

e

MANUAL TÉCNICO-CIENTÍFICO E-ENERGY BY NIPPONFLEX

11^a EDICIÓN

MANUAL TÉCNICO CIENTÍFICO

e-ENERGY[®]
BY *nipponflex*



11^a EDICIÓN

MANUAL TÉCNICO
CIENTÍFICO

e-ENERGY[®]
BY *nipponflex*



11^a EDICIÓN



Copyright 2014/2021

Todos los derechos reservados.

Queda prohibida la reproducción, el
almacenamiento o la transmisión
total y/o parcial de este material (incluido
el fotocopiado), por cualquier medio,
sin autorización previa por escrito.

Idealizador e Coordinador General
João Rodrigues da Silva Neto

Investigación Científica
Dra. Milca Magalhães de Souza
Dra. Jacqueline de Oliveira

Estudio Científico
Dr. Toshio Komuro
Dr. Lair Ribeiro

Dictámen Médica
Dr. Marco Aurélio do Santos Rosa

Dictámen Fisioterapéutica
Dra. Milca Magalhães de Souza

Dictámen Agronómica
Dra. Jacqueline de Oliveira

Fuentes de Investigación
PubMed, Google Scholar, SCOPUS, Web of Science, SpringerLink, Sciedencedirect, Portal de Periódicos e CAPES

Supervisión y Soporte Editorial
André Souza Silva

Revisión
Edna Maria Barian Perrotti
Contexto - Asesoría en Lengua Portuguesa

Traducción
Cros i Massó

Proyecto Gráfico
Angel Neto

Soporte Comercial y Financiero
Anderson Vilela

Impresión y Acabamiento
Midiograf Gráfica e Editora
Impresso em setembro/2021

Distribución
e-Energy by Nipponflex

Un agradecimiento especial a los socios de E-Energy by Nipponflex por fabricar y distribuir productos de la más alta tecnología y calidad. Este hecho brinda a nuestros clientes y usuarios salud, prevención de la misma, mejor calidad de vida y bienestar.

Valdenir Gonçalves de Sales
Presidente de Nipponflex Group

Daniel Bolonhese
Presidente e-Energy

João Rodrigues da Silva Neto
Director de marketing internacional

Neurivaldo Amaral
Director Comercial

Jeferson Braz
Director Administrativo

Sérgio Tanaka
Director Financiero

A nuestros socios:

Cristiano Carlos da Silva
Director Industrial E-Energy

Marcio Gallas
Bolivia

Família Rodrigues Tscha
Paraguay y México

Samuel Amaral
España

Futuros socios
Nobuyuki Kusakari
Japón



Un agradecimiento especial a los presidentes Diamond, Distribuidores graduados, Distribuidores independientes y Consultores que impulsan este maravilloso equipo de ventas en todo el mundo que traen salud y prosperidad a todos los pueblos y naciones.

**Agradecimientos especiales:
João Rodrigues da Silva Neto
y Zenilda Soprani
Presidentes Diamond III**

**Neurivaldo Amaral
e Telma Amaral
Presidentes Diamond II**

**Fábio Soprani Rodrigues da Silva
e Viviane Braz
Presidentes Diamond I**

**João Henrique Soprani e
Flávia Calanca Lamas Soprani
Presidentes Diamond I**

**Samuel Marques Amaral e
Lívia Ferreira Guimarães Campos
Presidentes Diamond I**

**Distribuidores Graduados:
Brillantes Presidentes, Brillantes,
Diamantes, Rubís, Zafiros, Executivos,
Distribuidores Independientes y
Consultores.**

P R E S E N T A C I Ó N

Es un placer para nosotros presentarte el **Manual Técnico-Científico E-Energy de Nipponflex**. Queremos ofrecer a nuestros Amigos, Clientes y Socios Comerciales, Distribuidores, Entrenadores y Conferenciantes informaciones confiables y fuentes fidedignas de gran credibilidad para nuestro negocio.

Con el objetivo de seguir mejorando todavía más nuestro trabajo, hemos recopilado en este libro la base científica de los beneficios de las energías aplicadas en los productos E-Energy by Nipponflex.

Esperamos que las referencias y la evidencia científica contenidas en este libro brinden a nuestros clientes consumidores un mayor poder de decisión y confianza al comprar nuestros productos.

En el capítulo 2, 3 y 4 aportamos pruebas científicas de los beneficios de nuestras energías; en el capítulo 5, presentamos las investigaciones científicas iniciales sobre las bolas de iones. En el capítulo 6 está publicada el dictamen fisioterapéutico. En el capítulo 7 exponemos pruebas científicas de los beneficios de nuestras energías para la agroindustria y, en el capítulo 8, la opinión agronómica. Finalmente, en el capítulo 9, presentamos el **Manual del Especialista E-Energy de Nipponflex**.

¡Disfruta de tu lectura!

¡Bienvenido a nuestras tecnologías!



SUMARIO

Introducción	11
Capítulo I - Perfil de Revisión Científica	13
1.1 Metodología	15
1.2 Resultados	17
1.2.1 Campo magnético de aproximadamente 800 Gauss	17
1.2.2 Infrarrojos largos de 4 a 16 micrones	18
1.2.3 Agua magnetizada, ionizada e infrarroja larga	19
1.3 Consideraciones importantes	22
Capítulo II - Campo Magnético de aproximadamente 800 Gauss	23
2.1 Introducción	25
2.2 Beneficios del Campo Magnético	26
2.2.1 Produce efecto relajante e induce al sueño	26
2.2.2 Trabaja sobre las actividades fisiológicas de las células	27
2.2.3 Activa la circulación sanguínea y la oxigenación de la sangre	28
2.2.4 Aumenta la resistencia del organismo	29
2.2.5 Alivia el dolor	29
2.3 Referencias	36
Capítulo III - Infrarojo Largo FIR POWER® de 4 a 16 micrones	39
3.1 Introducción	41
3.2 Entrevista con el Dr. Toshio Komuro	42
3.3 Beneficios del Infrarrojo Largo FIR POWER®	45
3.3.1 Estimula las células madre	45
3.3.2 Ayuda a inhibir las proliferaciones de células dañadas	45
3.3.3 Ayuda a reequilibrar el metabolismo	46
3.3.4 Regula la presión arterial	47
3.3.5 Auxilia en la prevención de enfermedades cardiovasculares	48
3.3.6 Tiene acción anti-inflamatoria y analgésica	50
3.3.7 Ayuda a prevenir o acumular la grasa en venas y en arterias	54
3.3.8 Rompe las macromoléculas del agua corporal (clusters), ayuda a promover una acción constante de desintoxicación y nutre mejor las células	55
3.3.9 Aumenta la defensa inmunológica	56
3.3.10 Revitaliza las células de la piel, mejora la estética y la belleza	57
3.3.11 Auxilia en la reducción de medidas corporales	60
3.3.12 Mejora y acelera el proceso de cicatrización	60
3.4 Referencias	62

SUMÁRIO

Capítulo IV - Infrarrojo Largo FIR POWER® de 4 a 16 micrones (Informaciones Complementarias)	65
4.1. Otros beneficios del Infrarrojo Largo FIR POWER®	67
4.1.1 Reducción significativa de los síntomas de la menopausia	67
4.1.2 Recuperación de la fuerza muscular y sensación de bienestar post ejercicios físicos	68
4.1.3 Mejora de los síntomas de rinitis alérgica	69
4.1.4 Combate el insomnio	70
4.1.5 Beneficios en personas diabéticas	72
4.1.6 Mejora significativa del flujo sanguíneo de personas en hemodiálisis	73
4.1.7 Inhibición de la proliferación de algunos tipos de células cancerosas	74
4.2 Referencias	75
Capítulo V - Íon Balls	77
5.1 Introducción	79
5.2 Resumen	80
5.3 Referencias	82
Capítulo VI - Dictamen Fisioterapéutico Dra. Milca Magalhães de Souza	83
Capítulo VII – Agronegocio	87
7.1 Agua energizada en la agricultura	89
7.2 Agua en la agricultura y tecnologías innovadoras de tratamiento	90
7.3 Uso de agua sometida a magnetismo, ionización e infrarrojo lejano en agricultura	92
7.3.1 Horticultura y fruticultura.....	97
7.3.2 Bovinos de carne y leche.....	99
7.3.3 Avicultura.....	101
7.3.4 Semillas en general.....	102
7.4 Consideraciones finales.....	104
7.5 Referências Bibliográficas.....	105
Capítulo VIII – Opinión Agronómica Dra. Jacqueline de Oliveira	115
Capítulo IX - Manual del Especialista E-Energy by Nipponflex	119
Copyright	120
¡Bienvenidos al mundo de la salud y el bienestar!	121
Escenario actual	122

SUMÁRIO

Consecuencias.....	123
2/3 del cuerpo humano está compuesto de agua	124
Inventor de la nanotecnología cuántica de FIR POWER y bolas de iones.....	125
Beneficios de Fir Power de 4 a 16 micrones.....	126
Beneficios del Agua Alcalina	128
Beneficios del Aire ionizado	129
Beneficios de la magnetoterapia CM 800G + / MFP.....	130
Agroindustria - Beneficios del AGUA MAGNETIZADA IONIZADA E INFRARROJO LARGO ...	131
Dictámen Agronómico	132
Dictámen Médico	133
Nipponflex, el más grande del mundo.....	134
Innovation MFP - MFP Power e Íon Balls.....	135
A.R.S. - Aparato de reparación del sueño Nipponflex	136
Beneficios de la terapia del sueño	137
Estudio científico	138
Resumen de los Beneficios	139
Industria E-Energy by Nipponflex	140
Kit de bienestar Family	141
¡Felicitaciones por tu decisión!	142



INTRODUCCIÓN

La Dra. Milca Magalhães de Souza realizó una extensa investigación, que comenzó en 2013 y se actualizó en 2015, 2017 y 2020. La Dra. Jacqueline de Oliveira realizó encuestas en 2021 de la evidencia científica de los beneficios de nuestras energías aplicado a los productos E-Energy by Nipponflex. También consideró los estudios del Dr. Toshio Komuro, científico, inventor de la FIR, infrarrojo largo de 4 a 16 micrones y Ion Balls®.

Este material fue elaborado con el objetivo de recopilar y poner a disposición el contenido científico que respalda el uso del campo magnético (imanes de campo magnético de aproximadamente 800 Gauss), infrarrojo largo (4 a 16 micrones y billones de vibraciones por segundo) y Iones Balls, compuestas de minerales Rare, Statita y Celciana, tecnologías exclusivas aplicadas a los productos e-Energy by Nipponflex.

Para componer la base científica del Manual de Specialist e-Energy by Nipponflex, seleccionamos varios artículos, por incluir en sus objetos de estudio las energías con características similares a los que ofrecen nuestros productos. Estos artículos se encuentran íntegramente en el archivo científico del autor. Para componer el trabajo científico se realizó investigación avanzada a través de BIREME (Biblioteca Regional de Medicina / Centro Latinoamericano y del Caribe de Ciencias de la Salud) para acceder al Portal de Revistas CAPES, la BVS (Biblioteca Virtual en Salud) y el acceso irrestricto a PubMed, Google Scholar, SCOPUS, Web of Science, SpringerLink, Sciencedirect y el portal de revistas CAPES.

Estos estudios seleccionados se describieron de manera resumida en esta recopilación científica, organizada según la Secuencia de presentación del Manual de Specialist e-Energy by Nipponflex.

CAPÍTULO I

Perfil de la Revisión Científica



Perfil de la Revisión Científica

1.1 M E T O D O L O G Í A

De enero a junio de 2013, fueron recopilados más de 600 artículos científicos sobre las energías en cuestión mediante una búsqueda en PubMed (www.pubmed.com). Las palabras clave utilizadas en la búsqueda fueron: static magnetic fields magnetotherapy, far infrared rays, FIR rays e pain, therapy.

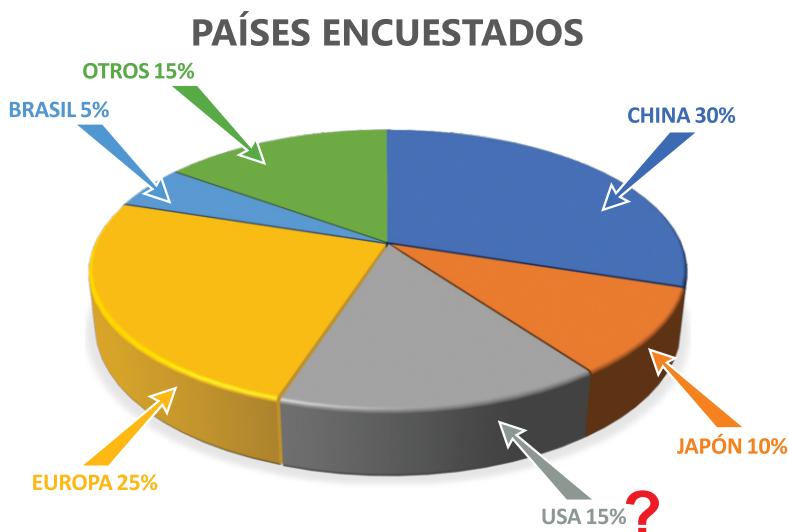
Este estudio se repitió en 2015, 2017 y se actualizó en mayo de 2020, cuando fueron encontrados cientos de nuevos estudios.

De estas búsquedas, fueron seleccionados y analizados 225 artículos, ya que contenían los siguientes modelos de estudio: aplicaciones aleatorias y controladas de terapias en humanos, incluidos grupos experimentales, de control o placebo; estudios de laboratorio con células humanas (*in vitro*); animales *in vivo*; explicaciones de los estudios y revisiones científicas.

