

JUEVES NUCLEARES

24 de mayo de 2001

Elvira MARTÍNEZ RAMÍREZ

Es doctora en Ciencias Químicas por la Universidad Politécnica de Madrid. Profesora del Departamento de Física y Mecánica de la Escuela Técnica Superior de Ingenieros Agrónomos de la Universidad Politécnica de Madrid. Además de su labor docente, dirige trabajos de investigación sobre el efecto de las radiaciones electromagnéticas en los seres vivos en general, y su aplicación en el área de la Ingeniería Agroforestal.

INFLUENCIA DE LOS CAMPOS MAGNÉTICOS EN LOS SERES VIVOS

Los seres que vivimos en la Tierra estamos sometidos al campo magnético terrestre y cualquier modificación que se produzca del campo magnético, ya sea por una fuente natural o artificial, va a modificar la vida de los seres vivos en la Tierra.

La materia viva en general está dotada de características eléctricas y magnéticas. En el cuerpo humano hay tejidos que responden a estímulos de naturaleza eléctrica, como ocurre en el sistema nervioso. Aunque el campo magnético terrestre es muy débil, es captado por numerosos organismos vivos como microorganismos, bacterias, peces, aves migratorias, abejas, termitas...

Las ondas electromagnéticas, tanto de origen natural como artificial, difieren en su frecuencia, lo que determina la cantidad de energía que transportan y los efectos biológicos que producen en el organismo. Atendiendo a sus efectos sobre la materia y los seres vivos, podemos distinguir radiaciones ionizantes, de frecuencias muy altas, y radiaciones no ionizantes, que poseen frecuencias bajas.

LÍNEAS ELÉCTRICAS DE ALTA TENSIÓN

Las líneas de alta tensión generan a su alrededor campos eléctricos y campos magnéticos variables, de frecuencia extremadamente baja (50 Hz en Europa y 60 Hz en EE.UU.). Las medi-

das realizadas en la vertical del punto medio entre dos apoyos para las líneas españolas de mayor tensión (400 kV) producen valores de campo eléctrico de 3-10 kV/m y de campo magnético 1-20 μ T; estos valores decrecen con la distancia, de forma que a 100 m. de la línea el campo eléctrico es 0.02-0.15 kV/m. y campos magnéticos de 0.02-0.30 μ T, pero estos valores son apantallados por los elementos usados en construcción, por lo que en el interior de un edificio puede ser 1.000 ó 10.000 veces menor.

Algunos sectores de la sociedad reclaman que todas las líneas eléctricas sean subterráneas, con la intención de reducir su impacto sobre el medio ambiente; esta solución presenta algunos inconvenientes, pues son líneas mucho más complejas y por tanto más caras, exigen la apertura de una ancha zanja, con el consiguiente impacto en suelo, flora y fauna, aunque presenta la ventaja de que no producen ruido, el campo eléctrico es apantallado por el suelo y, sobre todo, se elimina el impacto estético sobre el paisaje que producen las líneas eléctricas tradicionales.

TELEFONÍA MÓVIL

Los sistemas de telefonía móvil utilizan la transmisión de ondas de radio permitiendo la comunicación de usuarios desde cualquier punto en que se encuentren. Los operadores deben desplegar una gran red de estaciones base que proporcione una cobertura ade-

cuada. Los teléfonos móviles y estaciones base emiten radiaciones de radiofrecuencia, son emisiones no ionizantes y no tienen energía suficiente para modificar las células vivas.

El uso de teléfonos móviles origina exposiciones a campos magnéticos de radiofrecuencia superiores a los que se encuentran en el medio ambiente, y su utilización presenta como agravante la proximidad de órganos neuronales.

Las antenas de telefonía móvil que se instalan en España deben cumplir normativas vigentes sobre altura y señalización y las autoridades municipales y autonómicas; en algunas localidades deben cumplirse normativas o recomendaciones específicas, aunque no existe todavía una legislación europea que obligue a las compañías al cumplimiento de límites como los establecidos por la International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection (ICNIRP); sin embargo, las emisiones de las estaciones base que operan en España son muy inferiores a las fijadas por los organismos indicados.

Por tanto, se hace necesaria una profunda investigación que evalúe los efectos de los campos magnéticos y su repercusión en el medio ambiente y los seres vivos. En este sentido, una de las recomendaciones del Consejo de la Unión Europea de 12 de julio de 1999 hace referencia a los efectos de la exposición del público en general a campos magnéticos de 0 a 300 GHz, y aconseja a los estados miembros a promover y revisar la investigación sobre

campos magnéticos y salud pública. También la Organización Mundial de la Salud estableció en 1996 el Proyecto Internacional sobre Campos Electromagnéticos definiendo estos campos con frecuencias comprendidas entre 0-300 GHz.

Puesto que la mayor controversia se ha suscitado en torno a los posibles efectos cancerígenos de los campos electromagnéticos, sobre todo en niños que viven cerca de líneas de alta tensión, se han investigado los efectos biológicos de cualquier agente físico o químico en el laboratorio, para lo que se han desarrollado *estudios in vitro*, es decir, estudios sobre células aisladas en tubos de ensayo, *estudios in vivo*, que se realizan sobre animales y personas expuestos, y estudios epidemiológicos en los que se realizan estudios comparativos de las tasas de aparición de la enfermedad entre dos poblaciones, una expuesta y la otra no expuesta; en definitiva, se trata de dilucidar si existe un incremento de probabilidad

de padecer una enfermedad como consecuencia de una exposición y, de ser así, cuantificarlo.

Los estudios epidemiológicos, basados en los criterios de Hill, no han aportado pruebas convincentes para relacionar cánceres infantiles y exposición a campos magnéticos, por lo que la Organización Mundial de la Salud, hasta que no existan resultados concluyentes, recomienda aplicar el principio de precaución.

PROYECTO DESARROLLADO EN EL DEPARTAMENTO DE FÍSICA Y MECÁNICA FUNDAMENTALES Y APLICADAS A LA INGENIERÍA AGROFORESTAL DE LA ETSI AGRONOMOS DE LA UPM.

En los estudios realizados con una amplia variedad de semillas, se encon-

traron aumentos en la velocidad y porcentaje de germinación, cuando son tratadas con campos magnéticos estacionarios de 125 y 250 μT durante diferentes tiempos. También se ha encontrado un mayor crecimiento de las plantas tratadas con estos campos, aunque las mayores diferencias se encuentran cuando el tratamiento es crónico. Ello se pone de manifiesto en mayor longitud y peso tanto del tallo como de raíz y tallo.

En los estudios realizados con campos variables de 50 Hz y 15 μT , se encontró inhibición del crecimiento de plantas de cardo y lenteja comparadas con las plantas sin tratamiento magnético.

Estos efectos coinciden con los publicados por otros investigadores que describen el estímulo del crecimiento cuando las plantas son tratadas con campos magnéticos estáticos, e inhibición del crecimiento cuando el campo magnético aplicado es variable.