsito.* Buenos Aires, Argentina.

## ANEXO

























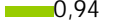
**Cuadro 1:** Niveles de radiación (SAR, expresado en W/kg) de diversas marcas y modelos de teléfonos móviles. (Datos obtenidos del sitio de internet [www.telefonos-moviles.com](http://www.telefonos-moviles.com), 20/07/2001):

### Modelos con menos SAR

1. <u>Motorola StarTAC 70/75</u>	■0,02
2. <u>Motorola V.3688/V.3690</u>	■0,02
3. <u>Magcom Magcom</u>	■0,043
4. <u>Motorola StarTAC 130</u>	■0,1
5. <u>Nokia 8850</u>	■0,22
6. <u>Nokia 8810</u>	■0,22
7. <u>Nokia 8850 Gold Edition</u>	■0,22
8. <u>Hagenuk Global Handy Classic</u>	■0,28
9. <u>Hagenuk Global Handy</u>	■0,28
10. <u>Bosch WORLD-Com 718</u>	■0,33
11. <u>Sony CM-DX1000</u>	■0,41
12. <u>Ericsson SH 888/SF 888</u>	■0,42
13. <u>Nokia 2110</u>	■0,44
14. <u>Mitsubishi Trium Aria</u>	■0,48
15. <u>Mitsubishi Trium Aria-@</u>	■0,48
16. <u>Nokia 8890</u>	■0,53
17. <u>Motorola T2288</u>	■0,54
18. <u>Sony CMD-C1</u>	■0,55
19. <u>Ericsson T 18s</u>	■0,61
20. <u>Ericsson I 888 World</u>	■0,69
21. <u>Nokia 6150</u>	■0,69
22. <u>Motorola cd930</u>	■0,7
23. <u>Nokia 8210</u>	■0,72
24. <u>Siemens C25</u>	■0,72
25. <u>Nokia 8110i</u>	■0,73
26. <u>Nokia 3310</u>	■0,75
27. <u>Nokia 7110</u>	■0,76
28. <u>Ericsson A 2618</u>	■0,79
29. <u>Motorola d160</u>	■0,81
30. <u>Nokia 6110</u>	■0,87

### Modelos con más SAR

1. <u>Ericsson T 28 world</u>	■1,49
2. <u>Ericsson T 28s</u>	■1,49
3. <u>Bosch M-COM 906</u>	■1,32
4. <u>Philips Genie DB</u>	■1,26
5. <u>Nokia 3110</u>	■1,24

6. <u>NEC DB 4000</u>		1,23
7. <u>Siemens C35i</u>		1,19
8. <u>Nokia 6210</u>		1,19
9. <u>Nokia 6210 Cyber Silver</u>		1,19
10. <u>Samsung SGH-2400</u>		1,17
11. <u>Siemens M35</u>		1,14
12. <u>Nokia 3210</u>		1,14
13. <u>Bosch GSM 909 Dual</u>		1,13
14. <u>Philips Savvy</u>		1,11
15. <u>Panasonic GD92</u>		1,07
16. <u>Panasonic GD52</u>		1,07
17. <u>Panasonic GD93</u>		1,07
18. <u>Philips DIGA</u>		1,06
19. <u>Sony CMD-Z5</u>		1,06
20. <u>Philips Genie</u>		1,05
21. <u>Benefon Twin Dual SIM</u>		1,01
22. <u>Sharp IQ-G700</u>		1,01
23. <u>Motorola L7089</u>		1
24. <u>Motorola P7389e</u>		1
25. <u>Siemens S35i</u>		0,99
26. <u>Panasonic G500</u>		0,98
27. <u>Ericsson GH 688</u>		0,95
28. <u>Ericsson R 320</u>		0,94
29. <u>Ericsson R 310</u>		0,94
30. <u>Ericsson A 1018s</u>		0,88