En 2021, se recopilaron un total de 62 artículos científicos. Tratar la aplicación de tecnologías de fuerza magnética, infrarrojo lejano e ionización del agua utilizada en la agricultura, enganado y aves de corral.

Para la elaboración de este capítulo se adoptaron cinco bases de datos y una biblioteca virtual para recopilar publicaciones. Investigación: Google Scholar, SCOPUS, Web of Science, SpringerLink, Sciencedirect y el portal de revistas CAPES. Estas bases fueron elegidas en vista de su relevancia e importancia en el campo de objeto de esta investigación.

A continuación se muestra el perfil general de estos 225 estudios científicos



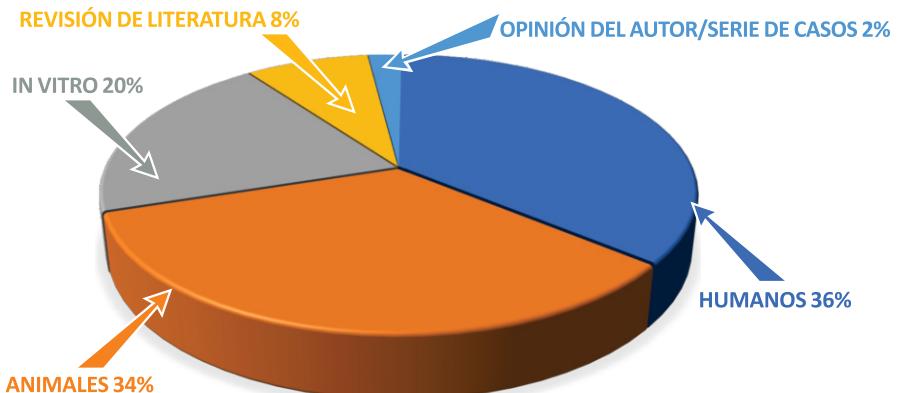
Los países que más estudian y publican sobre estas terapias son Estados Unidos, China y Japón. Los países europeos representan el 25%, mientras que Brasil representa solo el 5% de estas publicaciones y otros países el 15% restante.



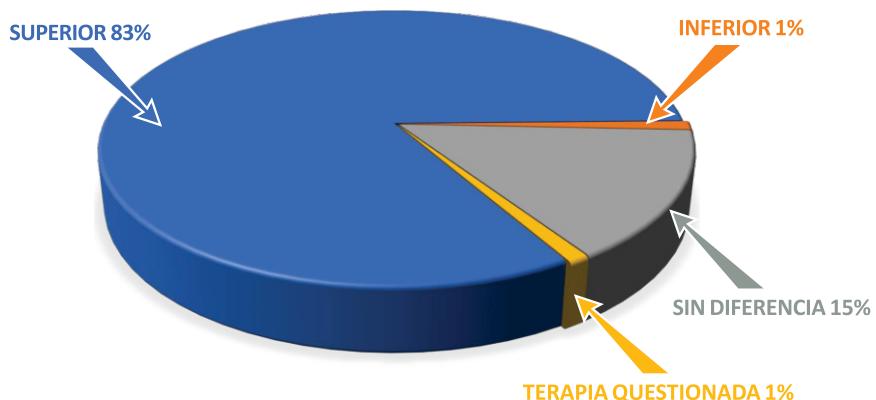
1.2 R E S U L T A D O S

1.2.1 Campo Magnético de aproximadamente 800 Gauss

TIPOS DE ESTUDIOS REALIZADOS



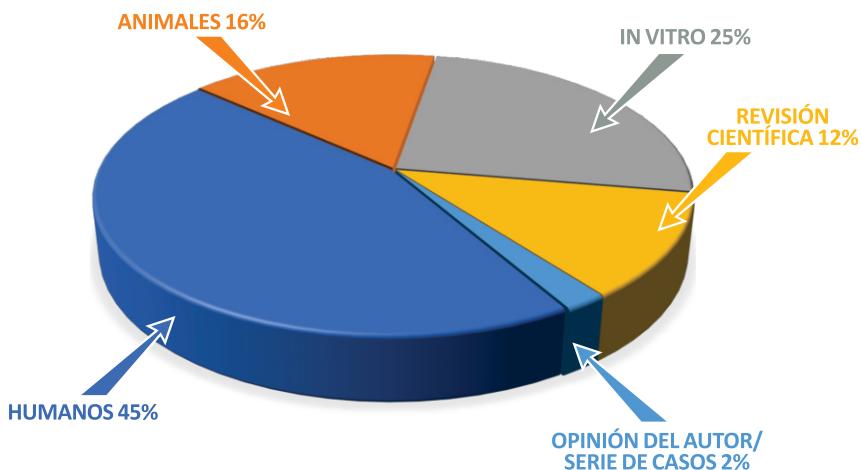
RESULTADOS PUBLICADOS



En cuanto a los resultados de los estudios con campo magnético, el 83% muestran efectos superiores en comparación con los grupos control, placebo u otra técnica. Solo el 1% de los autores cuestiona el uso de esta terapia, sin mencionar, sin embargo, los efectos nocivos o secundarios que ocasiona.

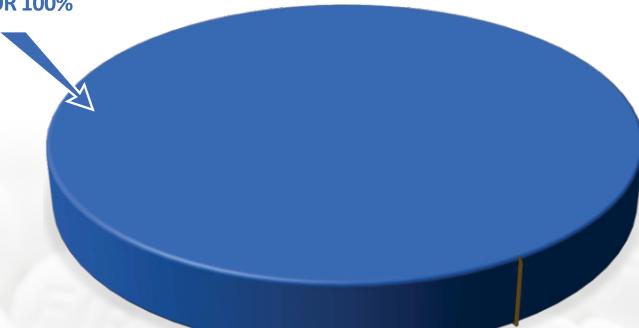
1.2.2 Infrarrojo Largo de 4 a 16 micróns

TIPOS DE ESTUDIOS REALIZADOS



RESULTADOS PUBLICADOS

SUPERIOR 100%



TERAPIA QUESTIONADA 0%

SIN DIFERENÇA 0%

INFERIOR 0%

1.2.3 Agua magnetizada, ionizada e infrarrojo largo

De los 62 artículos científicos, la mayoría fueron publicados por investigadores de Brasil (27,6%), países de Europa (15,5%), India, Estados Unidos y China (8,6% cada uno) y Egipto (6,9%) (**Gráfico 1**).

Gráfico 1 - Lugares de origen (países y regiones) de los principales investigadores que publicaron los estudios planteados en este capítulo.

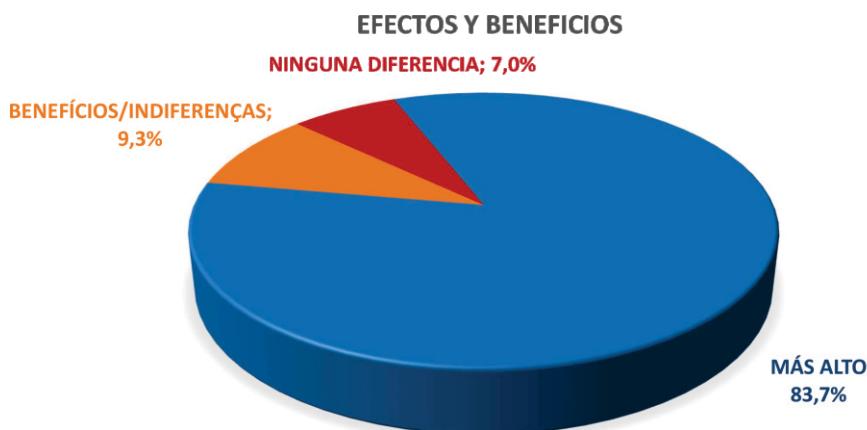


Nota: El término "Otros" representa una unidad de investigación publicada por investigadores de los siguientes países: Arabia Saudita, África, Canadá, Cuba, Colombia, Lituania, Emiratos Árabes Unidos y Turquía. Los países europeos son: España, Italia, Polonia, Finlandia, Alemania, Inglaterra, Ucrania, Lituania y Rusia.

Para el estudio de estas tecnologías innovadoras se tuvieron en cuenta los análisis de 19 artículos de revisión bibliográfica y 43 trabajos que contenían resultados originales de investigación. De estos últimos, la mayoría (83,7%) demostró efectos positivos o resultados favorables en plantas y animales después de haber sido sometidos a la aplicación

de estas tecnologías en comparación con el agua convencional o sin tratar (**Gráfico 2**). Además, ningún trabajo indicó efectos adversos o suscitó alguna duda en relación a estas tecnologías.

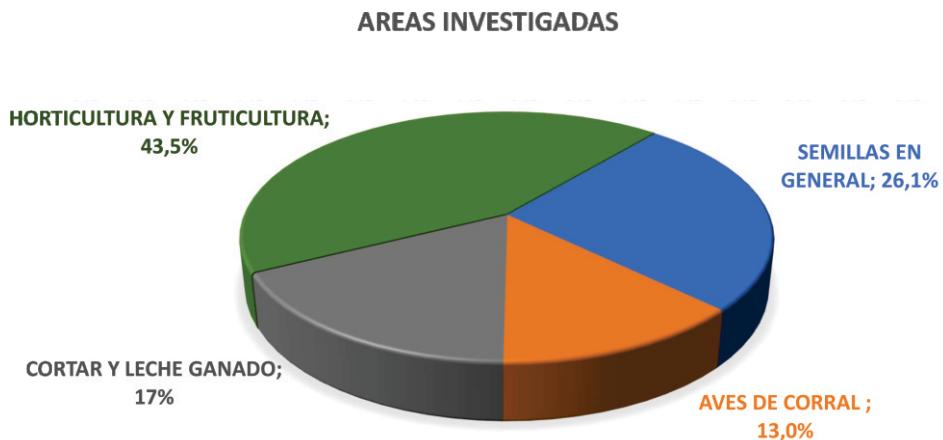
Gráfico 2 - Resultados sobre los efectos sobre el agua, las plantas y los animales tras la presentación de tecnologías innovadoras demostrados en los estudios planteados en este capítulo.



Nota: El término 'Beneficios / Indiferencias' indica que en un mismo trabajo se observaron beneficios significativos para algunos atributos y para otros no hubo diferencia estadística.

Se concluyó que las tecnologías mencionadas tienen potencial de aplicación en diversas áreas de la agricultura, ganadería y avicultura. Entre los trabajos presentados, el 43,5% presenta resultados relacionados con la horticultura y fruticultura, el 26,1% con semillas en general, el 17,4% con ganado lechero y de carne y el 13% con la avicultura (**Gráfico 3**).

Gráfico 3 - Áreas de investigación abordadas en los estudios seleccionados en este capítulo.



1.3 CONSIDERACIONES IMPORTANTES

Es importante destacar que las mínimas publicaciones que cuestionan el uso del campo magnético lo hacen porque “los mecanismos por los que actúan algunas terapias aún no están bien determinados” y no porque presenten argumentos específicos en su contra; también se afirma que no está bien establecido un consenso sobre la relevancia estadística de los efectos demostrados, a fin de permitir la replicación de estudios con tales dosis.

Sin embargo, en ningún artículo se ha demostrado ningún efecto adverso de esta terapia. La gran mayoría de los estudios, incluidos los que cuestionan la indicación, afirman que dicha terapia es NO MEDICAMENTOSA, NO INVASIVA E INOFENSIVA.

Cuando se trata de terapias cuánticas, es un hecho que todos los mecanismos por los que actúan no se conocen del todo y, sin embargo, no están bien determinados; sin embargo, la evidencia de efectos terapéuticos y la mejora de la biodisponibilidad orgánica se encuentran en varios aspectos de la salud humana, animal e incluso vegetal a través de estos recursos terapéuticos.

Aunque estas terapias físicas todavía se consideran parte de la medicina alternativa y las técnicas de rehabilitación no convencionales, esta revisión de la literatura demuestra que los fundamentos científicos de todas ellas son amplias y actuales.

Es necesario que la investigación científica en esta área siga creciendo y se desarrolle más estudios con buena metodología.

De todos estos artículos, 55 fueron seleccionados para componer la base científica del Manual del Especialista E-Energy by Nipponflex, ya que incluyen en sus objetos de estudio terapias con características similares a las ofrecidas por E-Energy by Nipponflex.

CAPÍTULO II

Campo Magnético de aproximadamente 800 Gauss



CAPÍTULO II

Campo Magnético de Aproximadamente 800 Gauss

2.1 INTRODUCCIÓN

Los imanes -o Ferrita de Barion- son imanes de aproximadamente 800 Gauss de intensidad magnética que crean un campo magnético constante (magnetoterapia).

Para tener una base científica de los beneficios del campo magnético, es importante saber que la intensidad de los imanes también se puede medir en Tesla (T), y la intensidad de 800 Gauss es equivalente a 0.08T u 80mT.

Los estudios seleccionados involucran intensidades de 200 a 1000 Gauss (20 a 100mT, o 0.02 a 0.1T), rango de dosis terapéuticamente similar, considerados imanes de baja intensidad.

*Imagenes de imanes.

CM800G[®]
CAMPO MAGNETICO DE + 800 GAUSS



2.2 BENEFICIOS DEL CAMPO MAGNÉTICO

2.2.1 Produce un efecto relajante e induce el sueño

En 2008, Shieh e Tsai(1) informaron resultados positivos preliminares del tratamiento del insomnio mediante el uso de almohadas con imanes estáticos de 800 Gauss, así como plantillas y pulseras con imanes estáticos de baja intensidad.

