

# Sus neuronas, a salvo

## Móviles y radiaciones electromagnéticas

Puede estar tranquilo. Los resultados de nuestras pruebas revelan que el nivel de radiaciones emitidas por las antenas de telefonía y los móviles no supone, de momento, un riesgo para la salud.

Son invisibles, no hay forma de apreciarlas a simple vista, pero lo cierto es que están por doquier... son las ondas electromagnéticas. Buena parte de ellas tienen un origen natural y forman parte del campo electromagnético terrestre. Sin embargo, es en nuestro entorno más cercano donde su presencia es significativamente más alta.

Se conocen muy variadas fuentes artificiales de emisión de ondas electromagnéticas: los transformadores eléctricos, las antenas de telefonía móvil, y dentro de nuestro propio hogar, el lavavajillas, la lavadora o el ordenador. Pero, salvo que la exposición sea muy cercana, intensa y, sobre todo, continua, no hay por qué preocuparse de sus radiaciones (vea *Las ondas electromagnéticas*, OCU-Salud nº 47, abril-mayo 2003). Ahora bien, ¿qué pasa con los móviles? También son fuentes de emisión, con el agravante de que los utilizamos pegados a la oreja.

### Caliente, caliente

Las radiaciones electromagnéticas de los móviles y las antenas de telefonía móvil son de tipo no ionizante, en con-



creto, de radiofrecuencia. El campo eléctrico que generan se emplea para la transmisión de información (un teléfono móvil) o bien para el calentamiento de una sustancia (un microondas). El problema es que este efecto compartido de calentamiento puede llegar a incidir directamente sobre la temperatura del cuerpo de alguien expuesto a este tipo de radiaciones.

Los experimentos realizados con voluntarios y animales revelan que un aumento de 1 °C en la temperatura corporal causa efectos adversos inmediatos como mareos, dolor de cabeza o somnolencia. Dado que este calentamiento podría producirse si nuestro cuerpo absorbiera una radiación electromagnéti-

ca de 4 vatios/kilogramo (W/kg), la Comisión Internacional de Protección frente a las Radiaciones No Ionizantes (ICNIRP) estableció un índice de absorción de energía (SAR) máximo de 0,08 W/kg para el conjunto del cuerpo, resultado de dividir el valor inicial (4W/kg) entre 50, asegurando así la inocuidad de sus efectos; si bien, como veremos más adelante, cuando la radiación se concentra en la cabeza (como es el caso de los móviles), el índice permitido es aún menor. Ambos límites están recogidos en nuestra legislación desde 2001.

Por cierto, aunque los teléfonos sin cable también emiten radiaciones electromagnéticas, son tan débiles que no pueden medirse valores SAR.

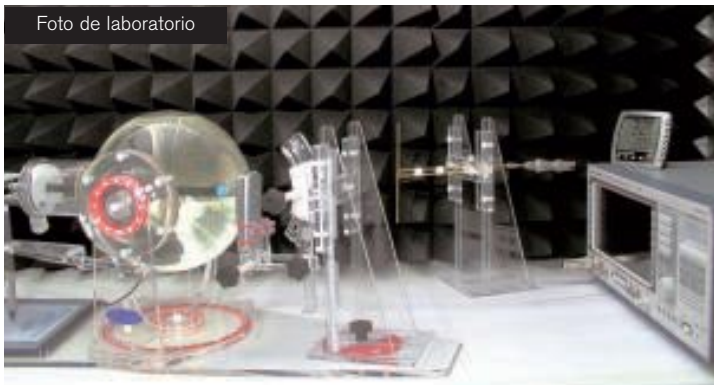


Foto de laboratorio

Primera prueba: para conocer el nivel de absorción de radiaciones a máxima potencia, forzamos a cada uno de los móviles del análisis a emitir en condiciones de cobertura mínima.



Foto de laboratorio

Segunda prueba: para conocer el valor normal de absorción de radiaciones, simulamos varias coberturas diferentes.

## Las antenas, bajo control

En lo que respecta a las antenas de telefonía móvil, en concreto para las de 900 MHz de frecuencia (las que emiten mayor nivel de radiación), se fija un límite de emisión máxima de  $4,5 \text{ W/m}^2$  (o, lo que es lo mismo,  $450 \mu\text{W/cm}^2$ ); lo que garantiza que el cuerpo de una persona no absorba más de los  $0,08 \text{ W/kg}$  fijados por la normativa.

