

La Polarización electromagnética y la tecnología Pranan como sistema de protección

1.-Introducción: naturaleza de los campos electromagnéticos

Desde los orígenes de la vida a lo largo de nuestra evolución en la Tierra, los seres vivos han estado inmersos en un entorno electromagnético natural (. La luz solar, las tormentas eléctricas, el campo magnético terrestre o los rayos cósmicos forman parte de un sistema ambiental al que el organismo humano se ha adaptado durante millones de años. Estos campos naturales son irregulares, caóticos y variables en el tiempo y el espacio. Se caracterizan por una baja coherencia, una polarización aleatoria y una densidad de potencia electromagnética reducida, lo que les confiere una forma de interacción suave y poco agresiva con los procesos biológicos.

Este equilibrio electromagnético natural ha sido parte esencial del ecosistema del planeta, influyendo en funciones tan sensibles como el sueño, el ritmo circadiano, la orientación biológica o la actividad cerebral. Sin embargo, este delicado balance se ha visto alterado en las últimas décadas por la irrupción masiva de tecnologías que emiten campos electromagnéticos artificiales, dando lugar a un fenómeno creciente conocido como contaminación electromagnética.

Hoy en día, vivimos rodeados de fuentes emisoras de radiación no ionizante: antenas de telefonía móvil, dispositivos WiFi, radares, hornos microondas, ordenadores, televisores, teléfonos inalámbricos o redes 5G, entre otros. Estos campos artificiales no solo son más abundantes, sino que presentan características estructurales muy distintas a las naturales: ondas coherentes, frecuencias constantes y polarización fija, diseñadas para transmitir datos digitales de forma rápida y eficiente. En términos físicos, esto implica una vibración electromagnética repetitiva y orientada, que puede interaccionar de forma muy diferente con el cuerpo humano.

A diferencia de los campos naturales, que el organismo ha aprendido a integrar sin consecuencias adversas, la estimulación repetitiva de los campos artificiales puede generar una carga electromagnética sostenida. Numerosos estudios en biofísica y biología celular han comenzado a evidenciar cómo estas señales estructuradas podrían actuar sobre componentes fundamentales del cuerpo humano: membranas celulares, canales iónicos, estructuras del ADN o sistemas neuroendocrinos. Los efectos no se deben a un exceso de energía, sino al modo en que esta energía se organiza y se mantiene en el tiempo.

Con el tiempo, esta sobreestimulación puede traducirse en un desequilibrio bioeléctrico que afecta directamente al sistema nervioso y a los mecanismos de autorregulación celular. Entre los primeros síntomas asociados a esta disfunción se han observado fatiga persistente, insomnio, estrés, apatía, bloqueos psicológicos, déficit de atención o dolores de cabeza recurrentes. Si la exposición continúa, estos desequilibrios pueden evolucionar hacia trastornos inmunológicos, estrés oxidativo y alteraciones metabólicas, incluyendo una mayor producción de radicales libres o procesos inflamatorios crónicos.

Esta situación ha generado inquietud en la comunidad científica y en la sociedad en general. Instituciones internacionales, como el Parlamento Europeo, han pedido aplicar el principio de precaución, reconociendo que los efectos biológicos de las radiaciones no ionizantes aún no se comprenden en su totalidad, pero podrían ser significativos a medio o largo plazo. Multitud de científicos han advertido que la estructura del campo electromagnético, más que su intensidad, es lo que determina su impacto sobre la salud.

En este contexto, comprender la naturaleza, polarización y densidad de los campos electromagnéticos que nos rodean se vuelve fundamental para avanzar hacia un modelo de desarrollo tecnológico compatible con la biología humana. La convivencia entre tecnología y salud no exige una renuncia al progreso, sino una integración más consciente, informada y respetuosa de los límites biofísicos del cuerpo humano.

Campos electromagnéticos naturales.

Los campos electromagnéticos (CEM) están presentes de forma natural en el universo. Provienen de fuentes como la luz solar, el campo magnético terrestre, las tormentas eléctricas y los rayos cósmicos.

Estos campos naturales se caracterizan por:

- Baja coherencia: sus ondas no siguen un patrón regular ni repetitivo.
- Ausencia de polarización fija: vibran en muchas direcciones al azar (no polarizados).
- Baja densidad de potencia electromagnética: la cantidad de energía por metro cuadrado (medida en W/m²) es baja, dispersa y variable.

