

# SOBRE RADIACIONES Y SEMANTICA

*En estos días, el tema de que la electricidad y las antenas de los teléfonos móviles producen cáncer parece ser que está de moda...*

Nuestro cerebro funciona de un modo tal que una palabra no es algo aislado. Una entrada en un diccionario, una palabra, tiene/posee/es una red de relaciones con otras palabras y con recuerdos y sonidos y colores y sabores y texturas... Un ejemplo nos ayudará a verlo. Yo escribo helado. Usted, lector, no sólo lee helado, lee frío, sabor a limón ¿o es a fresa?, ¿o vainilla?, ¿o chocolate?, ¿o pistacho?... ¿o todos a la vez? Es dulce, y por contraste pensamos en amargo y en agrio y en... su textura es cremosa y si es de pistachos con tropezos y de color verde y rojo y amarillo y blanco y... Si se cae mancha la camisa o el pantalón... y... y... y... o... o...

Todos los ejemplos anteriores en los que he abusado del “y” tenían la intención de demostrar que una palabra está conectada con todas las demás y con toda nuestra experiencia sensorial. No puedo pensar en helado sin activar toda una cadena casi infinita de interrelaciones que dependen de nuestra experiencia vital. Helado no es lo

mismo para mí que para usted, y es muy diferente para un hablante de otra lengua.

Pues bien, al decir radiación electromagnética, en muchas personas se activa con gran fuerza las conexiones con *radiación*: radiación nuclear, Hiroshima, Nagasaki, explosiones, Chernobil, enfermedades, cáncer, contaminación, ecologistas, multinacionales...

No es fácil pedir a los no especialistas que distingan entre radiación electromagnética y radiación ionizante. No entienden ni radiación, ni electromagnético ni ionizante.

De eso se dieron cuenta los médicos y a la *resonancia magnética nuclear* muy pronto le quitaron lo de nuclear, pues la gente no relacionaba esa palabra con algo que tenía que ver con el núcleo atómico; lo relacionaban con las bombas atómicas. Y el nombre se quedó en *resonancia magnética*, a secas. Gracias a un oportuno cambio de nombre no ha fracasado la tecnología, pero en otros casos sí lo ha hecho o está a punto de tener enormes dificultades.

Las centrales atómicas –en mi opinión– han fracasado porque llevaban lo de *atómicas*, que todo el mundo relacionaba con las bombas de Hiroshima y Nagasaki. Es muy posible que si se hubieran llamado “centrales *einsteinianas*” su destino hubiera sido otro.

Pienso que el actual problema de las antenas “que producen cáncer” estriba fundamentalmente en que las antenas producen *radiación* y –“como todo el mundo sabe” – la *radiación* produce cáncer, ¿o no?

Luego vienen unas estadísticas, mayoritariamente mal hechas, y las ganas de alarmar de un periodista cuyo *modus vivendi* se basa en producir dicha alarma, como muy bien expone Robert L. Park en su obra *Ciencia o Vudú*<sup>1</sup>.

Claro que las radiaciones producen cáncer. Si usted está mucho tiempo tomando el Sol en la playa, la radiación ultravioleta le puede producir cáncer. Los rayos X producen



CORBIS



Robert L. Park

cáncer. La radiación gamma produce cáncer. Entonces, ¿por qué no va a producir cáncer la radiación de una antena de un móvil o la de una red de distribución eléctrica?

Para contestar a esta pregunta lo primero que debemos analizar es la razón por la que esas radiaciones producen cáncer. El primer paso, de una larga cadena de ellos, que conducen hasta el cáncer es la ruptura de la molécula de ADN.

Para romperla, hay varios mecanismos. Una partícula con suficiente energía que choque contra ella —como es el caso de las radiaciones alfa, beta y gamma— puede romper el enlace. También se puede romper si a la molécula de ADN llega un fotón *suficientemente energético*, como ocurre con la radiación gamma (la más energética), los rayos X o incluso la luz ultravioleta que procede del Sol.

He subrayado suficientemente energético pues ahí está la “madre del cordero”. Suficientemente energética como para romper una molécula es una radiación ionizante. La energía de un fotón es la constante de Planck por la frecuencia ( $e = hu$ ).

La frecuencia de la luz ultravioleta está en el orden de  $10^{12}$ , la de la emisión de un teléfono móvil está en el orden de los  $10^9$ . O dicho de otro modo, un fotón ultravioleta es mil veces más energético que el de los teléfonos móviles y cerca de un billón de veces superior al del fotón de las líneas que conducen la electricidad.