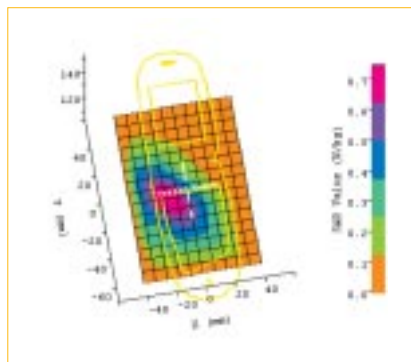
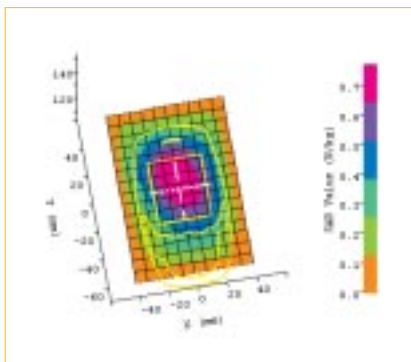
¿Cumplen las antenas españolas este límite? Pues, en principio, puede respirar tranquilo, incluso aunque tenga la antena sobre la misma azotea de su casa: entre las más de 800 antenas acreditadas hasta ahora por el Ministerio de Ciencia y Tecnología, los valores máximos medidos eran 200 veces inferiores al límite establecido. Estos resultados, junto con los recogidos por las propias operadoras de móviles, están disponibles en Internet en la dirección [www.setsi.mcyt.es/movil/top\\_mov.htm](http://www.setsi.mcyt.es/movil/top_mov.htm). Ade-

más, las mediciones de un estudio realizado por nuestros técnicos en varias antenas polémicas de Madrid confirman valores de emisión muy por debajo del límite permitido, en la misma línea que los anteriores resultados.

Por otro lado, cuanto mayor es el número de antenas desplegadas a lo largo de un determinado territorio (una ciudad grande, por ejemplo), menor es el nivel de potencia a la que cada una de ellas tiene que emitir para proporcionar la cobertura necesaria; y, por lo tanto, menor es el índice de radiación a la que se está expuesto.

## ¿Y los móviles?

La radiación emitida por un móvil nos afecta más que la que emiten las antenas de telefonía. Cuestión de cercanía: durante una conversación con el móvil, el aparato permanece en contacto directo con el oído y las mejillas, concentrando las ondas electromagnéticas a



Hemos determinado la localización de los diferentes niveles de intensidad de la radiación; en color fucsia, el nivel más alto, en naranja el menos. En general, los mayores niveles de emisión se corresponden con la zona del pómulo (imagen de la izquierda), salvo que se trate de un móvil plegable o con tapa, donde la radiación se concentra en la mejilla (imagen de la derecha).

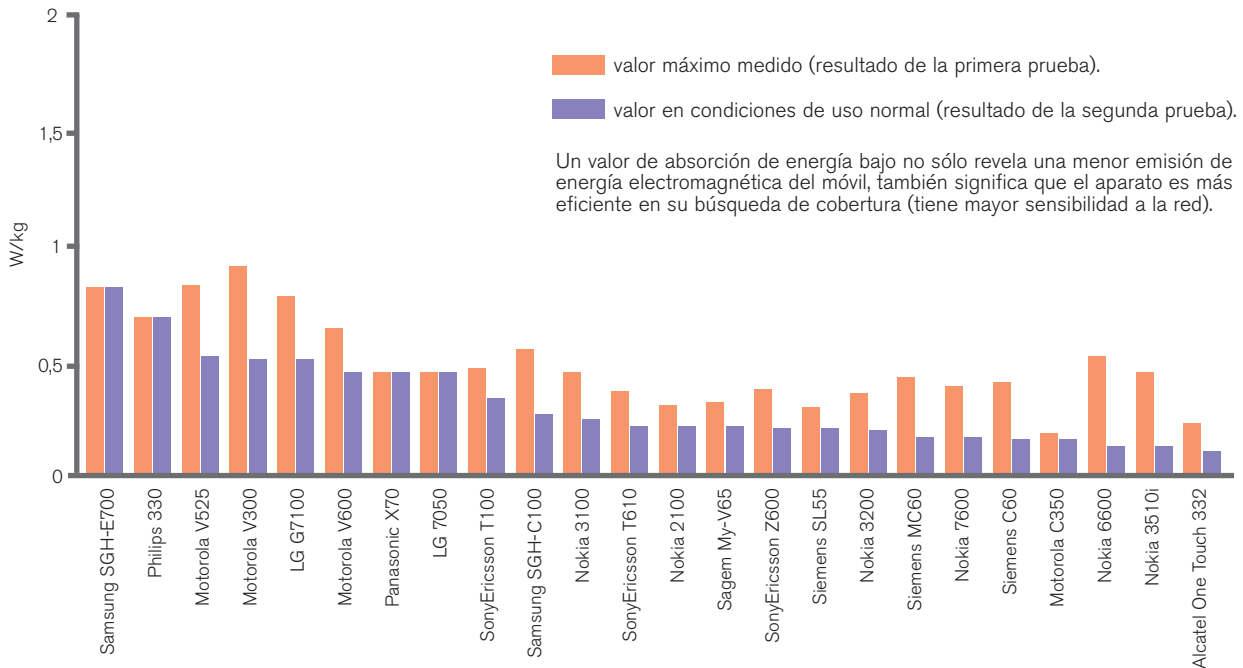
## MÁS VALE PREVENIR...