La densidad de potencia electromagnética se refiere a la cantidad de energía que un campo transmite por unidad de superficie. Se expresa en vatios por metro cuadrado (W/m²). Por ejemplo, la radiación solar difusa o un rayo cósmico ocasional tiene una densidad baja y no constante.

Las células humanas han evolucionado expuestas a este entorno natural, y su biología está adaptada a esa variabilidad, sin efectos negativos conocidos.

Campos electromagnéticos artificiales.

En contraste, los campos electromagnéticos artificiales, generados por tecnologías humanas (telefonía móvil, WiFi, microondas, antenas), presentan características muy distintas. Se diferencian porque tienen:

- Alta coherencia: sus ondas son repetitivas, periódicas y muy organizadas.
- Polarización fija: el campo eléctrico vibra siempre en la misma dirección (lineal o circular).
- Alta densidad de potencia electromagnética: estas señales emiten energía constante en zonas cercanas al cuerpo.

Por ejemplo, un teléfono móvil en llamada puede emitir cerca del oído una densidad de 1–2 W/m² de forma sostenida. Un router WiFi puede generar entre 0,01 y 0,1 W/m² a un metro de distancia. Estos niveles, aunque legalmente aceptados, no tienen equivalente en la naturaleza.

Estas diferencias estructurales hacen que los campos electromagnéticos artificiales (por su alta coherencia, polarización fija y proximidad constante al cuerpo) puedan interactuar con el organismo de forma más invasiva y disruptiva. Esta interacción no se limita a calentar los tejidos (como ocurre con un microondas), sino que va mucho más allá: afecta el equilibrio bioquímico de las células, incluso a niveles de exposición considerados seguros por las normativas actuales.

Uno de los efectos más documentados es la generación de radicales libres o especies reactivas de oxígeno (ROS). Estos son compuestos altamente inestables que dañan estructuras celulares como proteínas, membranas lipídicas y el ADN. Según el informe de Yakymenko et al. (2018), la exposición prolongada a campos artificiales puede aumentar significativamente la producción de estos radicales, generando estrés oxidativo crónico.

Este estrés oxidativo debilita las defensas antioxidantes naturales del cuerpo y está relacionado con múltiples problemas de salud, como inflamación celular, envejecimiento acelerado, trastornos neurológicos y riesgo de enfermedades degenerativas. Además, puede alterar el equilibrio iónico de la célula, afectando a los canales de calcio y sodio, que son esenciales para la comunicación entre neuronas y para la función muscular y hormonal.

En resumen, el cuerpo humano, al estar diseñado para convivir con campos naturales variables, no está preparado para soportar una exposición constante a señales artificiales, repetitivas y altamente estructuradas, lo que puede desencadenar procesos de desequilibrio celular silenciosos pero acumulativos. Este es uno de los motivos por los que cada vez más estudios recomiendan minimizar la exposición continua y fomentar entornos electromagnéticamente neutros o modulados.

2.-La Polarización electromagnética: concepto físico y matemático

Una onda electromagnética está compuesta por un campo eléctrico y un campo magnético, ambos perpendiculares entre sí a la dirección de propagación

La polarización describe la orientación del vector en el plano transversal. Una onda electromagnética es una perturbación compuesta por dos campos:

Un campo eléctrico E^{\rightarrow}

Un campo magnético B^{\rightarrow}

Ambos vibran de forma perpendicular entre sí a la dirección de propagación de la onda, que suele denotarse como k^{\rightarrow} . Por ejemplo, si la onda se mueve hacia adelante (eje z), el campo eléctrico podría oscilar en la dirección x y el campo magnético en la dirección y.

¿Qué significa “polarización”?

La polarización es un concepto que describe cómo se comporta el campo eléctrico E^{\rightarrow} a lo largo del tiempo en el plano perpendicular a la propagación (por ejemplo, el plano xy).

Es decir, cuando una onda se mueve hacia adelante, ¿en qué dirección está vibrando su campo eléctrico?