Las personas voluntarias que participaron en el estudio habían sufrido de insomnio durante al menos un mes; antes y durante el tratamiento respondieron a un cuestionario diario con preguntas objetivas sobre la calidad del sueño, además de ser evaluados durante la noche durmiendo en sus propias casas a través de un dispositivo colocado en la muñeca, con sensibilidad capaz de detectar cambios de movimiento en todas las direcciones y medir, de esa forma, las actividades generales del cuerpo.

Los individuos también fueron evaluados a través de la prueba de Polisomnografía y, finalmente, fueron realizados exámenes de Resonancia Magnética Funcional con y sin el uso de dispositivos con imanes estáticos, con la finalidad de analizar algunos aspectos de la actividad cerebral durante la transición de la fase despierta (vigilia) a la fase del sueño.

Al analizar todos los resultados, los participantes que recibieron terapia a través de dispositivos que contienen imanes estáticos demostraron una mejora significativa en la calidad del sueño. Los autores comentan que los imanes crean un campo de energía que puede ayudar a restaurar la sincronía o el estado de equilibrio energético del cuerpo, según la Medicina Tradicional China.

Otra contribución importante de los hallazgos de este estudio, confirmada por los exámenes de Polisomnografía y Resonancia Magnética Funcional, es la sugerencia de que los imanes estáticos de baja intensidad pueden ayudar a reducir el tiempo latente de inicio del sueño en pacientes con insomnio y acelerar la reducción de la actividad cerebral, necesaria en esta fase de transición de la vigilia al sueño.

2.2.2 Trabaja en las actividades fisiológicas de las células

'En un sorprendente estudio realizado por Zhiyun Wang et al. (2010)² con la aplicación de campos magnéticos estáticos a líneas celulares in vitro, se observó que la magnetoterapia reproducía una serie de respuestas celulares cualitativamente similares a las de los fármacos estudiados para el tratamiento de la Enfermedad de Parkinson. Dichas actividades celulares incluyeron alteración del flujo de calcio, aumento de los niveles de ATP, reducción de la producción de óxido nítrico, inhibición de alteraciones en el cuerpo de las neuronas, entre muchas otras.

Los autores concluyeron que los resultados in vitro presentados en este estudio, si se aplican in vivo, pueden ser prometedores en cuanto a que el tratamiento con campos magnéticos estáticos es un enfoque intrigante no invasivo para tratar la enfermedad de Parkinson y potencialmente, otros trastornos neurológicos.

En un estudio realizado por László et al.³, publicado en 2010, se observó la exposición diaria a magnetoterapia en ratones diabéticos. Expuestos a un campo magnético estático (rango de 2,8 a 476,7 mT) durante 30 minutos al día durante 12 semanas, los ratones inducidos a la neuropatía diabética se compararon con los ratones que no recibieron magnetoterapia.

Se observaron efectos estadísticamente significativos para la reducción de los niveles de glucosa circulante en la sangre de los ratones en el grupo expuesto a magnetoterapia en comparación con el grupo de control.

Además, László et al.³ escribieron sobre la evidencia de los efectos biológicos de los campos magnéticos estáticos, con especial énfasis en muchos experimentos húngaros en farmacología y neurología. Afirman que, a partir de estos resultados, se pueden formular dos afirmaciones:

- 1** Es posible producir un campo magnético estático que induzca efectos fisiológicos estadísticamente significativos en modelos animales;
- 2** El efecto inducido es biológico, los sistemas endógenos del organismo se estimulan para superar procesos patológicos específicos.

El autor finaliza resaltando que los próximos estudios deben dar respuesta a la pregunta de cómo podemos hacer un uso terapéutico de estos efectos biológicos.

En 2019, Ebrahim Damavandi e Mobasher⁴ investigaron los efectos del campo magnético estático sobre la actividad, crecimiento y migración de fibroblastos embrionarios de ratón, con el objetivo de imitar la cicatrización de heridas y estudiarlas en tiempo real. En el laboratorio, el tejido lesionado fue expuesto a campos magnéticos estáticos de 10, 50, 80 y 100 mT, y se analizaron diversas actividades celulares.

Como resultado, fueron observadas varias alteraciones morfológicas y funcionales de las células en presencia de campos magnéticos estáticos en sus diferentes intensidades. Las células se vieron afectadas por cambios fisicoquímicos provocados por el campo magnético aplicado. Los autores concluyeron que este enfoque no invasivo y de bajo coste puede ser un medio práctico, independiente o complementario de actuar sobre las actividades de las células y los tejidos con fines clínicos.

Zhang et al. (2014)⁵ realizaron una extensa revisión de la literatura sobre los efectos de los campos magnéticos estáticos en los huesos. Según los autores, varios estudios científicos han demostrado que los campos magnéticos estáticos tienen una influencia positiva en nuestro sistema esquelético, lo que representa una fisioterapia potencial para mejorar la curación ósea y mantener huesos sanos. Los autores también destacan que, dado que la magnetoterapia es preferible a las terapias con medicamentos, que pueden causar efectos secundarios, se deben realizar más estudios sobre las diferentes intensidades de los campos magnéticos estáticos, que van desde estudios de laboratorio hasta ensayos clínicos bien controlados.

2.2.3 Activa la circulación sanguínea y la oxigenación

Estos mismos autores ya han encontrado en estudios previos que la exposición a un campo magnético estático puede tener un efecto modulador inmediato sobre la microvascularización, actuando para normalizar la función vascular.

Estos autores publicaron un estudio en 2007 midiendo por primera vez la respuesta de la adaptación microvascular a la exposición

crónica al campo magnético estático. En modelos animales con daño tisular, compararon los efectos con la aplicación de imanes verdaderos de 20 a 60 mT (200 a 600 Gauss) y la aplicación de imanes falsos durante un período de 7 días. Se evaluaron los diámetros de los vasos sanguíneos y se revelaron efectos significativos de la aplicación del campo magnético en relación con el grupo placebo (tratamiento falso).

Los resultados sugieren que la exposición crónica a la magnetoterapia con imanes estáticos puede alterar la respuesta de remodelación microvascular adaptativa a la lesión mecánica, lo que fomenta más estudios con la aplicación de estos campos magnéticos para el tratamiento de patologías vasculares que involucran irregularidades en la estructura microvascular.

En 2001, Xu et al.⁷ estudiaron los efectos del campo magnético estático en ratas con isquemia (deficiencia en el riego sanguíneo) en el fémur. Evaluaron 88 ratas divididas en grupos con y sin tratamiento, y se evaluó la densidad mineral ósea durante tres semanas de aplicación. En el grupo experimental, se implantó un dispositivo magnético en el fémur.

Al final del experimento, observaron que el campo magnético estático promovió la regeneración del flujo sanguíneo, aumentando la circulación sanguínea del fémur, lo que, en consecuencia, mejoró la formación ósea.

2.2.4 Aumenta la resistencia del organismo

Un artículo publicado por el científico ucraniano Chekhun et al.⁸, evaluó los efectos biológicos y los posibles mecanismos de acción de los campos magnéticos estáticos de 0.1 a 1T, como terapia alternativa en individuos con neoplasias malignas (formación celular anormal).

Con base en los datos disponibles, los autores concluyeron que uno de los principales efectos de la exposición a esta terapia ocurre sobre el metabolismo de los radicales libres, lo que puede estar relacionado con el control y prevención de la evolución de neoplasias.

2.2.5 Alivia el dolor

Vallbona C, Hazlewood CF y Jurida G et al.⁹ en 1997 llevaron a cabo un ensayo clínico doble ciego aleatorizado, con el objetivo de determinar si el dolor crónico que suelen presentar los pacientes con

síndrome pospoliomielítico se puede aliviar mediante la aplicación de campos magnéticos colocados directamente sobre ciertos puntos de origen del dolor.

Estos autores evaluaron a 50 individuos con el síndrome, que presentaban dolor muscular o articular, los cuales fueron divididos aleatoriamente en dos grupos: un grupo experimental, cuyos individuos recibieron la aplicación de imanes de 300 a 500 Gauss directamente sobre los puntos de dolor durante 45 minutos, y un grupo placebo, en cuyos sujetos se aplicaron falsos imanes de idéntico tamaño y forma a los reales. Todos los individuos respondieron un cuestionario que proporciona una evaluación subjetiva de la experiencia general del dolor, así como una evaluación cuantitativa del dolor a través de una escala de 0 a 10.

Como resultado, en los individuos que recibieron magnetoterapia, hubo una reducción del dolor estadísticamente significativa, con una media de 4,4 puntos en la escala de 0 a 10, mientras que la reducción media del dolor en el grupo placebo fue de 1,1 puntos.

La proporción de personas que experimentaron una reducción significativa del dolor fue del 76% en el grupo experimental y del 19% en el grupo placebo. Este estudio concluyó que la aplicación de campos magnéticos estáticos produce un alivio significativo del dolor en personas con síndrome pospoliomielítico.

Harlow et al.¹⁰ determinaron, en 2004, la eficacia de las pulseras magnéticas para controlar el dolor en personas con artrosis de cadera o rodilla. Se dividieron en un grupo experimental, utilizando brazaletes magnéticos de 21 a 200 mT durante 12 semanas, y un grupo placebo, cuyos individuos llevaban brazaletes aparentemente idénticos, pero sin imanes. Todos los voluntarios respondieron escalas de dolor y un cuestionario específico para evaluación en casos de artrosis (WOMAC).

Al evaluar los resultados, los autores encontraron una disminución del dolor causado por la artrosis de la cadera y la rodilla con el uso de pulseras magnéticas, que fue mucho mayor que los efectos del grupo placebo. Aunque los autores reconocieron que el efecto placebo de su experimento fue particularmente difícil de controlar debido a la facilidad para detectar la presencia o ausencia

del imán, el efecto de reducción del dolor fue significativo y este beneficio se consideró complementario al tratamiento habitual de la artrosis.

En 2001, Alfano et al.¹¹ investigaron la aplicación de campos magnéticos estáticos en el tratamiento de la fibromialgia. El estudio implicó el uso de almohadas con discos magnéticos de 750 Gauss colocados en el colchón de 33 personas. También se evaluaron quince individuos que usaban almohadillas de idéntica apariencia y textura, pero con imanes falsos, además de 17 individuos que no usaron las almohadillas pero continuaron un tratamiento convencional para la fibromialgia.

El experimento duró 6 meses y se evaluaron los siguientes elementos mediante un Cuestionario Específico de Fibromialgia (FIQ): intensidad del dolor, número de puntos de dolor y condición funcional. Todos los grupos mostraron una mejor condición funcional y una disminución del número de puntos dolorosos, sin diferencias estadísticamente significativas entre los grupos. Sin embargo, en la evaluación de la intensidad del dolor, la mejoría fue significativamente mayor en el grupo que utilizó almohadillas magnéticas en comparación con los grupos placebo y el control.

Brown et al. (2002)¹² investigaron la efectividad de la terapia con campos magnéticos estáticos en el tratamiento del dolor pélvico crónico mediante la evaluación de cambios en el alivio del dolor y la discapacidad. 51 pacientes participaron de dos a cuatro semanas de tratamiento en una clínica ginecológica. Se aplicaron imanes activos de 500 Gauss o placebos en los puntos de dolor abdominal durante las 24 horas del día. Se midieron los resultados de tres cuestionarios específicos de dolor y función.

Los pacientes que recibieron el tratamiento con imán activo y que completaron las cuatro semanas de tratamiento doble ciego tuvieron una reducción significativamente mayor en la puntuación del dolor y en la puntuación del cuestionario que aquellos que recibieron los imanes de placebo.

Recientemente, László et al. (2012)¹³ realizaron un estudio doble ciego controlado y aleatorizado para evaluar el efecto de la inhibición del dolor a través de la exposición local a la magnetoterapia en los trastornos temporomandibulares, la alveolitis y herpes de la mucosa oral.

Participaron 79 adultos asignados al azar en un grupo experimental y placebo, y todos recibieron una sola aplicación de magnetoterapia local de 5 minutos (0 a 192 mT) o una aplicación falsa.

La evaluación de la percepción del dolor se basó en la escala analógica visual común (EVA) probada antes y después de la exposición.

Se produjo una reducción significativa en la percepción del dolor en el grupo con trastornos temporomandibulares (reducción media de 2 puntos en el grupo que recibió exposición real y reducción de 0,5 puntos en el grupo de placebo, con una diferencia estadísticamente significativa). En casos de alveolitis y herpes labial, no se obtuvieron resultados significativos de reducción inmediata del dolor.

En conclusión, los autores afirman que la magnetoterapia es un método no farmacológico rápido y sencillo que potencialmente puede ayudar a los estomatólogos (profesionales de una especialidad de la odontología) que buscan métodos alternativos de anestesia local, especialmente cuando la anestesia sistémica está contraindicada.

En 2009, László et al.¹⁴ examinaron ratones en jaulas expuestas a un campo magnético estático (2 a 754 mT) o en jaulas de placebo idénticas. Los ratones fueron inducidos al dolor y evaluados después de 10 a 30 minutos, seguido de exposición al magnetismo. Se pudieron identificar los efectos antinociceptivos (analgésicos) inducidos por la exposición a la magnetoterapia, incluso durante un tiempo prolongado después de la aplicación.

Según estos investigadores, el efecto analgésico de larga duración promovido por el campo magnético estático puede sugerir que esta terapia induce una síntesis o liberación de sustancias endógenas que pueden mediar tales efectos analgésicos.

