



Nota descriptiva N° 193

Revisado en Junio del 2000

CAMPOS ELECTROMAGNÉTICOS Y SALUD PÚBLICA

Los teléfonos móviles y sus estaciones de base

Los teléfonos móviles, también llamados teléfonos celulares o handies, forman ahora, parte integral de la telecomunicación moderna. En algunos lugares del mundo, estos teléfonos son los más confiables o los únicos disponibles. En otros lugares, los teléfonos móviles son muy populares porque permiten a la gente mantener una comunicación continua sin restringir la libertad de movimiento.

Esta Hoja Informativa ha sido actualizada a la luz de los resultados de recientes estudios realizados para determinar a los efectos que produce en los seres humanos la exposición a campos de radiofrecuencia (RF), dirigido por la Organización Mundial de la Salud (OMS), en noviembre de 1999, por la Royal Society de Canadá (1999); y a una revisión de la relación entre los teléfonos móviles y la salud, realizado por un comité de expertos del Reino Unido (IEGMP 2000).

Uso de los Teléfonos Móviles

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. Debido a esto un número creciente de estaciones base han tenido que ser instaladas. Las estaciones base son sistemas de radio de baja potencia que se comunican con los equipos portátiles. A inicios del 2000 habían alrededor de 20 000 estaciones bases operativas en el Reino Unido y unos 82 000 sitios en los Estados Unidos, con cada sitio conteniendo una o más estaciones base.

Consideraciones sobre la Salud

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

Varias consideraciones importantes deben de tenerse en cuenta cuando se

realiza la evaluación de posibles efectos en la salud por campos de RF. Una de ellas es la frecuencia de operación. Actualmente los sistemas de telefonía móvil operan en frecuencias entre los 800 y 1 800 MHz. Es importante no confundir a los campos de RF con la radiación ionizante, como los rayos X o los rayos gama. A diferencia de la radiación ionizante, los campos de RF no pueden producir ionización o radioactividad en el cuerpo; por esta razón, los campos de RF son llamados *no ionizantes*.

Niveles de Exposición

Los teléfonos móviles portátiles y las estaciones base representan situaciones de exposición completamente distintas. La exposición a la RF por parte de un usuario de un teléfono móvil portátil mucho mayor que la de una persona que vive cerca de una estación base. Sin embargo, aparte de señales poco frecuentes utilizadas para mantener conexión con estaciones bases cercanas, el teléfono portátil transmite energía RF únicamente durante el tiempo en el que la llamada está siendo realizada, mientras que las estaciones base transmiten señales.

- **Equipo Portátil:** Los teléfonos móviles portátiles son transmisores de RF de baja potencia, emitiendo potencias máximas en el rango de 0,2 a 0,6 W. Otros tipos de transmisores portátiles, como los "walkie talkie", pueden emitir 10 W o más. La intensidad del campo de RF (y por tanto la exposición a RF del usuario) desciende rápidamente con la distancia al equipo. En consecuencia, la exposición a la RF de un usuario cuyo teléfono se ubica a 10 cm. de la cabeza (utilizando un equipo hands-free) es más baja que la de un usuario que coloca el teléfono portátil pegado a la cabeza. La exposición a la RF de gente ubicada en las cercanías es muy baja.
- **Estaciones Base:** Las estaciones base transmiten niveles de potencia desde unos pocos vatios hasta 100 W o más, dependiendo del tamaño del sector o "celda" para el cual están diseñados. Las antenas de la estación base tienen, normalmente, entre 20 y 30 centímetros de ancho y un metro de alto, y son montadas en edificios o en torres a una altura sobre el suelo que va desde los 15 m hasta los 50 m. Estas antenas emiten haces de RF que, normalmente, son muy estrechos en la dirección vertical pero relativamente anchos en dirección horizontal. Debido a este angosto haz vertical, la intensidad del campo RF en el suelo ubicado directamente debajo de la antena es baja. La intensidad del campo de RF se incrementa ligeramente según se va alejando de la estación base para luego decrecer a grandes distancias.