Representación matemática:

La forma general del campo eléctrico en una onda electromagnética que se propaga en la dirección z es:

$$E^{\rightarrow}(z,t)=E_x \cos(kz-\omega t+\delta_x) \hat{x} + E_y \cos(kz-\omega t+\delta_y) \hat{y}$$

donde:

E_x, E_y : amplitudes de las componentes en x y y
 δ_x, δ_y : fases de cada componente

ω : frecuencia angular

k : número de onda

t : tiempo

z : posición en la dirección de propagación

Tipos de polarización

Dependiendo de la relación entre las amplitudes y las fases, se producen distintos tipos de polarización:

1. Polarización lineal

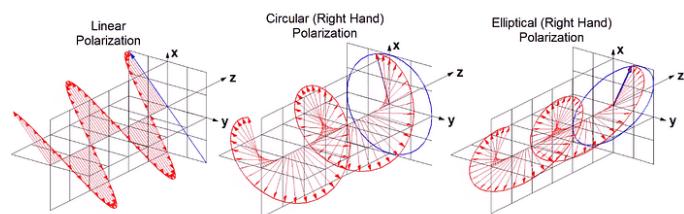
El campo eléctrico oscila siempre en la misma dirección fija (por ejemplo, solo en x). Matemáticamente: $\delta_x = \delta_y$, y los vectores están en fase. Ejemplo: luz de un láser, señal de una antena recta.

2. Polarización circular

Las componentes E_x y E_y tienen la misma amplitud y están desfasadas 90° . El campo eléctrico gira describiendo un círculo en el plano transversal. Puede ser circular derecha o izquierda, según el sentido de giro. Ejemplo: algunas antenas satelitales, radiación de ciertas fuentes astronómicas.

3. Polarización elíptica

Caso general: las amplitudes son distintas o el desfase no es 90° . El campo eléctrico describe una elipse. Incluye como casos particulares la polarización lineal y circular. Ejemplo: la mayoría de las fuentes electromagnéticas en la naturaleza, como la luz solar descompuesta.



Estas formas representan ondas altamente ordenadas y coherentes, comunes en fuentes artificiales.

¿Por qué es importante?

La polarización determina cómo interactúa una onda electromagnética con materiales y sistemas biológicos. Por ejemplo:

- Un campo polarizado linealmente puede inducir corrientes eléctricas más fácilmente en tejidos u objetos alineados con su dirección.
- Un campo no polarizado (como la luz natural) es más caótico y menos eficiente para acoplarse a estructuras biológicas.

Esto hace que los campos electromagnéticos artificiales, al ser muy polarizados y coherentes, tengan una mayor capacidad para generar efectos físicos en tejidos vivos (incluso sin calentar el tejido), lo que se explora más adelante en el informe.

Cuando decimos que la luz natural no está polarizada, significa que:

- Hay muchas ondas superpuestas (sol, tormentas, etc.)
- Cada una tiene distinta orientación de E^{\rightarrow} , amplitud, frecuencia y fase

- La superposición aleatoria de esas ondas hace que no haya una dirección fija de vibración

Resultado: El campo eléctrico cambia de dirección constantemente en el tiempo y en el espacio → no hay polarización definida.

Cuando decimos radiación artificial: polarización coherente. Ej. Un generador electrónico (como una antena) produce:

- Una única frecuencia (onda monocromática)
- Una dirección fija para E^{\rightarrow}
- Oscilaciones perfectamente repetitivas y predecibles

Por tanto, su polarización está bien definida: el campo eléctrico vibra, por ejemplo, siempre en la dirección x^{\wedge}

Comparación

Tipo de campo EM	Polarización	Impacto sobre la célula
Natural (sol, tormentas, etc.)	No polarizada	Variabilidad tolerable, el cuerpo se adapta fácilmente
Artificial (WiFi, móviles)	Polarización fija	Interacción forzada, posible alteración bioeléctrica

Analogía. Imagina que la célula es como una hoja flotando en un lago. Si el viento viene de muchas direcciones (como un campo no polarizado), la hoja se balancea suavemente. Pero si el viento viene siempre desde la misma dirección (como una señal polarizada), golpea constantemente en el mismo punto. Con el tiempo, esa repetición genera fatiga y daño. Este fenómeno es especialmente relevante en exposiciones prolongadas, como ocurre con el uso diario de móviles o la cercanía a fuentes WiFi.

3. Impacto biológico de la polarización artificial

Las células humanas no son estructuras aisladas: se comunican, intercambian sustancias y generan energía utilizando gradientes eléctricos naturales a través de sus membranas. Estos procesos dependen de un delicado equilibrio bioeléctrico que regula desde la actividad de enzimas hasta la expresión genética. En este contexto, los campos electromagnéticos artificiales altamente polarizados (como los generados por teléfonos móviles, WiFi o antenas) pueden alterar ese equilibrio.