Khoromi et al.¹⁵ publicaron en 2007 un estudio sobre eficacia de los campos magnéticos estáticos para aliviar el dolor en

pacientes con radiculopatía lumbar crónica. Compararon los efectos entre aplicaciones de 200 Gauss, 50 Gauss e imanes sin tratamiento. El dolor se evaluó mediante una puntuación de 0 a 10.

En un período de 5 semanas, los efectos positivos de la aplicación de imanes de 200 Gauss, más grandes y de mayor duración en relación al grupo control, sugirieron que esta terapia puede ser considerada en pacientes con lumbalgia crónica y dolor radicular.

Eccles¹⁶ realizó una revisión crítica de la literatura en 2005, con el objetivo de establecer si existe evidencia a favor o en contra de la efectividad del magnetismo estático en la promoción de la analgesia. Se realizó una revisión sistemática de la literatura de estudios que compararon el uso de imanes estáticos con grupos de control apropiados para el manejo del dolor. Se consideraron la metodología, la calidad y los resultados de los estudios.

Como resultado final de los análisis, según el autor, el 73,3% de los estudios de mejor calidad demostraron un efecto positivo de los imanes estáticos en la promoción de la analgesia para una amplia gama de diferentes tipos de dolor: neuropático, inflamatorio, musculoesquelético, fibromiálgico, reumático y postoperatorio.

La conclusión de esta revisión es que el peso de la evidencia, de publicaciones de ensayos controlados y bien realizados, sugiere que los campos magnéticos son capaces de inducir el alivio del dolor.

Panagos et al.¹⁷ publicaron una serie de casos en 2004, demostrando el uso de la magnetoterapia en el tratamiento del dolor miofacial en el hombro de personas con lesión de la médula espinal. Dado que este dolor es persistente con respecto a las terapias tradicionales, a menudo se consideran tratamientos alternativos. En este informe de caso, 8 voluntarios con lesión de la médula espinal participaron en una aplicación local de un imán de 500 Gauss durante 1 hora en el hombro afectado.

La puntuación de un cuestionario de dolor antes del tratamiento se comparó con uno realizado después del tratamiento.

El análisis estadístico de los resultados permitió concluir que los campos magnéticos estáticos pueden disminuir las dimensiones sensoriales y la intensidad del dolor miofacial en el hombro de personas con lesión medular.

Weintraub et al.¹⁸ llevaron a cabo en 2003 un estudio controlado aleatorizado con plantillas magnéticas estáticas de 450 Gauss para determinar una posible reducción del dolor neuropático y las puntuaciones específicas del cuestionario de calidad de vida en la neuropatía periférica diabética sintomática.

En el estudio participaron un total de 375 personas con neuropatía periférica diabética, que utilizaron plantillas magnéticas durante 4 meses, aleatorizadas al uso de dispositivos verdaderos o falsos. Se realizaron una serie de pruebas de cuantificación sensorial y/o conducción nerviosa. Durante los 4 meses, se evaluaron las puntuaciones de la escala analógica visual para los síntomas de entumecimiento, hormigueo y ardor, además del cuestionario específico para evaluar la calidad de vida.

El análisis estadístico de los datos mostró el siguiente resultado: una reducción significativa de los síntomas de ardor, hormigueo y entumecimiento, así como una reducción del dolor de pie después del esfuerzo, en los individuos que usaron plantillas magnéticas en comparación con los que usaron placebo.

Según Zhu et al. (2017)¹⁹ investigaciones recientes demuestran que los campos magnéticos estáticos pueden generar un efecto analgésico en diferentes condiciones. Estos autores exploraron los efectos de los campos magnéticos estáticos sobre los niveles de dolor en ratones después de un movimiento dental experimental. Los animales se dividieron en grupos experimentales y de control. El grupo experimental fue expuesto a un campo magnético estático con un rango de flujo magnético de 20 a 204 mT, por un período de más de 22 horas al día. Los niveles de dolor orofacial se evaluaron utilizando medidas muy específicas

(filmaciones de las expresiones faciales de los ratones, codificadas en puntuaciones).

Además, a través de análisis de laboratorio detallados, los investigadores midieron la expresión de un receptor que juega un papel importante en la aparición, transmisión y regulación del dolor. Dichas evaluaciones se realizaron en ambos grupos, durante 1, 3, 7 y 14 días. Los resultados encontrados sugirieron que la exposición a campos magnéticos estáticos reducía los niveles de dolor y regulaba los receptores del dolor en ratones.

Los autores destacaron que la inhibición de dichos receptores puede ser útil para el alivio del dolor inflamatorio y neuropático, y que el campo magnético estático ocupa una posición única en el control del dolor, debido a sus ventajas: seguridad, pocos efectos secundarios, operación simple, amplia adaptación, entre otras.



2.3 REFERENCIAS

- 1** Shieh YY, Tsai FY. Static magnetotherapy for the treatment of insomnia. *Int J Electron Healthc.* 2008;4(3-4):339-49.
- 2** Zhiyun Wang et al. Static Magnetic Field Exposure Reproduces Cellular Effects of the Parkinson's Disease Drug Candidate ZM241385. *PLoS One.* 2010; 5(11): e13883.
- 3** László JF et al. Daily exposure to inhomogeneous static magnetic field significantly reduces blood glucose level in diabetic mice. *Int J Radiat Biol.* 2010 Jan; 87(1):36-45.
- 4** Ebrahimdamavandi S and Mobasher H. Application of a static magnetic field as a complementary aid to healing in an in vitro wound model. *J Wound Care,* 2019 Jan; 28 (1): p. 40-52.
- 5** Zhang J et al. The effects of static magnetic fields on bone. *Prog Biophys Mol Biol,* 2014 May; 114(3): p. 146-52.
- 6** Morris CE, Skalak TC. Chronic static magnetic field exposure alters microvessel enlargement resulting from surgical intervention. *J Appl Physiol.* 2007 Aug; 103(2): 629-36.
- 7** Xu S et al. Static magnetic field effects on bone formation of rats with an ischemic bone model. *Biomed Mater Eng.* 2001; 11(3): 257-63.
- 8** Chekhun VF et al. Evaluation of biological effects and possible mechanisms of action of static magnetic field. *Fiziol Zh.* 2012; 58(3):85-94.
- 9** Vallbona C, Hazlewood CF, Jurida G. Response of pain to static magnetic fields in postpolio patients: a double-blind pilot study. *Arch Phys Med Rehabil.* 1997 Nov; 78 (11): 1200-3.
- 10** Harlow T et al. Randomised controlled trial of magnetic bracelets for relieving pain in osteoarthritis of the hip and knee. *BMJ.* 2004 Dec 18; 329(7480): 1450–1454.

- 11** Alfano AP et al. Static magnetic fields for treatment of fibromyalgia: a randomized controlled trial. *J Altern Complement Med.* 2001 Feb;7 (1): 53-64.
- 12** Brown CS et al. Efficacy of static magnetic field therapy in chronic pelvic pain: a double-blind pilot study. *Am J Obstet Gynecol.* 2002 Dec;187(6):1581-7.
- 13** László JF et al. Effect of local exposure to inhomogeneous static magnetic field on stomatological pain sensation - a double-blind, randomized, placebo-controlled study. *Int J Radiat Biol.* 2012 May;88(5):430-8.
- 14** László JF et al. Pain-inhibiting inhomogeneous static magnetic field fails to influence locomotor activity and anxiety behavior in mice: no interference between magnetic field and morphine-treatment. *Brain Res Bull.* 2009 Jun 30;79(5):316-21.
- 15** Khoromi S et al. Low intensity permanent magnets in the treatment of chronic lumbar radicular pain. *J Pain Symptom Manage.* 2007 Oct;34(4):434-45.
- 16** Eccles NK. A critical review of randomized controlled trials of static magnets for pain relief. *J Altern Complement Med.* 2005 Jun;11(3):495-509.
- 17** Panagos A et al. Treatment of myofascial shoulder pain in the spinal cord injured population using static magnetic fields: a case series. *J Spinal Cord Med.* 2004;27(2):138-42.
- 18** Weintraub MI et al. Static magnetic field therapy for symptomatic diabetic neuropathy: a randomized double-blind, placebo- controlled trial. *Arch Phys Med Rehabil.* 2003 May;84(5):736-46.
- 19** Zhu Y et al. Effect of static magnetic field on pain level and expression of P2X3 receptors in the trigeminal ganglion in mice following experimental tooth movement. *Bioelectromagnetics*, 2017. 38(1): p. 22-30.





CAPÍTULO

III

Infrarrojo Largo

FIR POWER® de 4 a 16 micrones





CAPÍTULO III

Infrarrojo Largo FIR POWER® de 4 a 16 micrones

3.1 INTRODUCCIÓN

El Infrarrojo Largo FIR Power® está elaborado a partir de formulaciones exclusivas en un compuesto de nanopartículas de metales nobles.

Podemos definir al Infrarrojo Largo FIR Power® como el principal catalizador de luz que, en contacto con el cuerpo humano, emite ondas electromagnéticas de 4 a 16 micrones, similares a los rayos infrarrojos largos del sol, a primera hora de la mañana y al final de la tarde.

El Infrarrojo Largo FIR Power® está patentado en 27 países (Japón, Estados Unidos y países de la Comunidad Económica Europea). Esta tecnología fue desarrollada por el científico japonés Dr. Toshio Komuro.

Según el Dr. Toshio Komuro, el Infrarrojo Largo FIR Power® puede promover los siguientes beneficios: estimular las células madre generando un proceso permanente de recuperación del sistema celular; ayudar a reequilibrar el metabolismo; regular la presión arterial; ayudar en la prevención de enfermedades cardiovasculares y tiene acción antiinflamatoria y analgésica.

Para la base científica de los beneficios del Infrarrojo Largo FIR Power®, consideramos las publicaciones del Dr. Toshio Komuro, inventor del FIR Power® Long Infrared®, así como otras publicaciones científicas internacionales que utilizaron otras formas comerciales variadas de aplicación de esta terapia.

Imagenes de pastillas de Infrarrojo largo FIR Power®



3.2 ENTREVISTA

CON EL DR. TOSHIO KOMURO

En una visita a Brasil, el **Dr. Toshio Komuro**, inventor del Infrarrojo Largo artificial, el FIR, nos contó cómo empezó todo. A continuación, tenemos la información más relevante compartida por él en esta entrevista exclusiva.



Cómo empezó todo

Desde joven, el Dr. Toshio Komuro formó parte de un grupo de investigadores que han estado buscando comprender los medicamentos contra el cáncer, estudiando durante seis años en ese equipo.

Entre muchos investigadores, médicos y científicos, la principal preocupación era comprender los vasos sanguíneos. Todo comenzó con el deseo de mejorar el flujo sanguíneo dentro de los vasos. En este caso, el vaso sanguíneo va quedando rígido, lo que puede provocar un ataque cardíaco. "La investigación comenzó cuando se preguntaron qué era lo que causaba estos problemas".

Explicación del Dr. Toshio Komuro sobre la actuación del FIR en los vasos sanguíneos

Sobre el papel del FIR en los vasos sanguíneos, explica:

"Es dentro de las venas donde el colesterol comienza a acumularse. Cuando el colesterol se acumula en los vasos, perjudica a las venas. La luz del FIR aumenta la producción de óxido nítrico (NO) gaseoso, que provoca la vasodilatación y libera la suciedad acumulada. Los radicales libres se liberan más fácilmente. En 48 horas es posible disminuir el colesterol y mejorar el flujo sanguíneo. La vena se vuelve más flexible y más libre para que mejore el flujo sanguíneo. Es como si estuvieras usando aspirina: el resultado es el mismo, pero sin los efectos secundarios."

Además, según el Dr. Toshio Komuro, FIR ayuda a equilibrar el sistema nervioso autónomo.

En el momento de esta entrevista, el Dr. Toshio Komuro firmó un contrato de exclusividad con Nipponflex, empresa del grupo que pertenece Eenergy by Nipponflex, fabricante de los productos presentados en este manual.



Explicación del Dr. Toshio sobre el funcionamiento del FIR

El Dr. Toshio Komuro comenta que la forma en que ha estado investigando durante 20 años es muy diferente a los resultados que están obteniendo ahora. Después de desarrollar FIR, investigó mucho en busca de algo que pudiera acumular muchos electrones. Este producto puede almacenar tanto la frecuencia como la corriente de luz, lo que lo convierte en una celda cargada de electrones. Entonces, si tiene fuerza de absorción, también puede absorber de su cuerpo. Si nuestro cuerpo está cargado de electrones, también puede cargarse a sí mismo. Puede almacenar una serie de electrones que forman una vibración en circulación, una frecuencia. Y esta fuerza de vibración es 10 veces mayor que la que existe en el medio ambiente.

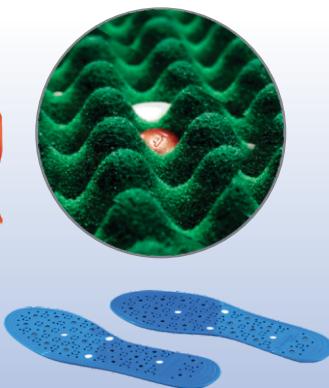
El Dr. Komuro da un ejemplo interesante:

Un altavoz de gran calidad y alto precio que existe en Japón ya ha incorporado la tecnología FIR. Esto hace que se reduzca considerablemente el silbido e, incluso, puede llegar a eliminarlo.

Cuando es colocado este producto en un altavoz, convierte el silbido en vibración. Por esta razón puede escucharse música con mayor nitidez y claridad incluso a bajo volumen.

Como explica el Dr. Toshio Komuro, lo que capta esta luz es el agua. El agua comienza a moverse y esto es de gran beneficio para las células.

