



Sobre los efectos en la salud humana por el campo electromagnético producido por un teléfono celular

Delfino Ladino-Luna, Ricardo T. Páez-Hernández
Universidad Autónoma Metropolitana-A, AFPI, CBI, México

Resumen

En este trabajo se presenta un análisis de los efectos de la radiación electromagnética debido al uso y manejo de dispositivos móviles, y que aparecen en el momento en que se genera energía disipada que puede causar lesiones en la salud humana, particularmente radiación electromagnética emitida por un teléfono celular. Para hacerlo, se han realizado mediciones con un dispositivo de medición de campo eléctrico PCE-EM29. A partir de estas mediciones, se observa que existe una variación importante del campo electromagnético, sin señal celular y con señal celular. Por lo tanto, estas mediciones pueden indicar que las ondas electromagnéticas podrían dañar el tejido del oído y la región de la cara.

Introducción. Como se sabe, cuando una onda electromagnética interactúa con un átomo, o un grupo de átomos, su energía es absorbida por este sistema y se convierte en energía potencial

$$U_{em} = \frac{1}{8\pi} \int_V (E^2 + B^2) dV \quad \text{ó} \quad U_{em} = \frac{1}{2} \int_V (\epsilon_0 E^2 + \frac{B^2}{\mu_0}) dV$$

\vec{E} = campo eléctrico \vec{B} = campo magnético μ_0 = permeabilidad magnética ϵ_0 = permitividad eléctrica

Definiendo K_E = energía cinética de las cargas en movimiento, vía las ecuaciones de Maxwell se tiene la energía electromagnética, U_{em}

$$\frac{\partial}{\partial t} (U_{em} + K_E) = 0$$

Se hace una breve revisión de las características medias del sistema auditivo y de los principios básicos para la de potencia generada por las ondas electromagnéticas, en el espectro electromagnético. Se muestran resultados experimentales para la energía emitida por un móvil, estableciendo la posibilidad de daños en la salud de los humanos por el uso excesivo de dispositivos de comunicación actuales.

Efectos de las ondas electromagnéticas en la salud humana

Magnetización (efecto biológico primario): orientación de moléculas dipolares y átomos: modificación de la permeabilidad de las membranas, estabilización del Na, procesos de enlace, reproducción celular, activación de sistemas redox.

Efecto piezoeléctrico (efecto biológico secundario):

Efecto directo: polarización eléctrica de la masa de un cuerpo

Efecto inverso: procesos de reparación de tejidos y estimulantes tróficos, control local del flujo sanguíneo a cada tejido.

Control nervioso del suministro de sangre a grandes segmentos de circulación.

Control humoral de ciertas sustancias que aumentan o disminuyen el suministro de sangre.