A diferencia de los campos naturales, que son caóticos y no polarizados, los campos artificiales vibran en una única dirección fija (polarización lineal o circular) y con una estructura muy ordenada (alta coherencia). Esta regularidad los convierte en señales "agresivas" desde el punto de vista biológico, porque el cuerpo no está diseñado para recibir estimulación electromagnética constante, en una misma dirección, y durante horas seguidas.

Según Yakymenko et al. (2018), esta estructura polarizada amplifica el riesgo de que el campo interfiera con funciones celulares vitales. Los principales mecanismos alterados incluyen:

1. Interferencia en la comunicación celular

Las células se comunican mediante señales eléctricas y bioquímicas. Un campo polarizado constante puede interrumpir esa señalización, generando confusión en el "lenguaje eléctrico" que usan neuronas, hormonas y sistemas inmunológicos. Es como intentar hablar en una habitación donde hay un zumbido constante que neutraliza tu voz.

2. Alteración de la permeabilidad de membranas

Las membranas celulares controlan lo que entra y sale de la célula mediante canales iónicos. Estos canales se abren o cierran en función del voltaje. La exposición prolongada a un campo polarizado puede provocar la apertura anómala de estos canales, especialmente los de calcio, lo que lleva a una entrada excesiva de iones en la célula y desencadena desequilibrios metabólicos.

2. Disfunción enzimática y mitocondrial

Las mitocondrias, que producen energía celular (ATP), dependen de gradientes eléctricos para funcionar. Si este entorno se ve perturbado, las mitocondrias pueden disminuir su eficiencia o liberar señales de estrés, afectando los procesos enzimáticos relacionados con la energía, la reparación celular y el crecimiento

4. Activación de estrés oxidativo y daño genético

Uno de los efectos más documentados es la sobreproducción de radicales libres, moléculas muy reactivas que dañan proteínas, lípidos y el ADN. Yakymenko et al. (2018) encontraron que más del 90% de los estudios analizados muestran un aumento de radicales libres tras la exposición a radiación de baja intensidad, pero estructurada (como la de móviles). Esto conduce a estrés oxidativo, una condición que acelera el envejecimiento celular y se ha relacionado con inflamación crónica, además de alteraciones neurodegenerativas.

4. Efecto de la polarización en el organismo (células)

Cuando hablamos del impacto de los campos electromagnéticos (CEM) artificiales en el cuerpo humano, no solo importa la cantidad de energía que transportan, sino también cómo está estructurada esa energía. En particular, la polarización del campo electromagnético (es decir, la orientación fija en que vibra su campo eléctrico) puede influir tanto o más que la intensidad. Estudios científicos (Panagopoulos, Johansson y Carlo, 2015) han observado que la polarización fija, típica de las ondas artificiales (como las emitidas por teléfonos móviles, antenas o redes WiFi), incrementa notablemente la capacidad de estos campos para interactuar con las células humanas.

El motivo es que, al vibrar siempre en la misma dirección, un campo eléctrico polarizado ejerce fuerzas constantes sobre las moléculas cargadas presentes dentro y fuera de las células, provocando varios efectos biológicos.

En primer lugar, esas fuerzas electrostáticas continuas actúan sobre iones esenciales (como Ca^{2+} , Na^+ , K^+), fundamentales para el funcionamiento del sistema nervioso, la contracción muscular y el metabolismo. Este arrastre electromecánico anómalo de los iones altera su distribución natural, produciendo desequilibrios en el ambiente iónico y perturbaciones en la señalización celular.

En segundo lugar, la exposición a un campo polarizado puede inducir la apertura involuntaria de canales iónicos en la membrana celular. Las membranas poseen canales que se abren o cierran según el voltaje; cuando un campo externo oscila siempre en un mismo plano y con cierta frecuencia, puede forzar la apertura de estos canales (especialmente los canales de calcio). Como consecuencia, ingresa un exceso de iones al interior celular de forma no controlada. Esto descompensa el medio intracelular y desencadena estrés en la célula, sobrecarga de ciertas enzimas y la activación de vías de defensa para intentar reestablecer el equilibrio.

En tercer lugar, las ondas polarizadas tienden a producir interferencias constructivas locales al superponerse, generando zonas donde la intensidad del campo se refuerza. Esto implica que, aunque el valor medio del campo sea bajo, en ciertos puntos el campo electromagnético puede multiplicar su intensidad de forma espontánea. Dichos picos localizados de intensidad pueden dañar estructuras celulares sensibles, como las mitocondrias, el núcleo o la propia membrana plasmática.