Podríamos pensar que “sólo” mil veces inferior no es mucho; pero debemos tener en cuenta varias cosas: 1) la luz ultravioleta procedente del Sol nos está dando en la piel permanentemente y la radiación del móvil sólo a ratos. 2) Para romper el enlace del ADN se necesita que cada fotón tenga la energía mínima para romper el enlace. Si recibimos millones de ellos, pero cada uno con una energía inferior, no logran romperlo. La cosa es parecida a tener una máquina de fútbol que funciona con una moneda de 100 pesetas. Si tengo 10 000 monedas de una peseta, no me sirven para nada, no son capaces de activar la máquina. ¡Qué digo 10 000 monedas, tengo mil millones de billones de trillones de monedas de 5 pesetas! Pues bien, la máquina sigue sin funcionar, pues necesita la moneda de 100 pesetas y no otra.

Millones de fotones no ionizantes puede producir calor (así funciona el horno de microondas) y otros efectos fisiológicos, algunos malos; pero eso no significa cáncer.

Este es un concepto crucial. Si cada fotón es mil veces inferior a la energía necesaria para romper los enlaces del ADN, aunque lleguen trillones no serán capaces de romperlo. Y la energía de cada fotón depende exclusivamente de su frecuencia y de nada más.

Por lo tanto, podríamos concluir que con los mecanismos hoy conocidos de producción de cáncer por las radiaciones electromagnéticas, no es posible producirlo con los teléfonos móviles y mucho menos —muchísimo menos— con la electricidad, por muy alta que sea la tensión (la energía de cada fotón depende de la frecuencia —50 Hz—, no del voltaje ni de la intensidad).

El límite entre ionizante y no ionizante lo marca la luz visible. Por encima (ultravioleta, rayos X, gamma) son ionizantes; por debajo, rayos infrarrojos, telefonía móvil, televisión, radio, electricidad, no lo son.

¿Significa eso que podemos alegremente someternos a la radiación de los móviles? La respuesta es: tal vez sí, tal vez no. Tal vez exista otro mecanismo no identificado que pueda producir cáncer. Así, se ha dicho que el *efecto corona* que se produce en las líneas de alta tensión ioniza. Y aquí surge un problema semántico, que *ionice* no significa que sea una radiación ionizante. Me explico, que ionice el aire no significa que rompa las moléculas de ADN.

Hoy por hoy dicho mecanismo no se ha identificado, pero la prudencia nos dice que hay que seguir investigando. De hecho, la Organización Mundial de la Salud está en pleno estudio epidemiológico, de cuatro años de duración, con el que pretenden resolver el dilema más allá de toda duda.

Mientras tanto, y lo subrayo, por prudencia, “por si las moscas” que diría un castizo, sugieren una normas de distancia a las líneas de alta tensión y a las antenas... pero no debemos olvidar que lo hacen de modo precautorio. Los estudios todavía no han acabado.



Los exhaustivos informes pueden consultarse en:  
[http://www.who.int/peh-emf/faq/qanda\\_main.htm](http://www.who.int/peh-emf/faq/qanda_main.htm)  
<http://www.mcw.edu/gcrc/cop/lineas-electricas-cancer-FAQ/Qanda.html>  
<http://www.mcw.edu/gcrc/cop/cell-phone-health-FAQ/toc.html>

Las conclusiones no son definitivas del todo, por eso hay que seguir haciendo estudios epidemiológicos, aunque con ellos es muy difícil establecer una relación causa/efecto; por ejemplo: las líneas de alta tensión suelen ir a lo largo de las autopistas. Si se encontrase (que no se ha hecho) un mayor índice de cáncer en los que viven cerca de las líneas ¿sería por ellas o por la autopista? Problemas de éstos se dan permanentemente.

Para mí hay dos cosas claras. La primera es que si tantos y tantos estudios no son concluyentes, es que si hay alguna incidencia, ésta es muy pequeña. La segunda es una creencia personal, nada científica, estoy convencido de que si la radiación ionizante no se le hubiera dado el nombre de radiación, otro gallo nos cantarían.

Para mí, es sorprendente la fuerza de las conexiones entre las palabras, la red de interconexiones que probablemente definen nuestra capacidad simbólica. Una capacidad maravillosa que nos ha diferenciado del resto de los primates y nos ha hecho dueños del mundo y... que nos origina terrores y confusiones.

Quiero terminar con otra observación personal, no entiendo demasiado bien cómo es posible hacer correr ríos de tinta, lanzar miles de estudios que cuestan billones de pesetas, por una posibilidad remota de que los móviles produzcan cáncer y, sin embargo, se contemple con tanta tolerancia el hecho de los fumadores pasivos, sometidos

a un cancerígeno totalmente probado, o a la gasolina de las autopistas, o a la de unos buenos filetes en barbacoa, que sin duda tiene cantidades superiores de *benzopirados* a los que la ministra Villalobos exige para el aceite de no orujo de aceituna.

Perdón, no son *benzopirados* sino *benzopirenos*, ¿en qué estaría yo pensando? é



Nota:

1. Robert L. Park "Ciencia o Vudú". Editorial Grijalbo, colección Arena Abierta. Año de edición 2001.

Félix Ares

## CHISTE

## MAGUFO, EL MAGO

Pedro Mirabet