Para antenas montadas en techos, se suele instalar cercas dentro de los 2 a 5 metros, con el fin de mantener alejadas a las personas de los campos de RF que exceden los límites de exposición. Puesto que las antenas orientan su energía al exterior y no irradian cantidades significativas de energía desde las superficies posteriores o hacia la cima o la base de la antena, los niveles de energía de RF dentro o en los lados del edificio normalmente son bajos.

- **Otras Fuentes de RF en la Comunidad:** Las antenas de los sistemas buscapersonas y otros sistemas de comunicación como los utilizados por la policía, bomberos y cuerpos de emergencia, operan a niveles de

potencia similares a los de las estaciones bases y en muchos casos a frecuencias similares. En muchas áreas urbanas las antenas de transmisión de radiodifusión sonora y televisión normalmente operan a niveles de RF mayores a los de las estaciones bases de telefonía móvil.

Efectos en la Salud

Los campos de RF penetran los tejidos expuestos a profundidades que dependen de la frecuencia- hasta un centímetro en el caso de las frecuencias utilizadas por los teléfonos móviles. La energía RF es absorbida en el cuerpo y produce calentamiento, pero el proceso termorregulatorio normal, disipa este calor. Todos los efectos establecidos debido a la exposición a la RF están relacionados con el calentamiento. Mientras la energía de RF puede interactuar con tejidos del cuerpo a niveles muy bajos para producir un calentamiento insignificante, no hay estudios que hayan demostrado efectos adversos en la exposición a niveles que se encuentran por debajo de los límites internacionales.

La mayoría de los estudios han examinado los resultados a corto plazo, de todo el cuerpo expuesto a campos de RF a niveles mayores a los relacionados con las comunicaciones inalámbricas. Con la llegada de varios aparatos como los walkie talkie y teléfonos móviles, algunos estudios se han especializado en las consecuencias de la exposición localizada de los campos de RF en la cabeza.

La OMS ha identificado la necesidad de investigaciones que permitan hacer mejores evaluaciones de riesgo en la salud y promueve dichas investigaciones entre las agencias que puedan financiarlas. Brevemente las investigaciones, hasta el momento, arrojan los siguientes resultados:

- **Cáncer:** Las evidencias científicas actuales indican que es improbable que la exposición a campos de RF, como los emitidos por los teléfonos móviles y sus estaciones base, induzca o produzca cáncer. Varios estudios en animales expuestos a campos de RF similares a los emitidos por los teléfonos móviles no encuentran evidencia de que la RF cause o estimule tumores cerebrales. A pesar de que un estudio realizado en 1997 encontró que los campos de RF incrementan la tasa de ratones genéticamente manipulados que desarrollan leucemia, las implicaciones de estos resultados para la salud humana no es clara. Varios estudios vienen llevándose a cabo para confirmar este hallazgo y determinar cualquier relevancia de estos resultados con el cáncer en seres humanos. Tres estudios epidemiológicos recientes no encontraron evidencia convincente del incremento de riesgo de cáncer o cualquier otra enfermedad debido al uso de teléfonos móviles.
- **Otros riesgos en la salud:** Algunos científicos han reportado otros efectos debido al uso de teléfonos móviles que incluyen cambios en la actividad normal del cerebro, en el tiempo de reacción y en los patrones de sueño. Estos efectos son mínimos y no tienen aparente significancia en la salud. Más estudios se están llevando a cabo para confirmar estos hallazgos.
- **Riesgos para los conductores de vehículos:** Las investigaciones han

demostrado claramente un incremento en el riesgo de accidentes automovilísticos cuando los teléfonos móviles (tanto los de tipo portátil como los hands-free) son utilizados mientras se maneja.