Estos mecanismos explican por qué los campos polarizados resultan más bioactivos que los campos no polarizados de igual intensidad. Un experimento ilustrativo descrito en la literatura expuso células epiteliales humanas a radiación de ~35 GHz con distinta polarización. Se observó que, cuando la onda estaba polarizada linealmente, causaba daños significativos en las membranas celulares y condensación del material genético; en cambio, con una onda de igual intensidad, pero polarización circular, los efectos perjudiciales fueron mucho menores. Este resultado demuestra que la forma de la señal (su estructura polarizada) puede ser más relevante que la intensidad física de la radiación en cuanto a sus efectos biológicos.

En conclusión, el cuerpo humano no reconoce los campos electromagnéticos polarizados como parte de su entorno natural. Por tanto, responde a ellos aumentando su actividad biológica, alterando como a estímulos extraños, capaces de alterar funciones internas sin necesidad de calentar los tejidos. Este tipo de interferencia estructural no produce un daño térmico inmediato, pero sus efectos pueden ser acumulativos y sistémicos, afectando a múltiples niveles del organismo con el tiempo. Por ello, la comunidad científica ha comenzado a considerar la polarización como un parámetro clave al estudiar los bioefectos de los CEM, abriendo la puerta al desarrollo de tecnologías de protección que modulen o neutralicen dicha estructura para mitigar su impacto en la salud.

5. Tecnología Pranan: neutralización de la polarización electromagnética mediante autotransformadores pasivos

La exposición constante a los CEM, campos electromagnéticos artificiales (como los generados por antenas, teléfonos móviles, WiFi o redes 5G) plantea una preocupación creciente no tanto por su potencia, sino por su estructura física: altamente polarizada, coherente y repetitiva.

A diferencia de las ondas naturales, que son aleatorias y de baja densidad de potencia electromagnética, las señales artificiales vibran de forma constante en una misma dirección (polarización fija), lo que incrementa su capacidad para interferir con procesos celulares bioeléctricos.

La exposición constante a campos electromagnéticos artificiales (como los generados por antenas, teléfonos móviles, WiFi o redes 5G) plantea una preocupación creciente no tanto por su potencia, sino por su estructura

física: altamente polarizada, coherente y repetitiva. A diferencia de las ondas naturales, que son aleatorias y de baja densidad de potencia

electromagnética, las señales artificiales vibran de forma constante en una misma dirección (polarización fija), lo que incrementa su capacidad para interferir con procesos celulares bioeléctricos.

En este contexto, la tecnología Pranan se presenta como una solución de vanguardia, con un fundamento físico-científico claro y contrastado. Sus dispositivos no bloquean la señal ni interfieren con los dispositivos emisores; en su lugar, actúan sobre la estructura de la señal electromagnética, neutralizando su carácter biológicamente perturbador.

5.1 Principio de actuación: Autotransformadores pasivos y reestructuración del campo

El corazón de la tecnología Pranan reside en los autotransformadores pasivos auto-resonantes, una estructura tridimensional formada por materiales conductores y semiconductores avanzados (oro, plata, cobre, germanio, silicio, nanodiamantes, entre otros) que captan, modulan y reemiten la radiación ambiental.

Desde el punto de vista físico, los dispositivos Pranan operan en tres fases:

1. Captura de la radiación electromagnética ambiental:

Reciben tanto radiaciones naturales como artificiales, especialmente aquellas con una densidad de potencia elevada y una polarización fija. No requieren alimentación eléctrica porque se activan por la propia radiación ambiental incidente.

2. Filtrado estructural por componente:

El autotransformador filtra las componentes transversales del campo (las responsables de la polarización fija) y concentra únicamente las componentes longitudinales, que no son bioactivas de forma perjudicial. Este filtrado convierte una señal estructurada y coherente en una señal más caótica y aleatoria, similar a los patrones naturales.

3. Reemisión de micropulsos no hertzianos:

Finalmente, el dispositivo emite micropulsos magnéticos longitudinales súper débiles, no hertzianos y no polarizados. Estos patrones vibratorios coinciden con frecuencias utilizadas por el propio organismo para su autorregulación bioeléctrica (como la comunicación entre células o la regulación del potencial de membrana).