Por eso, los productos que E-Energy by Nipponflex ofrece hacen que el cuerpo absorba mucha energía buena mediante el uso de esta tecnología.



3.3 BENEFICIOS DEL INFRARROJO LARGO FIR POWER®

3.3.1 Estimula las células madre

Según Jeong et al. (2017)¹ los efectos biológicos del Infrarrojo Largo (FIR) en las células madre derivadas de la médula ósea aún no son comprendidos y se propusieron estudiarlos. En el presente estudio, se cultivaron *in vitro* células madre derivadas de la médula ósea de ratas. Luego, los investigadores investigaron los efectos de un generador FIR en las células madre, a través de análisis de laboratorio detallados y específicos. Se encontró que el preacondicionamiento con FIR aumentaba significativamente la proliferación, migración y supervivencia de las células madre derivadas de la médula ósea. Según estos autores, los hallazgos proporcionan la primera evidencia de que la radiación FIR confiere un beneficio real y significativo en el preacondicionamiento de las células madre derivadas de la médula ósea y puede conducir a nuevas estrategias de tratamiento.

3.3.2 Ayuda a inhibir la proliferación de células enfermas

En 2007 Ishibashi et al.² estudiaron los efectos de inhibir la proliferación de células cancerosas a través de la radiación infrarroja larga. Los investigadores han desarrollado una incubadora de cultivo de tejidos que puede irradiar células continuamente con un infrarrojo largo de 4 a 20 micrones. Sus estudios de laboratorio mostraron que el infrarrojo largo provocó diferentes efectos inhibidores en cinco líneas celulares de cáncer humano, llamadas A431 (vulva), HSC3 (lengua), Sa3 (encías), A549 (pulmón) y MCF7 (mama).

Finalmente, con el fin de aclarar el sistema de control del efecto del infrarrojo largo, se analizaron los genes de expresión vinculados a este efecto de inhibición. Concluyeron que esto está relacionado con el nivel de expresión basal de la proteína (HSP)70A.

Estos hallazgos sugieren que el infrarrojo largo puede ser un tratamiento médico muy eficaz para algunos tipos de células cancerosas que tienen un nivel bajo de HSP70. Además, si se mide el nivel de HSP70 en cualquier cáncer de un paciente, se puede predecir el efecto del tratamiento médico que utiliza el infrarrojo largo para el cáncer.

3.3.3 Ayuda a reequilibrar el metabolismo

En 2000, Udagawa y Nagasawa³ llevaron a cabo una interesante investigación en ratones para observar los efectos de la exposición crónica al infrarrojo largo.

Al comparar grupos de ratones nacidos y mantenidos en un lugar con o sin exposición a radiación infrarroja larga, los investigadores examinaron parámetros relacionados con la reproducción, el crecimiento, el comportamiento y la vida útil de los animales.

Se encontraron resultados sorprendentes al comparar dichos parámetros entre los grupos con y sin tratamiento, entre los que destacamos: los niveles de componentes urinarios en el grupo experimental (bajo el efecto del infrarrojo largo) fueron significativamente más altos que en el grupo control (sin tratamiento) en hembras y machos; la actividad motora espontánea de las hembras que viven bajo exposición al infrarrojo largo fue mayor en las fases de luz y menor en las fases de oscuridad en comparación con el grupo de control; la tasa de supervivencia fue significativamente más alta en el grupo experimental que en el grupo de control.

Según los autores, estos y otros hallazgos sugieren que la radiación infrarroja larga tiene "efectos normalizadores" en el cuerpo.

3.3.4 Regula la presión arterial

En un estudio reciente de Leung et al. (2012)⁴ investigaron los efectos de las biocerámicas infrarrojas largas sobre los parámetros cardiovasculares y hemodinámicos de ratas mediante el control de su frecuencia cardíaca, presión arterial sistólica, presión arterial media y presión arterial diastólica. Los animales se dividieron en un grupo experimental (bajo el efecto de placas de biocerámica con una emisión infrarroja larga de 6 a 14 micrones, colocados aproximadamente a 3 centímetros de distancia) y un grupo control (sin infrarrojos largos), y todos fueron sometidos a estrés visual y audible. Se midieron los parámetros hemodinámicos y cardiovasculares durante un período de 11 minutos.

Con los datos sometidos al análisis estadístico, los autores encontraron resultados sorprendentes: las placas de biocerámica que emitían infrarrojos largos de 6 a 14 micrones provocaron una disminución significativa de la frecuencia cardíaca, la presión arterial sistólica y la presión arterial media en ratas sometidas a estrés condicionado.

Los mismos investigadores también investigaron en el laboratorio los efectos de la aplicación del infrarrojo largo en el latido del corazón de las ranas con o sin estimulación de adrenalina, así como en la contractilidad cardíaca bajo estrés oxidativo. Se encontraron los mismos resultados de disminución de la frecuencia cardíaca, además de demostrar la normalización de la contractilidad cardíaca bajo estrés oxidativo.

Los autores explican además que la longitud de onda de 6 a 14 micrones representa una tasa extremadamente alta de rayos infrarrojos largos y que, a temperatura ambiente y sin contacto directo, esta biocerámica puede inducir varios efectos físicos, químicos y biológicos.

Lin et al. (2016)⁵ destacan que el infrarrojo largo (FIR) se ha utilizado ampliamente en la promoción de la salud y se ha demostrado que ejerce beneficios sobre la función vascular; incluso en estudios previos, se encontró que el efecto no térmico de FIR juega un papel significativo como efecto protector en algunas enfermedades vasculares. Estos autores realizaron un estudio para evaluar el efecto antihipertensivo a largo plazo en ratas hipertensas colocadas en un ambiente en contacto con tableros de madera con o sin recubrimiento emisor de radiación FIR de 4 a 14 micrones durante 4 semanas. Se midió semanalmente la presión arterial sistólica de ratas hipertensas sometidas a diferentes tratamientos. La radiación FIR redujo significativamente la PA sistólica de ratas hipertensas, con una disminución combinada en el nivel plasmático de angiotensin II y un nivel plasmático creciente de bradicinina (factores relacionados con el control de la presión arterial). Además, el contacto a largo plazo con la emisión de FIR no afectó la presión arterial en ratas normotensas.

Estos resultados proporcionan evidencias de que la radiación FIR puede considerarse una opción no farmacológica para la prevención de la hipertensión.

3.3.5 Ayuda a prevenir enfermedades cardiovasculares

Durante décadas, el Dr. Toshio Komuro, inventor de las tabletas infrarrojas largas utilizadas en los productos E-Energy by Nipponflex, se ha dedicado al estudio de los efectos biológicos de la radiación de infrarrojo largo. En 1991, él y Yukie Niwa⁶ publicaron un estudio que muestra que los rayos infrarrojos largos activan la función de los leucocitos e inhiben la peroxidación lipídica. Los investigadores utilizaron vasos de precipitados que contenían neutrófilos, linfocitos y ácido docosahexaenoico, envueltos con una fibra de platino emisora de infrarrojos largos de 4 a 14 micrones, y examinaron los efectos de esta radiación en las actividades celulares.

Los resultados revelaron, entre otros hallazgos, que la fibra emisora de infrarrojos largos promovió una marcada inhibición de la peroxidación lipídica, lo que sugiere que esta terapia puede estar relacionada con la promoción de la salud al potenciar las funciones celulares.

En 2009, Beever⁷ publicó una revisión de la literatura sobre la evidencia de los beneficios del uso de saunas de infrarrojos largos para el tratamiento de factores de riesgo cardiovascular. Refinando solo estudios en humanos y publicados en inglés, el autor revisó nueve publicaciones relevantes. De estos, cuatro apoyan el uso de la terapia de infrarrojo largo para personas con insuficiencia cardíaca congestiva y cinco publicaciones respaldan su uso en casos de factores de riesgo coronario. En esta revisión, no se encontró evidencia de la reducción del colesterol mediante la aplicación de infrarrojo largo.

Aún estudiando el efecto de los saunas de infrarrojos largos en la mejora de las funciones cardíacas y vasculares, Fujita et al. (2011)⁸ propusieron experimentos en humanos y animales con el fin de aclarar los mecanismos y efectos de la terapia. Cuarenta pacientes con insuficiencia cardíaca crónica, divididos en grupos de control y experimentales, participaron en el estudio en el que el grupo experimental fue tratado en una larga sauna de infrarrojos diariamente durante cuatro semanas. Después de este período, ninguna de las variables estudiadas cambió en el grupo control, mientras que se encontraron varios cambios significativos en el grupo experimental, promoviendo la mejora de la función cardíaca.

Además, se realizaron experimentos con animales utilizando hámsteres cardíacos, y los marcadores de estrés oxidativo se redujeron en cuatro semanas en el grupo experimental en comparación con los animales que no recibieron el tratamiento.

Según Shui et al. (2015)⁹, la creciente evidencia sugiere que los rayos infrarrojos largos (FIR) son una opción terapéutica conveniente y no invasiva, con evidencia científica de su contribución a la mejora de la salud de los pacientes con enfermedad cardiovascular, diabetes mellitus y enfermedad renal crónica. Estos autores llevaron a cabo una extensa revisión de la literatura con el objetivo de investigar los mecanismos moleculares de la terapia FIR en diversos tipos de enfermedades. En conclusión, este estudio ofrece una revisión exhaustiva de lo que ya se conoce sobre dichos mecanismos, especialmente los relacionados con las condiciones cardiovasculares. Los autores destacan como conclusión que la FIR pueden ser beneficiosos para complementar los tratamientos de algunas enfermedades crónicas sin producir efectos adversos.

3.3.6 Tiene acción antiinflamatoria y analgésica

Em 2008, Lin et al.¹⁰ evaluaron si existe una interacción entre la radiación infrarroja larga y la proteína hemo oxigenasa-1 (HO-1) en la regulación de la inflamación vascular. Las células endoteliales de la vena umbilical humana se expusieron a radiación infrarroja larga de 3 a 25 micrómetros durante tiempos que variaron de 0 a 40 minutos.

Los investigadores observaron un aumento significativo de la proteína HO-1 directamente relacionada con el tiempo de estimulación del infrarrojo largo, así como otros efectos relacionados con la actividad antiinflamatoria en las células estudiadas. Los resultados demostraron que la terapia del infrarrojo largo ejerce un potente efecto antiinflamatorio con la inducción de la proteína HO-1.

En 2011, Lee CH et al.¹¹ llevaron a cabo un estudio aleatorizado, doble ciego, y con grupo placebo para determinar la

eficacia y seguridad de la aplicación del infrarrojo largo para tratar la dismenorrea primaria (cólico menstrual). 104 pacientes participaron en la investigación, divididas en un grupo experimental y placebo, utilizando, respectivamente, un cinturón con o sin una emisión infrarroja larga de 5 a 20 micrones durante el sueño, durante tres ciclos menstruales. Además de cinturones reales o falsos, con idéntica apariencia, todos los participantes de ambos grupos utilizaron compresas calientes para calentar la cerámica y asegurar un leve alivio del dolor.

Las pacientes registraron la intensidad del cólico mediante una escala analógica visual (0-10 puntos) antes y durante el tratamiento. Después del período de prueba, las pacientes fueron seguidas y evaluadas durante dos ciclos menstruales más, sin el uso de cinturones.

Los resultados mostraron que, durante el período de tratamiento, hubo una reducción gradual de los cólicos menstruales en ambos grupos; sin embargo, durante los dos ciclos menstruales de seguimiento después del final del período de tratamiento, la disminución en la escala de dolor se mantuvo en el grupo experimental, mientras que la puntuación de la escala de dolor regresó gradualmente al nivel inicial en el grupo de placebo con una diferencia significativa entre los grupos.

Según los autores, estos hallazgos sugieren que, aunque el efecto de alivio de los cólicos se enmascaró durante el período de tratamiento mediante el uso de compresas calientes, los cinturones con emisión de infrarrojo largo redujeron la gravedad de la dismenorrea. Este estudio demostró que la emisión de infrarrojos largos puede ser una alternativa no farmacológica eficaz y segura para el tratamiento de la dismenorrea primaria.

En un estudio realizado en Brasil, Rosas et al. (2018)¹² evaluaron los efectos analgésicos y antiinflamatorios de las cerámicas emisoras de infrarrojos largos en un modelo de hiperalgesia inflamatoria y buscaron dilucidar los posibles mecanismos de estos efectos. Para ello, utilizaron ratas inducidas a hiperalgesia mecánica y edema, y tratadas con FIR mediante almohadillas impregnadas con cerámicas emisoras de FIR de 9 a 11 micrones colocadas en la parte inferior de sus viviendas. Los investigadores llevaron a cabo una serie de investigaciones

detalladas y específicas, midiendo y evaluando los posibles mecanismos fisiológicos vinculados a los efectos analgésicos y antiinflamatorios conseguidos en los animales estudiados. En resumen, los datos encontrados demostraron que la exposición a una almohada impregnada con biocerámica emisora de FIR producía actividades antihiperálgicas y antiinflamatorias a través de la inhibición de la producción de citocinas proinflamatorias y la activación de los receptores opioides periféricos (importantes en la regulación de la sensación de dolor). Según estos investigadores, estos resultados apoyan el uso de biocerámicas emisoras de FIR en condiciones inflamatorias, especialmente en el tratamiento del dolor de origen inflamatorio.

