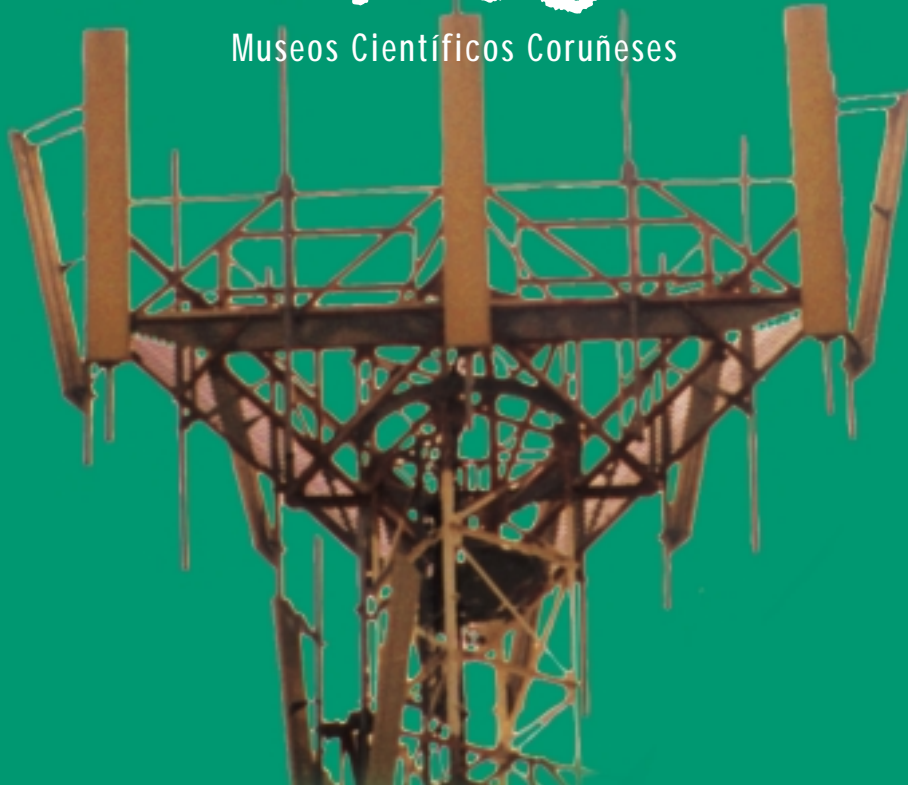


Una información elaborada por

$E=mc^2$

Museos Científicos Coruñeses



Monografías de
Comunicación Científica

02

antenas y salud



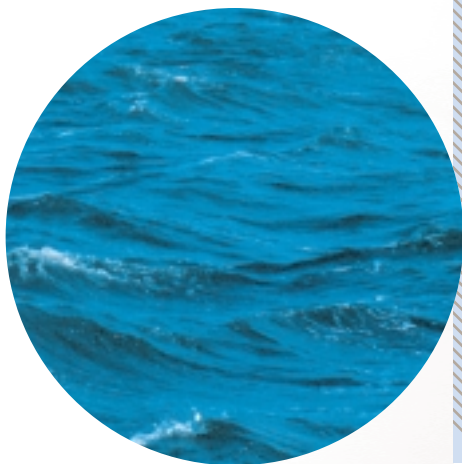
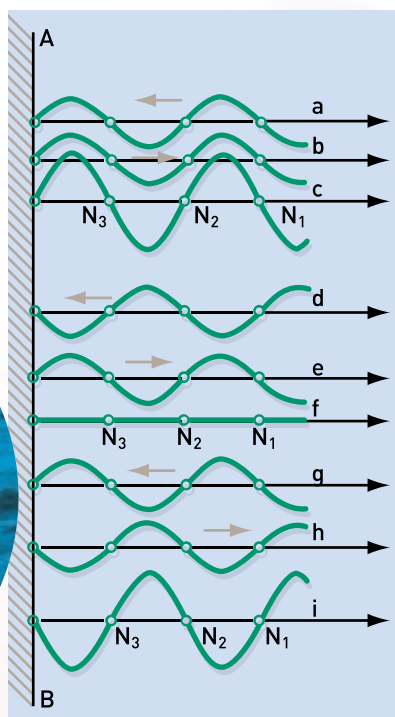
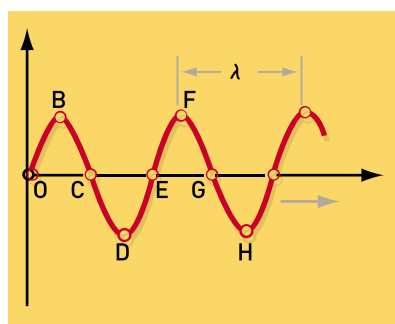
Ayuntamiento de La Coruña
Concello de A Coruña