5.2 Fundamento matemático y compatibilidad biológica

El impacto biológico de un campo electromagnético está estrechamente relacionado con su coherencia y polarización.

Matemáticamente, una onda artificial puede expresarse como:

$$E(t) = E_0 \cdot \cos(\omega t + \varphi)$$

Donde E_0 es constante, y la dirección del vector eléctrico también lo es. Esta rigidez estructural hace que sea más fácil para la onda inducir corrientes internas en la célula, afectar canales iónicos y resonar con estructuras moleculares.

Por el contrario, los dispositivos Pranan transforman esta señal en una suma de micropulsos caóticos de orientación aleatoria:

$$E(t) = \sum A_n \cdot \cos(\omega_n t + \varphi_n) \cdot \hat{u}_n$$

Donde: A_n , ω_n , φ_n : amplitud, frecuencia y fase variable, y donde los vectores \hat{u}_n tienen direcciones aleatorias, y las frecuencias y fases varían en el tiempo. Esta señal despolarizada no puede sincronizarse con los mecanismos bioeléctricos celulares, evitando así el fenómeno de la resonancia patológica.

Desde una perspectiva biofísica, reducir la coherencia y la polarización de un campo electromagnético disminuye su capacidad de interacción estructurada con el sistema nervioso, el ADN o las mitocondrias, lo que se traduce en una menor carga oxidativa, menor activación del sistema de estrés celular, y un restablecimiento de los ritmos neurofisiológicos naturales.

5.3 Evidencia experimental y eficacia demostrada

Los ensayos realizados con tecnología Pranan han evidenciado mejoras objetivas en parámetros fisiológicos como:

- Disminución de radicales libres (ROS) y marcadores de estrés oxidativo
- Mejora en la coherencia neuronal
- Disminución de indicadores de inflamación

Estos efectos no se explican por una “protección pasiva” o un placebo, sino por un cambio real del efecto que produce en la estructura de la señal electromagnética incidente, transformada por el dispositivo en un estímulo compatible con la fisiología humana.

5.4 Comparativa tecnológica: la clave está en la estructura

A diferencia de otras tecnologías del mercado, que intentan apantallar, reflejar o bloquear la radiación (con resultados limitados y a menudo incompatibles con la conectividad), la propuesta de Pranan es estructural, no obstructiva. Esto significa que:

- No afecta a WiFi, móviles, Bluetooth, etc.)
- Actúa sobre la estructura polarizada de la onda.
- Opera sin energía externa, con máxima eficiencia, gracias a su autotransformador resonante interno
- Emite señales compatibles con los procesos bioeléctricos del cuerpo

Esto le otorga una ventaja significativa en eficacia y compatibilidad, consolidándola como una tecnología coherente con los principios físicos y bioeléctricos que regulan la interacción entre radiación y tejido vivo.

6. Estructuras resonantes y filtrado selectivo: Principios físicos de los autotransformadores Pranan

Los autotransformadores pasivos de Pranan, basados en circuitos patrón superpuestos, constituyen estructuras resonantes capaces de modificar localmente el comportamiento de los campos electromagnéticos. Tal como describe el Efecto Casimir, cuando se introducen cavidades o superficies metálicas a escala micrométrica, se altera el espectro de modos permitidos: ciertas frecuencias se amplifican y otras se suprimen, generando fuerzas observables. Los dispositivos de Pranan reproducen este principio, a través de las estructuras patrón nanotecnológicas que filtran activamente las frecuencias del entorno mediante resonancia selectiva, lo que da lugar a una redistribución coherente de la presión de radiación. Esta reorganización establece una zona de estabilidad electromagnética que protege al cuerpo humano frente a las interferencias de origen artificial.

Además de modificar el espectro de modos electromagnéticos, los autotransformadores pasivos de Pranan actúan como filtros de polarización. Las radiaciones artificiales suelen presentar componentes transversales con alta

coherencia electromagnética, en forma de señales polarizadas y estructuradas, pero que resultan poco compatibles con la dinámica bioeléctrica natural del organismo. Estas señales, al estar permanentemente activas y enfocadas, pueden interferir con los ritmos internos y provocar desajustes energéticos. Los dispositivos de Pranan están diseñados para filtrar de forma selectiva estas componentes transversales, reduciendo su impacto, y permitir el paso de las componentes longitudinales, más suaves y adaptativas, que se reequilibran dentro del dispositivo mediante patrones geométricos y frecuenciales similares a los de los sistemas vivos en equilibrio.