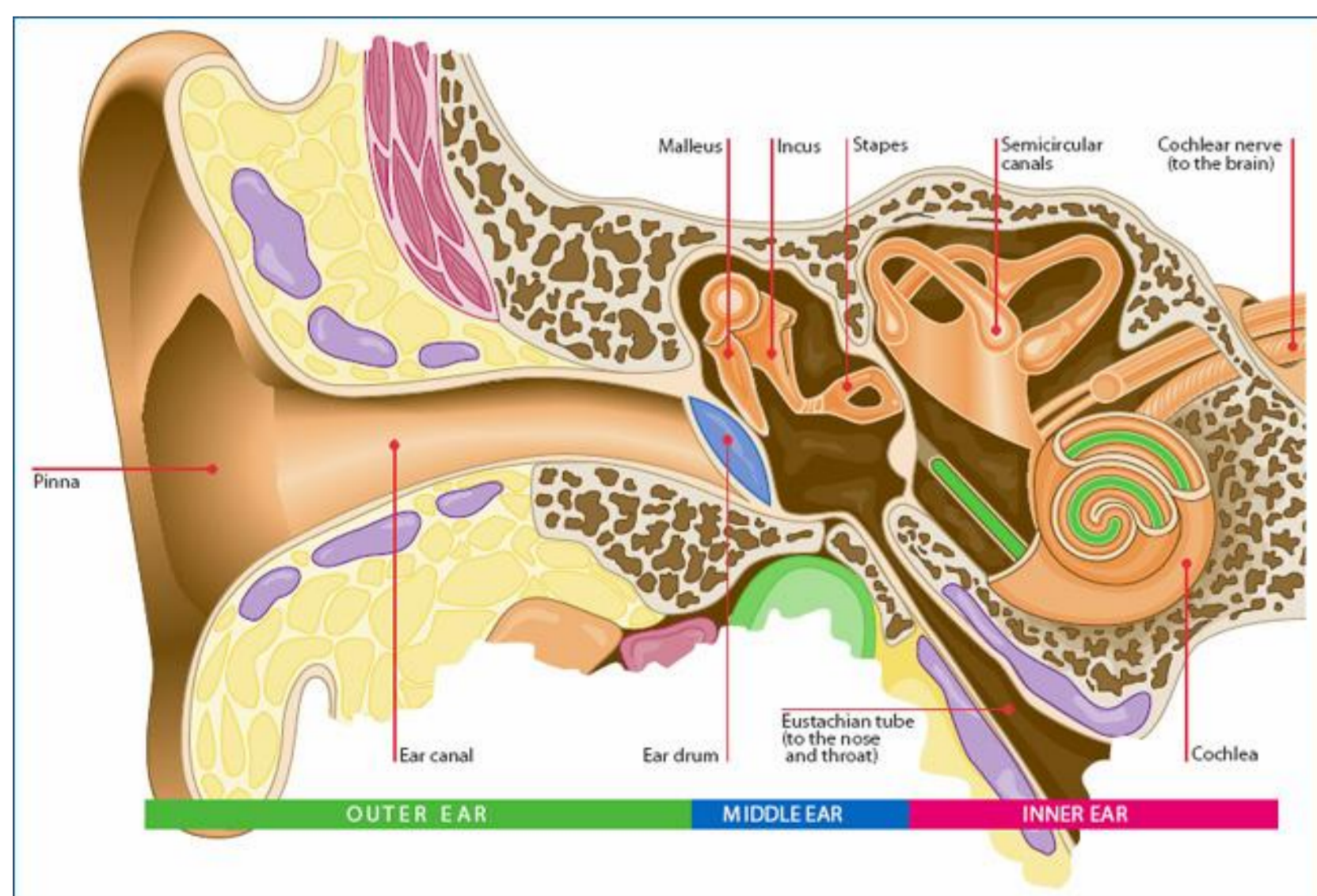


Figura 1. Imagen del sistema auditivo

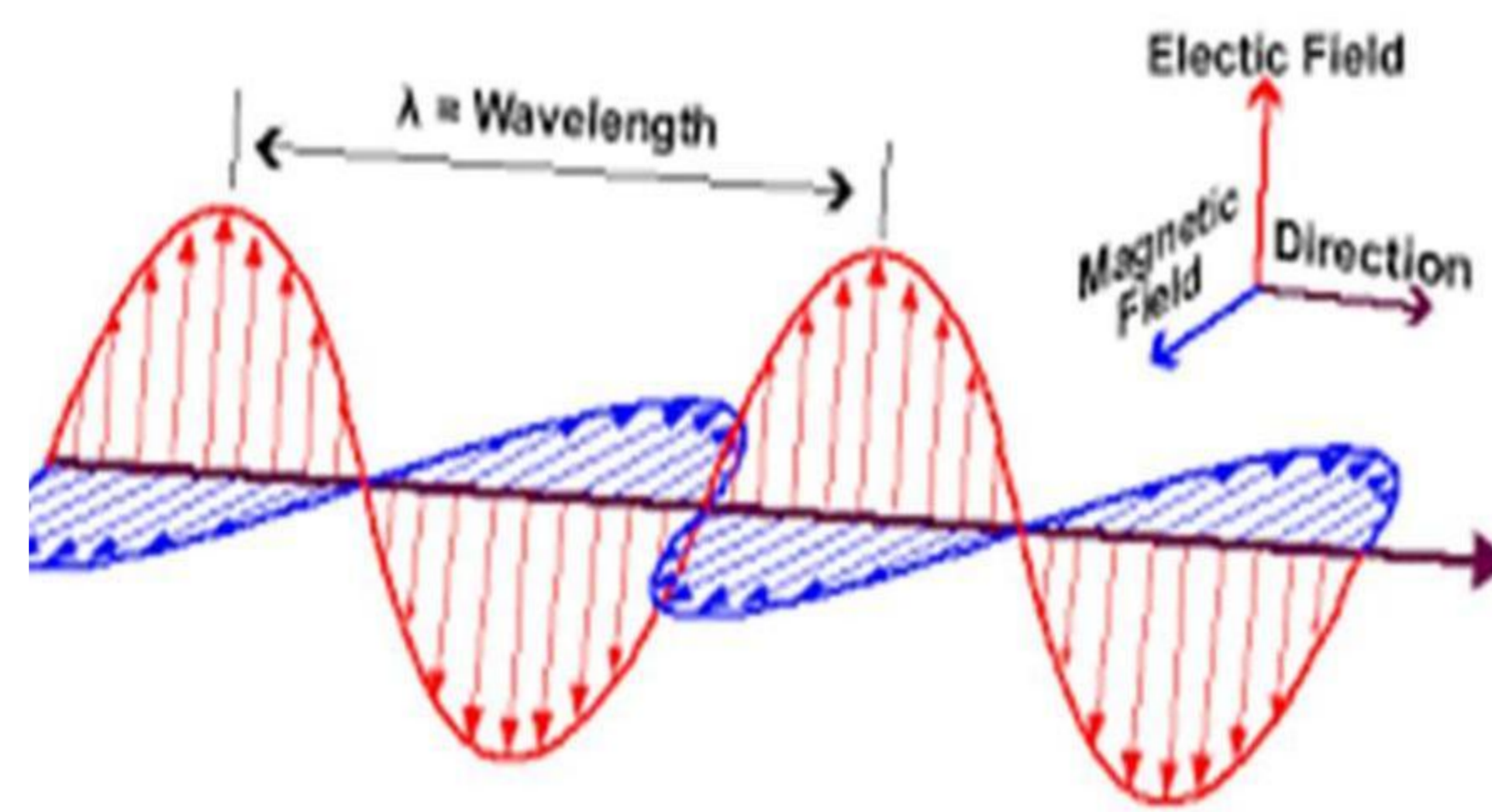


Figura 2. Onda electromagnética viajera

Energía y momento de la onda electromagnética

$$u_E = \frac{1}{2} \epsilon_0 E^2 \quad u_B = \frac{1}{2\mu_0} B^2$$

$$u = u_E + u_B = \frac{\epsilon_0}{2} E^2 + \frac{1}{2\mu_0} B^2$$

$$\text{irradiancia} = I = \langle S \rangle = \frac{c\epsilon_0}{2} E_0^2$$

$$\text{potencia} = P = IA = \frac{c\epsilon_0}{2} AE_0^2$$

Resultados numéricos: Para un teléfono móvil: longitud de onda $\lambda = 0.354$ m, campo eléctrico $E = 5.4 \times 10^{-2}$ V/m, distancia de la antena transmisora al móvil de 250 m, área del tímpano, aproximadamente, 43 mm^2 . Potencia obtenida, $1.66 \times 10^{-10} \text{ W/m}^2$. Potencia umbral del oído $\sim 10^{-10} \text{ W/m}^2$. Sugiere posibles daños en el oído por ondas electromagnéticas,

Tabla 1. Algunos valores de potencia emitidos por un teléfono celular

E (V/m) Registro	E_1 (V/m) Teléfono celular sonando	A (m^2) 10^{-6}	P (W) 10^{-10}
672.6X10-3	6.21	43	220.1
1.84	5.153	43	151.5
405.5	16.73	43	159.76