- **Interferencia Electromagnética:** Cuando los teléfonos móviles son utilizados cerca de algunos aparatos médicos (incluyendo marcapasos, implantes tipo desfibrilador y algunos audífonos) existe la posibilidad de causar interferencia. También hay riesgos potenciales de interferencia entre los teléfonos móviles y la electrónica de los aviones

Recomendaciones sobre CEM

Las recomendaciones internacionales desarrollados por la Comisión Internacional de Protección contra la Radiación No Ionizante (ICNIRP) están basadas en un análisis cuidadoso de toda la literatura científica (sobre efectos térmicos y no térmicos) y ofrece protección contra todos los peligros identificados debido a la energía RF con amplios márgenes de seguridad. Tanto las mediciones como los cálculos muestran que los niveles de las señales de RF provenientes de estaciones bases, en áreas de acceso público, están muy por debajo de los estándares internacionales, en un factor de 100 ó más. Los niveles de exposición a la RF por parte de los usuarios de teléfonos móviles portátiles son altas pero están por debajo de los estándares internacionales.

El trabajo de la OMS

En respuesta a la inquietud del público la OMS ha establecido el Proyecto Internacional de Campos Electromagnéticos (CEM) para evaluar las evidencias científicas de los posibles efectos en la salud por CEM. Estudios específicos han sido identificados para abordar el problema de la exposición localizada. El proyecto ha establecido un mecanismo formal para la revisión de los resultados de investigaciones y evaluación de los riesgos de exposición a RF. Así mismo se está desarrollando material informativo para el público y se está armonizando los estándares de los diferentes entes internacionales que investigan las RNI.

La OMS también está dirigiendo una investigación sobre RF. Un estudio epidemiológico a gran escala está siendo coordinado en más de 10 países por la Agencia Internacional de Investigación del Cáncer (IARC) -una agencia especializada en el cáncer perteneciente a la OMS- para identificar si existen enlaces entre el uso de teléfonos móviles y el cáncer de la cabeza y el cuello. La finalización de este estudio está proyectada para el año 2003.

Conclusiones y Recomendaciones

Ninguna de las recientes revisiones han concluido en que la exposición a campos de RF debido a teléfonos móviles o a las estaciones bases de los mismos tengan algún tipo de consecuencia adversa en la salud. Sin embargo, se han identificado vacíos en las investigaciones que han determinado la ampliación de las investigaciones para hacer mejores evaluaciones de los riesgos contra la salud. Llevará de 3 a 4 años para ser completados, evaluados y publicados los resultados finales para cualquier riesgo. Por el

momento la OMS recomienda:

- **Estricta adhesión a los estándares**

Los estándares internacionales han sido desarrollados para proteger a todos: usuarios de telefonía móvil, personas que trabajan cerca o viven alrededor de estaciones bases, y la gente que no hace uso de este tipo de comunicación.