El nivel de radiación medido está en todos los casos muy por debajo del límite autorizado, y es, en principio, inofensivo para la salud. Sin embargo, no está de más mantener el principio de precaución y limitar aún más la absorción de las radiaciones. A continuación, algunos consejos:

- Conecte unos auriculares a su móvil. Basta alejar el GSM unos centímetros de la cabeza para que el nivel de radiación caiga vertiginosamente.
- No prolongue demasiado la llamada cuando la comunicación sea deficiente; es entonces cuando el aparato funciona a plena potencia.
- Evite telefonar desde un lugar cerrado como un coche, un ascensor o un aparcamiento subterráneo.
- Mientras marque un número y hasta que no respondan a su llamada mantenga el móvil lejos de su cabeza. En este momento el terminal también está emitiendo a plena potencia.
- Procure que los niños no utilicen el teléfono móvil. Son más sensibles a las radiaciones.
- No olvide que el mayor efecto demostrado de un móvil es el aumento de riesgo de accidente si se utiliza mientras se conduce.

2 W/kg = valor máximo permitido

## VALOR DE ABSORCIÓN DE ENERGÍA (EN CABEZA Y TRONCO)



escasos centímetros del cerebro. ¿Es posible, entonces, que las radiaciones emitidas por un móvil afecten a nuestras neuronas?

Con el fin de garantizar la máxima seguridad posible, nuestra legislación recoge también el límite recomendado por el ICNIRP pero adaptado a las radiaciones absorbidas por cabeza y tronco. Un valor que, al igual que se hizo con las radiaciones medidas para el conjunto del cuerpo, ha sido dividido por 50; de esta operación se obtiene un nivel máximo permitido de 2W/kg.

Los fabricantes de móviles, para asegurarse de que sus modelos cumplen la normativa, miden sus emisiones electromagnéticas antes de sacarlos al mercado. En concreto, miden el índice de absorción de energía que causan cuando el móvil está a la máxima potencia posible (una situación poco habitual que sólo podría darse en zonas de muy escasa cobertura); es también en estas condiciones en las que la normativa europea fija los límites de absorción.

Nosotros, además de medir la absorción de energía electromagnética causada por los distintos móviles a la máxima potencia posible, hemos repetido estas mediciones en una situación más normal (a potencia media). Para ello hemos sumergido una sonda de medición

en una esfera de cristal rellena de un líquido de condiciones similares a las de nuestra cabeza; y luego hemos rotado la antena de la estación base, simulando distintas posiciones del usuario.

Los resultados, visibles en el gráfico de arriba, señalan con precisión los modelos que causan mayores valores de ab-

sorción de energía electromagnética en la cabeza y en tronco, tanto a potencia máxima como a potencia normal. Curiosamente, algunos de los móviles con valores más altos en condiciones de máxima potencia tienen, sin embargo, niveles mínimos en condiciones normales (por ejemplo, el Nokia 6600)

### RESULTADOS TRANQUILIZADORES

A pesar de las grandes diferencias detectadas entre los distintos modelos, todos los móviles analizados se mantienen en valores muy por debajo del límite de absorción fijado por la normativa europea (2W/Kg).

A máxima potencia, el aparato que más se aproxima al límite es el Motorola V300, con 0,91 W/kg. Mientras que en condiciones de uso normal, los valores medidos son todavía más bajos: sólo el Samsung SGH-E700 y Philips 330, superan los 0,68 W/kg.

Entre los móviles que mejor se comportan destacamos: el Alcatel

One Touch 332 y el Motorola C350. Aparatos que se sitúan en torno al 10% del límite permitido para las dos situaciones analizadas.

En cualquier caso, es imposible poner la mano en el fuego por las consecuencias de las emisiones de las ondas electromagnéticas a largo plazo. Digamos que, con lo que sabemos hasta ahora, podemos decir que sus radiaciones no son peligrosas. Y es que aunque no hay evidencias de que provoquen cáncer, se investigan otros efectos no térmicos sobre el sistema inmunitario, el sistema nervioso y la presión sanguínea. ■