A

lo largo del pasado mes de febrero de 2002, los Museos Científicos Coruñeses

pusieron a disposición de la ciudadanía una línea telefónica a través de la cual se recogieron sus inquietudes acerca de las antenas de telefonía y, sobre todo, acerca de los efectos que sus radiaciones pueden producir en el ser humano.

Durante el tiempo que se mantuvo operativa la línea, se recibieron cientos de llamadas solicitando más información sobre este tema que ha acaparado el debate social en los últimos meses. Unas cuestiones a las que se pretende dar respuesta en esta monografía.



■ ¿Qué diferencias hay entre las distintas ondas y radiaciones?

Hay ondas de muchos tipos, como las del sonido que provoca una guitarra y se transmiten por el aire, o las que se ven en la superficie del mar. Son ondas materiales. **Las ondas o radiaciones electromagnéticas no son materiales** y pueden existir en el vacío, por eso nos llega la luz del sol y de las estrellas. También **existen otras radiaciones que no son ondas electromagnéticas**, como algunas emisiones radiactivas que están formadas por partículas materiales.

■ ¿Qué es la frecuencia de una radiación?

Podemos decir que la unidad de radiación electromagnética es el fotón. Y los fotones de distintos tipos de ondas se diferencian por su frecuencia; la de los fotones UVA es mayor que la de los fotones de infrarrojos, y menor que la de los rayos X. La que emiten las antenas y terminales de telefonía móvil es de 900 MHz (megahercios) o de 1.800 MHz. **Mayor frecuencia implica mayor energía.** Por eso un fotón de rayos X es cinco mil veces más energético que uno de luz visible y diez mil millones de veces más que los que emiten los teléfonos móviles.

■ ¿Qué es la intensidad de una radiación?

La intensidad de una radiación, o **la cantidad de fotones que lleva asociada**, también es muy importante. Aunque la frecuencia de las microondas de un horno y las de un teléfono móvil es parecida, la intensidad de la radiación que emite el horno es unas cinco mil veces mayor que la del teléfono.

■ ¿Qué diferencias hay entre radiaciones ionizantes y no ionizantes?

Nuestro mundo está lleno de ondas electromagnéticas. Unas pocas son visibles y se manifiestan en los colores de las cosas. Otras las podemos sentir en forma de calor (las infrarrojas), o detectar con aparatos (las de radio, telefonía, radar o TV). **Las ondas capaces de romper moléculas (rayos X, gamma) se llaman ionizantes, mientras que las que no logran hacerlo se denominan no ionizantes (ondas de radio, microondas, infrarrojo, visible y ultravioleta).** Algunas radiaciones no ionizantes pueden aumentar los movimientos de las moléculas, lo que se traduce en calentamiento. Los hornos de microondas se basan en esa propiedad.

■ ¿Es peligrosa la radiación electromagnética?

El peligro siempre **depende del tipo de radiación y de la dosis**. Son peligrosas las radiaciones que pueden romper las moléculas del cuerpo. Si eso, por ejemplo, sucediera con nuestro ADN podría ocasionarse un cáncer.

Es importante saber que aunque un solo fotón de rayos X pueda romper una molécula de ADN, miles y miles de fotones de luz visible no pueden conseguirlo. Para comprenderlo podemos pensar en la cantidad de energía necesaria para lanzar una piedra al otro lado del Atlántico. Aunque miles de personas se coordinasen para lanzar sus piedras, ninguna de ellas alcanzaría la otra orilla del océano.

El segundo factor a tener en cuenta es el de la dosis, que depende de la intensidad de la radiación y del tiempo de exposición a ella. A diario estamos expuestos a fuentes naturales de radiación (incluidas algunas radiaciones ionizantes) en dosis que no son peligrosas para la salud. Las grandes intensidades, desde luego, implican mayor riesgo. Todos lo hemos visto en nuestra exposición al sol.