Todo el proceso se produce sin necesidad de alimentación eléctrica externa. La estructura física de los dispositivos (basada en estructuras precisas y superposición de circuitos patrón) modula pasivamente los campos electromagnéticos de fondo, generando una reorganización local del entorno energético.

En conjunto, la tecnología Pranan aplica principios de la electrodinámica cuántica y de la física de cavidades resonantes para crear una burbuja de coherencia en el entorno inmediato restaurando condiciones favorables para el funcionamiento bioeléctrico y bioquímico del organismo humano, tal como demuestran los ensayo clínicos realizados con los dispositivos Pranan.

Conclusión

La tecnología de los dispositivos Pranan, basada en autotransformadores pasivos, ofrece una respuesta científicamente fundamentada al problema creciente de la polarización electromagnética artificial. Al transformar campos polarizados en señales naturales, no polarizadas de muy baja frecuencia que actúan en el mismo rango que los picos de absorción del propio organismo. Es decir, compatibles con la biología humana. Esta tecnología no solo protege, sino que restaura el equilibrio energético y bioeléctrico del organismo. Este mecanismo no solo tiene sentido desde la óptica de la física de campos y la bioelectricidad celular, sino que también ha demostrado su eficacia en estudios clínicos controlados, lo que refuerza su valor como herramienta de protección electromagnética de última generación.

Bibliografía

1. Panagopoulos DJ, Johansson O, Carlo GL. Polarization: A key difference between man-made and natural electromagnetic fields, in regard to biological activity. *Sci Rep.* 2015;5:14914.
2. Shckorbatov YG, Pasiukova EG, Grabina VA, et al. Effects of differently polarized microwave radiation on the genome-wide transcription of human epithelial cells. *Electromagn Biol Med.* 2010;29(1):1-9.
3. Cronin TW, Shashar N, Caldwell RL, Marshall J, Chiou TH, Chiou SH. Patterns and properties of polarized light in air and water. *Philos Trans R Soc Lond B Biol Sci.* 2011;366(1565):619-626.
4. Yakymenko I, Sidorik E, Kyrylenko O, Chekhun V. Long-term exposure to microwave radiation provokes cancer growth: Evidence from radars and mobile communication systems. *Exp Oncol.* 2011;33(2):62-70.
5. Schuermann D, Mevissen M. Man-made electromagnetic fields and oxidative stress—A systematic review. *Int J Mol Sci.* 2021;22(7):3772.
6. Meyer F, Schürmann D, Kuster N, et al. RF-EMF exposure and biomarkers of oxidative stress: A systematic review of in vivo and in vitro studies. *Environ Int.* 2024;194:108940.
7. Pall ML. Electromagnetic fields act via activation of voltage-gated calcium channels to produce beneficial or adverse effects. *J Cell Mol Med.* 2013;17(8):958-965.
8. Prlić I, Martinović I, Kos B, Tkalec M. Wi-Fi technology and human health impact. *Rad Hrvat Zavod Zdrav.* 2022;26:41-57.
9. Ramírez-Vázquez R, García-Sánchez T, Pérez-López J, et al. Review of exposure studies to radiofrequency electromagnetic fields. *Appl Sci.* 2024;14(23):11161.
10. International Commission on Non-Ionizing Radiation Protection (ICNIRP). Guidelines for limiting exposure to electromagnetic fields (100 kHz–300 GHz). *Health Phys.* 2020;118(5):483-524.
11. SCENIHR. Opinion on potential health effects of exposure to electromagnetic fields. European Commission, 2015.
12. International Agency for Research on Cancer (IARC). Non-ionizing radiation, Part 2: Radiofrequency electromagnetic fields. *IARC Monographs on the Evaluation of Carcinogenic Risks to Humans*, Vol. 102. Lyon: IARC; 2013.
13. World Health Organization (WHO). Electromagnetic fields and public health: International EMF Project. Geneva: WHO; 2014.
14. Wolski A. Theory of electromagnetic fields. CERN Accelerator School. Geneva: CERN; 2011.
15. Maier SA. *Plasmonics: Fundamentals and Applications*. New York: Springer; 2007.
16. Klimchitskaya GL, Mohideen U, Mostepanenko VM. The Casimir force between real materials: Experiment and theory. *Rev Mod Phys.* 2009;81(4):1827-1885.