- **Medidas Preventivas**
- **Gobierno:** Si las autoridades reguladoras han adoptado normas de protección contra las RNI, debido a la preocupación del público se deberían introducir medidas de precaución adicionales que ayuden a reducir la exposición a los campos de RF, sin menoscabar la base científica de las normas incorporando arbitrariamente factores de seguridad adicionales a los límites de exposición. Se deberían introducir medidas preventivas como parte de una política adicional que estimule, en forma voluntaria, la reducción de los campos de RF por parte de los fabricantes de equipos y por parte del público. Detalles de estas medidas son proporcionados en un documento separado de la OMS
- **Personas:** La información científica actual no indica la necesidad de algún tipo de precauciones para el uso de teléfonos móviles. Si las personas tienen interés al respecto, se les recomienda reducir la duración de sus llamadas, tanto para que ellos y sus hijos disminuyan la exposición a campos de RF, o utilizar equipos hand-free para mantener el teléfono móvil separado de la cabeza y el cuerpo.
- **Acatar las restricciones locales en el uso de teléfonos celulares para evitar la interferencia de CEM:** Los teléfonos móviles pueden interferir con algunos equipos médicos como los marcapasos y los audífonos. En los departamentos de cuidados intensivos de hospitales el uso de los teléfonos móviles puede ser peligroso para los pacientes y no deben ser utilizados en éstas áreas. Igualmente estos teléfonos no deben ser utilizados en aviones ya que pueden interferir con los sistemas de navegación.
- **Seguridad Vial:** Es un hecho el incremento de riesgo por accidente automovilístico mientras se utiliza el teléfono móvil, tanto el portátil como el hands-free. Se debe prohibir el uso de estos aparatos a los conductores mientras estén manejando.
- **Medidas Simples de Prevención:** Cercos, barreras, u otro tipo de medidas de protección son necesarios en algunas estaciones bases (principalmente, aquellas localizadas en los techos de edificios) para evitar el acceso no autorizado a áreas en donde los niveles de exposición pueden estar por encima de los límites permisibles.
 - **Equipos de Absorción de RF:** Evidencias científica no indican la necesidad de recubrimientos de absorción de RF o de otro tipo de "equipos de absorción" para los teléfonos móviles. Éstos no pueden justificarse desde el punto de vista de la salud y la efectividad de muchos de estos equipos, en la reducción de exposición a RF, no está comprobada.
 - **Consultar con la Comunidad para la ubicación de Estaciones Base:** El emplazamiento de las estaciones base deben ofrecer buena cobertura para la señal y debe ser de fácil acceso para su mantenimiento. Si bien los niveles de los

campos de RF entorno a la estación base no deben ser considerados un riesgo a la salud, la decisión sobre su emplazamiento debe considerar tanto la estética como la susceptibilidad del público. Por ejemplo, la ubicación cerca de jardines de infancia, colegios y parques recreacionales debe tener especial consideración. La comunicación abierta y la discusión entre los operadores de la telefonía móvil, los municipios locales y el público en general durante la etapa de planificación para una nueva antena o estación puede ayudar a lograr la comprensión del público y la aceptación de la nueva estación.

- **Promover Información:** Un sistema efectivo de información sobre la salud y la comunicación entre científicos, el gobierno, las industrias y el público en general es necesario para incrementar el entendimiento general acerca de la tecnología de la telefonía móvil y así, reducir cualquier tipo de desconfianzas y temores, tanto de los reales como los imaginarios. Esta información debe ser exacta y al mismo tiempo apropiada para el buen entendimiento de aquellos para quienes está dirigida.

Mayor Información

IEGMP (2000) Grupo Independiente Especialista en Telefonía Móvil, *Mobile Phones and Health*, National Radiological Protection Board (UK) 2000. Ver <http://www.iegmp.org.uk/IEGMPtxt.htm>

Real Sociedad del Canadá (1999). *A review of the potential health risks of radiofrequency fields from wireless telecommunication devices*. Reporte de un panel de expertos preparado por la Real Sociedad de Canadá para la Salud, Canadá Ottawa, Real Sociedad del Canadá, RSC.ERP 99-1.

Para mayor información, sírvase contactar con la Oficina del Portavoz, OMS, Ginebra. Tel. (+41 22) 791 2599, Fax (+41 22) 791 4858. Email: inf@who.int. Todos los Comunicados de Prensa, Hojas Informativas y Reportes de la OMS, así como otro tipo de información sobre este tema pueden ser obtenidos en la página web de la OMS <http://www.who.int/>. El proyecto Internacional CEM cuenta con Hojas Informativas actualizadas con información acerca de las principales fuentes de exposición a los campos electromagnéticos. Hojas Informativas con temas claves han sido traducidas a diferentes idiomas y están disponibles en la página web de la OMS o en la página web del Proyecto <http://www.who.int/peh-emf>

Esta nota descriptiva puede consultarse en Internet, en la página de acceso para EMF, <http://www.who.ch/emf/>.