■ ¿Pueden las antenas alterar el sueño o provocar dolores de cabeza?

Existen algunos estudios que relacionan el uso intensivo de teléfonos móviles con la aparición de dolores de cabeza, pero estos resultados no se han podido contrastar y se desconoce el mecanismo que podría provocarlos. Por lo que respecta a las antenas **no existe ninguna evidencia de que puedan alterar el sueño o provocar dolores de cabeza**, lo que era previsible dado que las dosis de radiación que recibimos de ellas son mucho menores. Algunos especialistas han señalado que la auténtica causa de algún trastorno de ese tipo podría ser el estrés ante una sensación de riesgo que, en cualquier caso, no se corresponde con la evidencia científica disponible.

Espectro electromagnético



■ ¿Cuáles son los efectos de las microondas sobre los seres vivos?

Hay miles de estudios sobre los efectos biológicos de las radiaciones. Aunque algunos demuestran que la exposición a elevadas dosis de radiación de radio y microondas puede ser peligrosa, existe un umbral de exposición por debajo del cual no se detectan efectos perjudiciales. Este fenómeno de la exposición umbral es bien conocido, y explica que podamos exponernos a dosis pequeñas de rayos X (unas pocas radiografías al año) sin que los riesgos para la salud

sean mayores que los posibles beneficios.

Algunos experimentos aislados han detectado efectos biológicos a exposiciones por debajo de los niveles considerados seguros, especialmente sobre el funcionamiento del sistema nervioso. Sin embargo, los comités de científicos que analizan el conjunto de todos **los experimentos realizados siguen concluyendo que estos efectos no suponen un riesgo para la salud**.



■ ¿Interfieren los teléfonos móviles con otros aparatos de uso cotidiano?

Las emisiones de un teléfono móvil son más intensas en el momento que lo encendemos o cuando establecemos una llamada. Si en ese momento estamos cerca de una radio **es fácil que se produzcan interferencias** que desaparecen cuando el teléfono se ha "identificado" en la red y pasa a operar a la mínima potencia posible. De forma similar, un teléfono puede interferir con los sistemas de información de un avión o con un marcapasos que se encuentre en las proximidades.

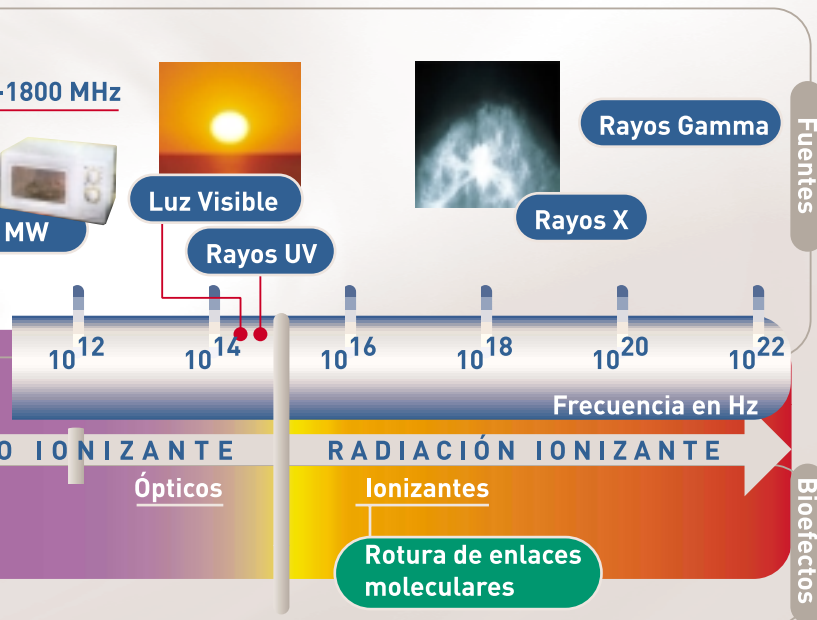


■ ¿Qué radiaciones electromagnéticas puede haber en las viviendas? ¿Existen pantallas para evitarlas?