En 2017, en China, Lai YT et al.¹³ evaluaron la eficacia de adhesivos emisores de FIR de 4 a 16 micrones para reducir la gravedad del dolor en pacientes con síndrome de dolor miofacial. Estos investigadores realizaron un estudio controlado, doble ciego y aleatorizado en el que participaron 125 pacientes con síndrome de dolor miofacial, con un total de 201 puntos de dolor en el músculo trapecio. Los pacientes se dividieron en un grupo de intervención y un grupo de placebo (con un adhesivo de apariencia idéntica, pero sin emitir un FIR). Se aplicaron adhesivos directamente a los puntos dolorosos del músculo trapecio, durante un período de 24 horas. Antes y después del tratamiento, la intensidad del dolor se midió utilizando la escala analógica visual, mientras que el umbral de dolor por presión y la tolerancia máxima al dolor se midieron utilizando un algómetro.

Como resultado, la intensidad del dolor mejoró significativamente en ambos grupos de manera similar; sin embargo, solo en el grupo de intervención el umbral del dolor por presión y la tolerancia máxima al dolor disminuyeron significativamente. Los autores concluyeron que los adhesivos emisores de FIR posiblemente actuaron penetrando la capa de la piel, actuando sobre la circulación sanguínea local y mejorando la sensibilidad de la piel. Los estudios adicionales deben investigar el efecto de una exposición más prolongada o aplicaciones de mayor energía.

Lai CH et al. (2014)¹⁴ estudiaron la eficacia de la irradiación infrarroja larga utilizando un dispositivo impregnado con polvo biocerámico emisor de FIR para el tratamiento del dolor miofacial crónico en el cuello y comparándolo con un tratamiento de control con placebo. Se trata de un estudio piloto, aleatorizado, doble ciego y controlado, que se está llevando a cabo con 48 pacientes con dolor cervical miofacial crónico. Los pacientes se dividieron aleatoriamente entre los grupos experimental y placebo, los dispositivos utilizados en ambos grupos eran idénticos en apariencia, y el tratamiento se llevó a cabo utilizando el dispositivo en la región cervical durante una semana. Se tomaron varias mediciones antes y después del período de intervención: escala de dolor analógica visual, evaluación de la calidad del sueño, prueba de umbral de dolor por presión, análisis de cumplimiento y de tono muscular, y análisis de temperatura de la piel. Como resultado, los pacientes de los grupos experimental y de control mostraron una mejora significativa en las puntuaciones de dolor; sin embargo, sólo en el grupo experimental se encontraron reducciones significativas de la rigidez muscular en las regiones superiores de los músculos trapecios. Los autores concluyeron que el tratamiento con dispositivos cervicales a corto plazo con cerámicas emisoras de FIR redujo la rigidez muscular en pacientes con dolor cervical miofacial crónico, y esta mejora justifica una mayor investigación de los efectos del tratamiento con biocerámica FIR en el control del dolor.

Ervolino y Gazze (2015)¹⁵ llevaron a cabo un estudio para evaluar si la terapia de infrarrojos podría mejorar el dolor lumbar crónico en empleados que trabajan sentados, con la hipótesis de que el dolor se trataría eficazmente durante el trabajo, con una mínima interrupción en las jornadas laborales normales. Los autores enfatizan que el dolor lumbar es una causa importante de pérdida de productividad y es necesario identificar estrategias de tratamiento simples, seguras y efectivas que se puedan utilizar en el lugar de trabajo. En este estudio de cohorte, se reclutó a 50 personas que habían tenido dolor lumbar durante al menos seis meses en un hospital de Florida, Estados Unidos.

Se instruyó a los pacientes para que utilizaran un bloque emisor FIR (emisión máxima de 10 micrones) instalado en sus sillas y en contacto con la zona afectada, mientras estaban en horario laboral, durante un período de cuatro semanas, al menos 45 minutos al día en la jornada de trabajo. Los participantes fueron evaluados mediante subescalas del cuestionario de calidad de vida SF-36. Como resultado, se registraron cambios estadísticamente significativos en 9 de las 10 subescalas del SF-36, incluidos cambios en los componentes físicos y mentales, con una mejora significativa en la salud general. Hubo una mejora progresiva cada semana en los componentes físicos y en las escalas de dolor corporal. No se informaron efectos adversos. Los investigadores concluyeron que el uso de la terapia FIR para el dolor en un lugar específico durante un período de cuatro semanas en el lugar de trabajo se asoció con mejoras clínicas en el dolor y la calidad de vida de los trabajadores de oficina con dolor lumbar crónico.

3.3.7 Ayuda a prevenir la acumulación de grasa en venas y arterias

Durante décadas, el Dr. Toshio Komuro, inventor de las tabletas de infrarrojo largo utilizadas en los productos E-Energy by Nipponflex, se ha dedicado al estudio de los efectos biológicos de la radiación infrarroja larga. En 1991, Toshio Komuro y Yukie Niwa¹⁶ publicaron un estudio que mostraba que los rayos infrarrojos largos activan la función de los leucocitos e inhiben la peroxidación lipídica.

Los investigadores utilizaron vasos de precipitados que contenían neutrófilos, linfocitos y ácido docosahexaenoico, envueltos con una fibra de platino emisora de infrarrojos de 4 a 14 micrones de largo, y examinaron los efectos de esta radiación en las actividades celulares.

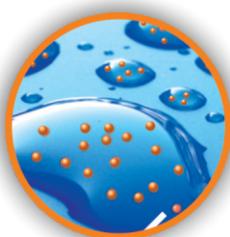
Los resultados revelaron, entre otros hallazgos, que la fibra emisora de infrarrojos largos promovió una marcada inhibición de la peroxidación de lípidos, lo que sugiere que esta terapia puede estar relacionada con la promoción de la salud al potenciar las funciones celulares.

3.3.8 Descompone las macromoléculas de agua corporal (clusters), ayuda a promover una acción de desintoxicación constante y nutre mejor las células

Como ya se ha mencionado, Komuro y Niwa¹⁶ estudiaron los efectos biológicos de radiación infrarroja larga de 4 a 14 micrones. En su estudio ellos explican que uno de los mecanismos que produce estos efectos en las células es la disminución del tamaño de la estructura del agua (cluster) a través de la ruptura de los enlaces de H₂O en el polímero, lo que resulta en una mejor penetración del agua en la membrana celular y potenciación de la célula.

En otro estudio, en 1991, Komuro y Niwa¹⁶ también escribieron sobre este efecto del infrarrojo largo de 4 a 14 micrones en el aumento de la permeabilidad de la membrana celular al fragmentar los grupos de moléculas de agua. Sin embargo, en nuestra búsqueda de bases de datos, este texto no se encontró completo en Brasil. El resumen de este estudio se encuentra en la Compilación de Estudios Experimentales Médico-Científicos sobre el Infrarrojo Largo, producida en 1999 y utilizada como material de apoyo por E-Energy by Nipponflex.

Macromoléculas



Acción FIR POWER® y Íon Balls®



Beneficios del FIR POWER®



Hace décadas, Inoué y Kabaya (1989)¹⁷ también se dedicaron al estudio de los efectos de la radiación infrarroja larga sobre las actividades biológicas. A través de una revisión científica, afirman que la evidencia acumulada indica que los rayos infrarrojos largos son biológicamente activos, y pueden inducir un aumento en la temperatura de los tejidos corporales, así como aumentar la motilidad de los fluidos corporales debido a la disminución del tamaño de los clusters de agua.

Estos autores comentan que la radiación infrarroja larga puede ser proporcionada por diferentes dispositivos; mencionan la aplicación de pequeños discos cerámicos que emiten rayos infrarrojos largos de 4 a 16 micrones, siendo comúnmente aplicados en puntos localizados del cuerpo, y también la exposición de todo el cuerpo a esta radiación terapéutica, como por ejemplo a través de la ropa, cama y colchones con discos de biocerámica emisores de infrarrojos largos incorporados.

Además, en la publicación sobre la investigación de los efectos del infrarrojo largo en la reducción de la fatiga, Hausswirth et al. (2011)¹⁸ explican que, al penetrar en la piel, la energía de los rayos infrarrojos largos puede romper grupos de moléculas de agua en grupos más pequeños y reducir el edema, facilitando la liberación de desechos metabólicos.

3.3.9 Aumenta la defensa inmunológica

Los estudios de Komuro y Niwa^{6,16} se realizaron en células humanas del sistema inmunológico.

Los resultados mostraron que la radiación infrarroja larga de 4 a 14 micrones puede activar y potenciar las funciones de los leucocitos (glóbulos blancos), especialmente los neutrófilos, que son células específicamente vinculadas a la función de defensa inmunológica.

3.3.10 Revitaliza las células de la piel, mejora la estética y la belleza

En la revisión de la literatura realizada por Inoué y Kabaya (1989)¹⁷ ya existían análisis experimentales sobre los efectos biológicos del infrarrojo largo, entre ellos, un efecto de mejora en la circulación sanguínea de la piel humana.

Estudios recientes confirman estos hallazgos. En 2012, Chen et al.¹⁹ investigaron el efecto protector de la radiación infrarroja larga sobre los queratinocitos estresados y las vías de señalización implicadas. En el laboratorio, se estresaron células de queratinocitos humanos mediante infiltración con una solución deshidratante, y cuatro horas antes, parte de estas muestras se expusieron durante 40 minutos a un emisor de radiación infrarroja larga de 3 a 25 micrones, colocado a 25 centímetros de distancia de las células.

Se realizaron varios análisis de laboratorio específicos en las muestras, y los hallazgos se compararon entre grupos con y sin exposición previa al infrarrojo largo. Se encontró, con diferencia estadísticamente significativa, que el pretratamiento con infrarrojo largo atenuó el fenómeno de apoptosis y muerte celular en cultivos de queratinocitos estresados por deshidratación, indicando un efecto protector de la radiación infrarroja larga sobre las células de la piel.

En 2011, Rau et al.²⁰ estudiaron en el laboratorio la capacidad de la radiación infrarroja larga para promover la angiogénesis en las células endoteliales en la microvascularización de la piel humana. Los cultivos celulares se expusieron durante 30 minutos a un emisor de infrarrojos largo de 5 a 12 micrómetros, situado a 20 centímetros de las muestras. Se realizaron análisis de laboratorio específicos y se compararon entre muestras con o sin exposición al infrarrojo largo.

Las actividades celulares específicas se activaron con una diferencia estadísticamente significativa entre los grupos. Los resultados demostraron que la radiación del infrarrojo largo estimulaba significativamente los procesos de angiogénesis en las células endoteliales de la piel humana.

Yoo et al. (2002)²¹ investigaron los efectos biológicos en la piel humana a través de la radiación infrarroja larga emitida por piedras de jade en polvo y turmalina agregadas a una fórmula de crema en emulsión. Se midió la emisividad del infrarrojo largo de esta formulación y se encontró una energía de 4 a 20 micrones.

Participaron del estudio cinco hombres y cinco mujeres entre 26 y 35 años. Se midió la temperatura de la piel de estas personas en condiciones idénticas de humedad y temperatura ambiente, y se registró la diferencia de temperatura entre los dos lados del rostro.

Cada individuo recibió la aplicación de una simple crema en un lado de la cara y la formulación experimental en el otro lado, y la temperatura de la piel se volvió a medir inmediatamente después de la aplicación de las cremas.

Al comparar los resultados antes y después de la aplicación de las cremas, se observó un aumento de la temperatura de la piel en diferentes proporciones entre individuos, lo que puede deberse a una sensibilidad diferente de cada individuo al infrarrojo largo.

Los resultados sugirieron que los rayos infrarrojos largos tienen un papel en la elevación de la temperatura y pueden acelerar la circulación sanguínea de la piel. Los polvos minerales de larga emisión de infrarrojos muestran un gran potencial para su uso como materia prima en cosméticos.

En 2012, Hsu et al.²² evaluaron el efecto biológico del infrarrojo largo en la proliferación de células endoteliales de venas umbilicales humanas. En el estudio, se utilizó un emisor cerámico generador de infrarrojo largo de 3 a 25 micrones, con la exposición de cultivos celulares durante 30 minutos. Los resultados demostraron que el infrarrojo largo provocó efectos biológicos de activación celular independientemente del aumento de temperatura.

Lee et al. (2006)²³ investigaron los efectos de la radiación de infrarrojo largo en la producción de colágeno y elastina por los fibroblastos de la piel. Además del estudio de laboratorio comentado anteriormente, estos investigadores estudiaron adicionalmente a 20

pacientes con arrugas faciales leves a moderadas y lesiones hiperpigmentadas, con edades comprendidas entre los 35 y los 61 años. Recibieron de 15 a 20 minutos de tratamiento diario con radiación infrarroja larga durante un período de seis meses.

Para evaluar los resultados, se tomaron fotografías a los 0, 3 y 6 meses de tratamiento y se determinaron las puntuaciones de mejoría clínica cada cuatro semanas, tanto por los pacientes como por un observador clínico. Todos los pacientes completaron seis meses de tratamiento y participaron en todas las evaluaciones de seguimiento.

Al final del tratamiento, las puntuaciones medias de mejoría clínica fueron estadísticamente significativas tanto en el registro de pacientes como en el de observadores clínicos. Se registró una buena mejora en la textura y rugosidad de la piel de todos los pacientes, con una mejora razonable en las pequeñas arrugas y el color de la piel. Según los autores, estos resultados sugieren que la radiación infrarroja larga puede tener efectos beneficiosos sobre la textura y las arrugas faciales, ya que aumenta el contenido de elastina y colágeno al estimular los fibroblastos de la piel. Por tanto, la terapia del infrarrojo largo puede ser un método eficaz y seguro de tratamiento de la piel, y también puede ser útil en el tratamiento del fotoenvejecimiento.