El hecho de que podamos escuchar la radio, ver la televisión o hablar por un móvil dentro de una casa nos indica que estas radiaciones de baja frecuencia atraviesan las paredes. Para impedir el paso de todas estas radiaciones sería necesario construir un grueso blindaje que, aún así, no evitaría la existencia de otros campos magnéticos, como los producidos por los hilos de la corriente eléctrica.

En conjunto, **la corriente eléctrica y los electrodomésticos de casa generan un campo electromagnético de 50 Hz** cuya intensidad se mantiene muy por debajo de los límites considerados seguros. También generan campos adicionales las pantallas de televisión y monitores de ordenador, teléfonos inalámbricos y móviles.

Procedentes **del exterior nos llegan todas las emisiones de radio, televisión y telefonía móvil**. También de las antenas de urgencias médicas, bomberos, policía y protección civil; los sistemas de radar y los de comunicación vía satélite. En general, las paredes de una casa atenúan entre 3 y 20 veces la intensidad de los campos procedentes del exterior.



■ ¿Qué riesgo tiene utilizar un teléfono móvil?

Todos los expertos coinciden en que el principal riesgo para la salud derivado del empleo de teléfonos móviles reside en **los accidentes de tráfico**. Se ha calculado que la distracción que supone hablar por teléfono mientras se conduce multiplica por 4 el riesgo de tener un accidente. Por lo que respecta a la radiación, no se ha podido demostrar que la exposición por debajo de los niveles considerados seguros suponga un riesgo para la salud. En particular, no se ha podido demostrar su relación con cualquier tipo de cáncer o las interrupciones del embarazo.

Sin embargo, y mientras continúa la investigación, es posible tomar medidas que limiten dicha exposición. Por ejemplo, se puede optar por teléfonos con una potencia de emisión más baja, acortar la duración de las llamadas (no usarlos para charlar) y limitar su uso a zonas con buena cobertura, o acercarnos a la ventana si hablamos desde un lugar cerrado. Los expertos también aconsejan no acercar el teléfono al oído.



■ ¿Son seguros los hornos de microondas?

Los hornos de microondas generan un intenso campo electromagnético de radiación de unos 2.450 MHz de frecuencia que penetra en los alimentos y tiene la energía adecuada para hacer vibrar las moléculas de agua, aumentando así la temperatura. Para aumentar su eficacia, las paredes del horno hacen rebotar las microondas que así pasan varias veces por los alimentos. **La junta de la puerta es el punto más frágil del sellado de un horno** de este tipo, aunque normalmente sólo se encuentran fugas si ha caído al suelo. En el caso de fugas, la radiación saliente supone un riesgo para las personas que se encuentren cerca, que notarían una sensación de calor especialmente peligrosa para los ojos, una parte del cuerpo en la que la falta de riego dificulta la disipación del calor.

Si sustituyésemos el generador de microondas del horno por el que hay en un teléfono móvil, trabajando ininterrumpidamente a la máxima potencia tardaríamos más de diez días en hacer hervir un vaso de agua.





■ ¿Es más seguro alejar las antenas de los núcleos de población?

Si se alejasen las estaciones base de telefonía de los núcleos urbanos, las antenas y teléfonos tendrían que emitir con mayor potencia para hacer posible la comunicación. **Elo supondría un aumento de la intensidad de la radiación recibida tanto por los usuarios de los teléfonos como por el resto de los ciudadanos.**

Los sistemas de telefonía móvil dividen el espacio a cubrir en un esquema de "células", cada una de las cuales está bajo la cobertura de una estación base. Cuanto menor sea el tamaño de la célula, menor será la potencia a la que tienen que emitir tanto el teléfono como la propia antena.

■ ¿Qué radiación reciben los inquilinos de una casa con antenas en la azotea?

Todas las antenas se colocan sobre un poste o soporte que no emite radiación alguna. Las antenas de telefonía están diseñadas de tal forma que **la radiación electromagnética se proyecta de forma horizontal y con una leve inclinación hacia el suelo.** Por ello, el espacio situado inmediatamente debajo de una antena puede recibir más radiación procedente de otra, aunque esté situada a cientos de metros de distancia.



■ ¿Emiten las antenas de telefonía siempre la misma cantidad de energía?