Chiu et al. (2017)²⁴ explican que la radiación ultravioleta (UV) induce el fotoenvejecimiento de la piel, que se caracteriza por engrosamiento, arrugas, pigmentación y sequedad. En el presente estudio, estos autores investigaron si la terapia de radiación infrarroja larga (FIR) puede inhibir el fotoenvejecimiento de la piel a través de la irradiación UVB en fibroblastos embrionarios de ratón. Para ello, los cultivos celulares se dividieron en un grupo de tratamiento y un grupo de control, y se utilizó un generador cerámico emisor de FIR de 3 a 25 micras. Como resultado, a través de varios efectos fisiológicos observados, el tratamiento FIR aumentó significativamente el protocolo de tipo I, disminuyó el grosor de la piel irradiada con UV e inhibió la degradación de la fibra de colágeno. Por lo tanto, este estudio proporciona evidencia de los beneficios de la exposición FIR en un modelo de fotoenvejecimiento de la piel, que puede representar una opción de tratamiento potencial para el fotoenvejecimiento de la piel.

3.3.11 Ayuda a reducir las medidas corporales

En un estudio realizado en Brasil, Conrado y Munin (2011)²⁵ investigaron si el uso de ropa hecha de fibras sintéticas incrustadas con nanopartículas biocerámicas emisoras de infrarrojos largos puede conducir a una reducción de las medidas corporales.

El estudio incluyó a 42 mujeres sedentarias de entre 20 y 60 años, que no estaban en ningún tratamiento o programa de dieta, divididas en un grupo experimental y un grupo placebo; estas mujeres vestían ropa idéntica, pero con o sin impregnación de nanopartículas de cerámica, durante al menos 8 horas al día durante un período de 30 días. Al analizar los resultados, se encontró una reducción significativamente mayor en las medidas corporales en el grupo experimental en comparación con el placebo. Los autores explican que este efecto del infrarrojo largo puede deberse a un aumento de la microcirculación y del flujo sanguíneo periférico, y estos cambios pueden promover una mejora en el estado de salud general. A partir de los indicadores objetivos de este trabajo, los autores concluyeron que los accesorios biocerámicos utilizados fueron realmente capaces de promover la modulación biológica.

3.3.12 Mejora y acelera los procesos de cicatrización

Lee et al. (2006)²³ investigaron los efectos de la radiación de infrarrojo largo en la producción de colágeno y elastina por los fibroblastos de la piel. En el laboratorio, los fibroblastos de piel humana fueron expuestos a radiación infrarroja larga (900 a 1000 micrones) durante 1 a 5 horas, y luego de 24 horas del período de incubación, se evaluó el colágeno y elastina encontrados; los resultados se compararon con un grupo de control que no estuvo expuesto a radiación infrarroja larga.

Al analizar las muestras, los investigadores encontraron un aumento significativo en la cantidad de colágeno y elastina en el grupo que recibió la radiación infrarroja larga en comparación con el control, con un aumento progresivo en la cantidad producida, directamente relacionado con el aumento en la duración de exposición al infrarrojo largo.

Toyokawa et al. (2003)²⁶ estudiaron los efectos biológicos sobre cicatrización de heridas mediante radiación infrarroja larga de 5,6 a 25 micrones. Para evaluar estos efectos, se comparó la velocidad de curación entre grupos con o sin la aplicación de infrarrojo largo, utilizando modelos animales. El experimento se llevó a cabo con 110 ratas. Durante 14 días, los investigadores midieron el área de la piel lesionada, el flujo sanguíneo local y la temperatura de la piel antes y durante la radiación infrarroja larga, y también realizaron un examen histológico.

Como resultado, se observó que la cicatrización de heridas era significativamente más rápida con la aplicación de infrarrojo largo en comparación con la cicatrización sin exposición a la radiación. El flujo sanguíneo local y la temperatura de la piel no cambiaron significativamente durante la aplicación infrarroja prolongada. Los hallazgos histológicos revelaron una mayor regeneración de colágeno e infiltración de fibroblastos en las heridas del grupo expuesto al infrarrojo largo en comparación con los que no recibieron la terapia.

Los investigadores concluyeron que, al activar los fibroblastos y estimular la secreción de factores de crecimiento, el infrarrojo largo puede promover efectos curativos independientemente de un aumento de la temperatura o del flujo sanguíneo local. Los resultados de este estudio sugieren que la radiación de infrarrojo largo puede ser clínicamente útil para tratar heridas.

Chiu et al. (2016)²⁷ investigaron si el infrarrojo largo (FIR) podría mejorar la progresión y promover la curación de las quemaduras de segundo grado. El estudio se realizó en un modelo in vitro de quemaduras en ratas, utilizando un generador cerámico emisor de FIR de 3 a 25 micrones. Mediante el análisis de varios fenómenos fisiológicos, se observó que la emisión de FIR mejoró la progresión de la herida por quemadura y promovió la cicatrización de heridas en los modelos de laboratorio de los animales evaluados. Los autores concluyen que el FIR puede ser una estrategia terapéutica eficaz para tratar las quemaduras.

3.4 REFERENCIAS

- 1** Jeong YM et al. Preconditioning with far-infrared irradiation enhances proliferation, cell survival, and migration of rat bone marrow-derived stem cells via CXCR4-ERK pathways. *Sci Rep*. 2017; 7(1): p. 13718.
- 2** Ishibashi J et al. The effects inhibiting the proliferation of cancer cells by far-infrared radiation (FIR) are controlled by the basal expression level of heat shock protein (HSP) 70A. *Med Oncol*. 2008;25(2):229-37. Epub 2007 Oct 30.
- 3** Udagawa Y, Nagasawa H. Effects of far-infrared ray on reproduction, growth, behaviour and some physiological parameters in mice. *In Vivo*. 2000 Mar-Apr;14(2):321-6.
- 4** Leung TK et al. Effects of far infrared rays irradiated from ceramic material (BIOCERAMIC) on psychological stress-conditioned elevated heart rate, blood pressure, and oxidative stress suppressed cardiac contractility. *Chin J Physiol*. 2012 Oct 31;55(5):323-30.
- 5** Lin CT et al. Long-term antihypertensive effects of far-infrared ray irradiated from wooden board in spontaneously hypertensive rats. *BMC Complement Altern Med*, 2016; 16: p. 57.
- 6** Niwa Y, Komuro T. Far infrared ray from platinum electromagnetic wave fiber activates leukocyte function and inhibits peroxidation. *Japanese Journal of Inflammation*. Vol II. N. 2. March 1991.
- 7** Beever R. Far-infrared saunas for treatment of cardiovascular risk factors: summary of published evidence. *Can Fam Physician*. 2009 Jul;55(7):691-6.
- 8** Fujita S et al. Effect of waon therapy on oxidative stress in chronic heart failure. *Circ J*. 2011 Feb;75(2):348-56.
- 9** Shui S et al. Far-infrared therapy for cardiovascular, autoimmune, and other chronic health problems: A systematic review. *Exp Biol Med (Maywood)*, 2015 Oct; 240(10): p. 1257-65.
- 10** Lin CC et al. Far infrared therapy inhibits vascular endothelial inflammation via the induction of heme oxygenase-1. *Arterioscler Thromb Vasc Biol*. 2008 Apr;28(4):739-45.
- 11** Lee CH et al. A multicenter, randomized, double-blind, placebo-controlled trial evaluating the efficacy and safety of a far infrared-emitting sericite belt in patients with primary dysmenorrhea. *Complement Ther Med*. 2011 Aug;19(4):187-93.
- 12** Rosas RF et al. Far infrared-emitting ceramics decrease Freund's adjuvant-induced inflammatory hyperalgesia in mice through cytokine modulation and activation of peripheral inhibitory neuroreceptors. *J Integr Med*, 2018 Nov. 16(6): p. 396-403.
- 13** Lai YT et al. Far-infrared ray patches relieve pain and improve skin sensitivity in myofascial pain syndrome: A double-blind randomized controlled study. *Complement Ther Med*, 2017 Dec; 35: p. 127-132.

- 14** Lai CH et al. Effects of far-infrared irradiation on myofascial neck pain: a randomized, double-blind, placebo-controlled pilot study. *J Altern Complement Med*, 2014 Feb; 20(2): p. 123-9.
- 15** Ervolino F, Gazze R. Far infrared wavelength treatment for low back pain: Evaluation of a non-invasive device. *Work*, 2015. 53(1): p. 157-62.
- 16** Komuro T, Niwa Y. The effect of far IR emitting platinum electromagnetic wave fiber on the activities of normal human neutrophils and myelocytic leukemia cell lines, and the growth of malignant tumors. In: *Advances in Management of Malignancies*. In press, 1991.
- 17** Inoué S, Kabaya M. Biological activities caused by far-infrared radiation. *Int J Biometeorol*. 1989 Oct;33(3):145-50.
- 18** Hausswirth C et al. Effects of whole-body cryotherapy vs. far-infrared vs. passive modalities on recovery from exercise-induced muscle damage in highly-trained runners. *PLoS One*. 2011;6(12): e27749.
- 19** Chen YC et al. Far infrared ray irradiation attenuates apoptosis and cell death of cultured keratinocytes stressed by dehydration. *J Photochem Photobiol B*. 2012 Jan 5; 106:61-8.
- 20** Rau CS et al. Far-infrared radiation promotes angiogenesis in human microvascular endothelial cells via extracellular signal-regulated kinase activation. *Photochem Photobiol*. 2011 Mar-Apr;87(2):441-6.
- 21** Yoo BH et al. Investigation of jewelry powders radiating far-infrared rays and the biological effects on human skin. *J Cosmet Sci*. 2002 May-Jun;53(3):175-84.
- 22** Hsu YH et al. Far-infrared therapy induces the nuclear translocation of PLZF which inhibits VEGF-induced proliferation in human umbilical vein endothelial cells. *PLoS One*. 2012;7(1).
- 23** Lee JH, Roh MR, Lee KH Effects of infrared radiation on skin photo-aging and pigmentation. *Yonsei Med J*. 2006 Aug 31;47(4):485-90.
- 24** Chiu HW et al. Far-infrared suppresses skin photoaging in ultraviolet B-exposed fibroblasts and hairless mice. *PLoS One*, 2017. 12(3): p. e0174042.
- 25** Conrado LA, Munin E. Reduction in body measurements after use of a garment made with synthetic fibers embedded with ceramic nanoparticles. *J Cosmet Dermatol*. 2011 Mar;10(1):30-5.
- 26** Toyokawa H et al. Promotive effects of far-infrared ray on full-thickness skin wound healing in rats. *Exp Biol Med (Maywood)*. 2003 Jun;228(6):724-9.
- 27** Chiu, H.W., et al., Far-infrared promotes burn wound healing by suppressing NLRP3 inflammasome caused by enhanced autophagy. *J Mol Med (Berl)*, 2016. 94(7): p. 809 19.



CAPÍTULO IV

Infrarrojo Largo

FIR POWER de 4 a 16 micrones

INFORMACIONES COMPLEMENTARIAS



CAPÍTULO IV

Infravermelho Largo FIR POWER de 4 a 16 micrones

4.1 OTROS BENEFICIOS DO INFRARROJO LARGO FIR POWER

Los principales beneficios del infrarrojo largo FIR POWER, científicamente comprobados en este capítulo, han sido seleccionados para componer el Manual del Especialista E-Energy by Nipponflex.

Además, otros beneficios del uso de esta terapia se han evidenciado en la literatura científica, y esta sección fue preparada con el fin de poner este conocimiento a disposición de E-Energy by Nipponflex.

Los siguientes son beneficios importantes de FIR Power reportados en estudios científicos publicados en revistas indexadas en PubMed.

4.1.1 Reducción significativa de los síntomas de la menopausia

Chien et al. (2011)¹ evaluó los efectos de la terapia de infrarrojo largo en los síntomas de la menopausia a través de un estudio aleatorizado y controlado con 43 mujeres voluntarias, divididas aleatoriamente en un grupo de intervención y un grupo de control. Las mujeres del grupo de intervención recibieron terapia de infrarrojo largo de 3 a 25 micrones durante aproximadamente 20 minutos al día, dos veces por semana, durante 20 sesiones.

La terapia se aplicó sobre la espalda, en posición acostada. El grupo de control no recibió tratamiento. Todas las voluntarias respondieron un cuestionario específico para medir los síntomas relacionados con la menopausia, antes y después de completar el tratamiento en un período de 10 semanas.

Al final de este período, se analizaron los datos y, como resultado, en el grupo de intervención se registró una disminución en la puntuación media total del cuestionario sobre síntomas relacionados con la menopausia, así como en la puntuación de síntomas específicos, tales como vasomotoras, músculoesqueléticas, urológicas, reproductivas y psicológicas. En el grupo de control, la puntuación total media y las puntuaciones en cada área específica no tuvieron diferencias significativas entre la evaluación inicial y la realizada en el seguimiento después de 10 semanas.

Este estudio mostró que la terapia de infrarrojo largo da como resultado una reducción significativa de los síntomas de la menopausia y los resultados sugieren que esta terapia puede ser una alternativa potencial para el manejo de los síntomas de la menopausia.

4.1.2 Recuperación de la fuerza muscular y sensación de bienestar después del ejercicio físico

Como ya fue mencionado, Hausswirth et al. (2011)² investigaron y compararon los efectos de las terapias de recuperación aplicadas inmediatamente después de la actividad física, después de 24 horas y después de 48 horas. Nueve corredores bien entrenados participaron en el estudio y se les evaluó la fuerza muscular isométrica máxima y las sensaciones percibidas, como dolor, fatiga y una sensación de bienestar.