La intensidad del campo electromagnético de una antena de telefonía **depende del número de personas que en cada momento usan el teléfono dentro de su zona de cobertura.** Así se explica, por ejemplo, que en general sus emisiones sean más débiles en horario nocturno. Por eso existen normas sobre cómo y cuándo hacer las mediciones.

■ ¿Por qué a veces hacen ruido las antenas?

A parte de antenas, las estaciones base de telefonía cuentan con sistemas de alimentación y refrigeración dotados de transformadores. Todos **los transformadores emiten un zumbido** que se puede transmitir al suelo en forma de vibraciones audibles si el aislamiento no está bien instalado. El ruido que algunas personas asocian a las antenas nunca procede de la radiación.

■ ¿Hay muchos tipos de antenas?

En la azotea de un edificio podemos encontrar, aparte de **pararrayos y antenas de radio y televisión, antenas de telefonía fija, radioenlaces y antenas de telefonía móvil para los sistemas analógico y digital.** Todas ellas emiten ondas de frecuencia entre 1.000 KHz y 3.000 MHz. La ley establece que en

cualquier lugar, la intensidad del campo generado por el conjunto de estas emisiones no puede superar los límites establecidos como seguros.

Muchas antenas de telefonía móvil tienen forma de panel vertical y cubren un ángulo horizontal de 120 grados, por lo que es habitual verlas en grupos de tres orientadas para cubrir todo el horizonte. En ocasiones hay tres de estos paneles orientados en cada dirección, pero en esta disposición sólo el central actúa como emisor.

■ ¿Son peligrosos los campos electromagnéticos producidos por los cables de alta tensión?

Las primeras voces de alarma sobre los peligros de los campos electromagnéticos para la salud surgieron en EEUU hace treinta años, hablando de los posibles efectos de los campos producidos por los tendidos eléctricos. Desde entonces y a pesar de que se han estudiado de forma exhaustiva, **no se han podido encontrar pruebas que demuestren esta relación**, ni siquiera entre los profesionales que pasan mucho tiempo cerca de estas instalaciones.

Los tendidos eléctricos generan campos de 50 Hz, pero la intensidad puede ser grande en las líneas de alta tensión. Al igual que ocurre con todos los campos electromagnéticos, su intensidad decrece con el cuadrado de la distancia. A diez metros del cable la intensidad es diez mil veces menor que a diez centímetros.



■ ¿Son más sensibles los niños a las emisiones de microondas?

Algunos organismos han recogido la recomendación de limitar el uso de los móviles entre los jóvenes y de evitar la instalación de antenas de telefonía en las cercanías de colegios, hospitales, parques y centros de ocio. Tales medidas no se deben a que se hayan identificado riesgos concretos en estas situaciones, sino que **se plantean como una forma de disminuir la percepción de riesgo por parte del público**.

■ ¿Seguirán aumentando las emisiones por ondas electromagnéticas?

Se prevé que **el auge de las comunicaciones inalámbricas se mantendrá con la telefonía móvil de tercera generación (UMTS)**, que convertirá los teléfonos en algo parecido a un ordenador portátil con acceso a servicios de datos, vídeo e internet a través de redes fijas, móviles y de satélite. Sin embargo, la disponibilidad de espacio en el espectro de radiofrecuencias es limitada, y cada vez quedan menos "huecos" para alojar los nuevos servicios ofertados por las empresas de telecomunicaciones.

Todas las actividades que implican el envío de información en forma de ondas de radio y microondas tienen reguladas las frecuencias a las que deben ceñirse. Algunos ejemplos son los mandos a distancia, los transmisores para vigilar a enfermos y bebés; juguetes de control remoto, collares de control de fauna salvaje, comunicaciones con vehículos espaciales, radares para el control de tráfico aéreo o el sistema GPS de posicionamiento por satélite.



■ ¿Por qué algunos países han rebajado los límites de exposición?

Las autoridades de Suiza y algunas regiones italianas han rebajado notablemente los límites de exposición recomendados por los principales organismos internacionales. Pretenden "mantener las emisiones tan bajas como resulte técnicamente posible y económicamente sostenible". En la práctica, estas restricciones no se aplican a teléfonos móviles, electrodomésticos o equipos médicos. Las asociaciones de expertos y **organismos internacionales competentes en la materia han criticado unas medidas en las que priman los intereses políticos sobre los científicos**.