La aplicación de infrarrojo largo consistió en 30 minutos de exposición a un emisor de infrarrojos de 4 a 16 micrones de largo en la posición acostada.

Al comparar los datos evaluados, los mejores resultados para la aplicación de infrarrojos largos se observaron en la recuperación de la fuerza después de 24 horas de esfuerzo, y en la reducción del dolor y la fatiga, así como una mejora en la sensación de bienestar, después de 48 horas de esfuerzo. No hubo mejoría en los aspectos relacionados con la recuperación cuando los atletas solo se sometieron a recuperación pasiva.

Los autores de este estudio comentan que los rayos infrarrojos largos pueden tener efectos potencialmente positivos durante la recuperación. Estos efectos se basan principalmente en un aumento del flujo sanguíneo periférico, limitando la inflamación y el dolor percibido y mejorando la reparación muscular. También explican que, al penetrar en la piel, la energía de los rayos infrarrojos largos puede romper grupos de moléculas de agua en grupos más pequeños, reducir el edema y facilitar la liberación de desechos metabólicos.

4.1.3 Mejora de los síntomas de la rinitis alérgica

En 2007, Hu y Li³ investigaron los efectos clínicos de la terapia de infrarrojo largo en pacientes con rinitis alérgica. Participaron del estudio 31 individuos entre 5 y 56 años. Fueron expuestos a un emisor de infrarrojos largos de 5 a 12 micrones colocado frente a ellos, a 30 centímetros de la región nasal.

El tratamiento se realizó durante 40 minutos, todas las mañanas, durante siete días. Diariamente, los pacientes registraron sus síntomas en un diario, antes y durante el tratamiento.

Cada síntoma de rinitis alérgica se calificó en una escala de 0 a 3 puntos, según la gravedad; los efectos sobre los síntomas clínicos se analizaron estadísticamente y se compararon con las puntuaciones medias de los síntomas antes del tratamiento y cada día después de la exposición al infrarrojo largo.

Durante el período de terapia infrarroja prolongada, los síntomas de picazón en los ojos, picazón en la nariz, congestión nasal, secreción nasal y estornudos mejoraron significativa y rápidamente. Los autores concluyen que la terapia de infrarrojo largo puede mejorar los síntomas de la rinitis alérgica y representar una modalidad de tratamiento nueva, segura y no invasiva para ésta que es la sexta enfermedad crónica más común en todo el mundo y tiene un impacto significativo en la calidad de vida de los pacientes.

4.1.4 Combate el insomnio

Una vez más, cabe mencionar la revisión de la literatura realizada en 1989 por lnoué y Kabaya⁴. Los análisis experimentales pioneros de los efectos agudos y crónicos de la radiación de infrarrojo largo en organismos vivos ya habían detectado un efecto modulador del sueño en ratas y en un paciente con insomnio.

En dicho estudio citan otro que lnoué y Honda llevaron a cabo en 1988, investigando los efectos de la exposición crónica al infrarrojo largo sobre la modulación de los patrones circadianos de sueño-vigilia en ratas. Los animales se mantuvieron en un ambiente con condiciones de temperatura y humedad constantes, en una rutina de 12 horas de luz y 12 horas de oscuridad, con libre acceso a alimento y agua. Entre los 60 y 70 días de vida, se implantaron a las ratas electrodos específicos para registrar los datos delectroencefalograma y del electromiograma.

Luego se mantuvieron individualmente en jaulas especiales, con dos discos emisores o no emisores de infrarrojo largo colocados en cada jaula. Los datos de electroencefalograma, electromiograma y actividad motora de cada rata se controlaron constantemente durante 9 a 10 días. Las cantidades de sueño de ondas lentas (SWS), sueño paradójico (SP) y vigilia, así como el número y la duración de sus episodios, se calcularon a intervalos de cuatro horas.

Las ratas expuestas continuamente a la radiación infrarroja demostraron un marcado contraste en sus variaciones circadianas de sueño y vigilia, mostrando más descanso en sus períodos de descanso y más actividades motoras en sus períodos activos. También fue posible notar que las cantidades diarias de sueño y vigilia se mantuvieron sin cambios.

Los autores de esta revisión de la literatura también citan los estudios de Kotorii et al. (1988), quienes investigaron los efectos de modulación en el sueño en humanos a través de la radiación de infrarrojo largo. Siete hombres jóvenes sanos participaron en el estudio, quienes durmieron en colchones incrustados con discos emisores de infrarrojo largo o con discos de control falsos durante siete noches consecutivas en sus hogares. Luego se les pidió que durmieran en los mismos colchones durante tres noches consecutivas en un laboratorio de estudios del sueño.

Durante las dos últimas noches, se registraron ocho horas continuas de polisomnografía, en combinación con puntuaciones subjetivas del contenido del sueño hasta el despertar. Estos experimentos se realizaron a doble ciego.

Los datos de la polisomnografía no mostraron evidencia de que los parámetros objetivos del sueño estuvieran alterados; sin embargo, entre los individuos que dormían en colchones incrustados con discos emisores de infrarrojo largo, se registraron evaluaciones subjetivas de sueño un poco más prolongado y profundo, así como menos episodios de despertar durante la noche, en comparación con el grupo de control.

Kotorii et al. también informaron del caso de un paciente con insomnio que respondió positivamente a la exposición al infrarrojo largo. Este individuo expresó no solo las sensaciones subjetivas de mejora del sueño, sino que también demostró polisomnográficamente una duración prolongada de las etapas 3 y 4 del sueño después del uso del colchón incrustado con discos infrarrojo largo. Con base en los resultados de sus dos estudios, estos autores sugieren que la radiación de infrarrojo largo puede ser más efectiva en individuos que sufren de insomnio que en individuos sanos que no son conscientes de las alteraciones del sueño.

Finalmente, Inoué y Kabaya citaron un estudio en el que fueron investigados 542 individuos con ropa de cama incrustada de discos con infrarrojo largo, revelando que la mayoría de los usuarios calificaron subjetivamente las mejoras en su salud. Tales mejoras incluyeron la desaparición o reducción de las alteraciones del sueño, así como sensaciones de frialdad y rigidez en la musculatura de hombros, espalda y piernas. Los autores comentan que estos hallazgos también sugieren que, si los individuos tienen alguna queja especial sobre su estado físico, la radiación de infrarrojo largo probablemente ejerce un efecto de mejora psicosomática.

4.1.5 Beneficios para las personas diabéticas

Kawaura et al. (2010)⁵ examinaron el efecto de la terapia con infrarrojo largo en individuos postrados en cama con diabetes mellitus tipo 2. Cuatro pacientes postrados en cama recibieron tratamiento local en sus piernas, con sesiones de 15 minutos de infrarrojos largos de 8 micrones durante un período de dos semanas. Se midieron varios marcadores de estrés oxidativo, justo antes y dos semanas después del inicio del tratamiento local. Se observaron muchos cambios específicos en los marcadores evaluados, y los resultados sugieren que el tratamiento repetido con infrarrojos largos puede proteger contra el estrés oxidativo, que generalmente aumenta en pacientes diabéticos.

4.1.6 Mejora significativa del flujo sanguíneo de individuos en hemodiálisis

En 2009, Su et al.⁶ estudiaron la aplicación del infrarrojo largo en puntos de acupuntura en pacientes renales crónicos en hemodiálisis. Los resultados de este estudio mostraron que la terapia de infrarrojo largo disminuyó significativamente los niveles de estrés y fatiga en estos pacientes. La terapia también estimuló las actividades del sistema nervioso autónomo de estos individuos. Los beneficios de la aplicación de infrarrojos largos a pacientes renales crónicos que reciben hemodiálisis regular, por lo tanto, están claramente demostrados en este estudio preliminar.

En otro estudio, también citado con más detalle, Lin et al. (2008)⁷ evaluaron los efectos específicos del infrarrojo largo en la regulación de la inflamación vascular, que generalmente se asocia con falla de la fistula arteriovenosa en pacientes sometidos a hemodiálisis. Se expusieron células endoteliales humanas a radiación infrarroja larga de 3 a 25 micrómetros, durante tiempos que variaron de 0 a 40 minutos.

Los investigadores observaron efectos significativos sobre la actividad antiinflamatoria en las células estudiadas, directamente relacionados con el tiempo de estimulación del infrarrojo largo. La capacidad de la terapia de infrarrojo largo para inhibir la inflamación puede desempeñar un papel fundamental en la preservación del flujo sanguíneo y las fistulas arterio-venosas en pacientes en hemodiálisis.

Lin y col. (2007)⁸ evaluaron los efectos de la terapia de infrarrojo largo sobre el acceso sanguíneo y la obstrucción de las fistulas arteriovenosas, estudiando un total de 145 pacientes en hemodiálisis, divididos en un grupo experimental y un grupo control.

El grupo experimental recibió una aplicación de infrarrojos largos de 5 a 12 micrones durante 40 minutos, y los parámetros hemodinámicos se evaluaron al inicio y al final del estudio.

Se encontraron cambios en el acceso a la sangre en una sola sesión de hemodiálisis seguida de un tratamiento de infrarrojos prolongado. Estos cambios fueron significativamente mayores que en el grupo control. En comparación con el grupo control, los pacientes que recibieron terapia infrarroja prolongada durante un año tuvieron una menor incidencia de falla de la fistula arterio-venosa y valores más altos en los parámetros de seguimiento del acceso a la sangre.

En conclusión, los autores afirman que la terapia de infrarrojos largos es una modalidad terapéutica conveniente y no invasiva que puede mejorar el acceso sanguíneo y la supervivencia de la fistula arterio-venosa en pacientes en hemodiálisis, a través de efectos tanto térmicos como no térmicos.

4.1.7 Inhibición de la proliferación de algunos tipos de células cancerosas

Ishibashi et al.⁹ estudiaron, en 2007, los efectos de inhibir la proliferación de células cancerosas a través de la radiación de infrarrojo largo. Los investigadores han desarrollado una incubadora de cultivo de tejidos que puede irradiar células continuamente con infrarrojo largo de 4 a 20 micrones. Sus estudios de laboratorio mostraron que el infrarrojo largo provocó diferentes efectos de inhibición en 5 líneas celulares de cáncer humano, llamadas A431 (vulva), HSC3 (lengua), Sa3 (encías), A549 (pulmón) y MCF7 (mama).

Finalmente, con el fin de hacer claro el sistema de control del efecto del infrarrojo largo, se analizaron los genes de expresión ligados a este efecto de inhibición y se concluyó que está ligado al nivel de expresión de la proteína basal (HSP) 70A.

Estos hallazgos sugieren que el infrarrojo largo puede ser un tratamiento médico muy eficaz para algunos tipos de células cancerosas que tienen un nivel bajo de HSP70. Además, si se mide el nivel de HSP70 en cualquier cáncer de un paciente, el efecto del tratamiento.



4.2 REFERENCIAS

- 1** Chien LW et al. Local thermal therapy effects on menopausal symptoms and bone mineral density. *J Altern Complement Med.* 2011 Dec;17(12):1133-40.
- 2** Hausswirth C et al. Effects of whole-body cryotherapy vs. far-infrared vs. passive modalities on recovery from exercise-induced muscle damage in highly-trained runners. *PLoS One.* 2011;6(12):e27749.
- 3** Hu KH, Li WT. Clinical effects of far-infrared therapy in patients with allergic rhinitis. *Conf Proc IEEE Eng Med Biol Soc.* 2007;2007:1479-82.
- 4** Inoué S, Kabaya M. Biological activities caused by far infrared radiation. *Int J Biometeorol.* 1989 Oct;33(3): 145- 50.
- 5** Kawaura A et al. The effect of leg hyperthermia using far infrared rays in bedridden subjects with type 2 diabetes mellitus. *Aeta Medica Okayama.* 2010 Apr;64(2): 143-7.
- 6** Su LH et al. Effects of far infrared acupoint stimulation on autonomic activity and quality of life in hemodialysis patients. *Am J Chin Med.* 2009;37(2):215-26.
- 7** Lin CC et al. Far-infrared therapy inhibits vascular endothelial inflammation via the induction of heme oxygenase-1. *Arterioscler Thromb Vasc Biol.* 2008 Apr;28(4):739-45.
- 8** Lin CC et al. Far-infrared therapy: a novel treatment to improve access blood flow and unassisted patency of arteriovenous fistula in hemodialysis patients. *J Am Soc Nephrol.* 2007 Mar;18(3):985-92.
- 9** Ishibashi J et al. The effects inhibiting the proliferation of cancer cells by farinfrared radiation (FIR) are controlled by the basal expression level of heat shock protein (HSP) 70A. *Med Oncol.* 2008;25(2):229-37. Epub 2007 Oct 30).





CAPÍTULO V

íon Balls





CAPÍTULO V

Íon Balls

5.1 INTRODUCCIÓN



Íon Balls® son esferas producidas con minerales raros de muy alta pureza, los cuales emiten iones negativos, responsables de las sensaciones de bienestar y tranquilidad que se sienten al tener contacto con la naturaleza, neutralizando los iones positivos creados por la vida urbana que perjudican el cuerpo.

Tecnología desarrollada en Japón por el científico Dr. Toshio Komuro y suministrada exclusivamente a E-Energy by Nipponflex, Íon Balls® está registrada y se encuentra presente en varios productos de las líneas E-Energy by Nipponflex.

Las características de las esferas cerámicas Íon Balls® fueron estudiadas por el Grupo de Estudio de Fenómenos Fototérmicos (GEFF) del Departamento de Física de la Universidad Estatal de Maringá, donde también se estudiaron las características dieléctricas del agua mineral en contacto con dispositivos Íon Balls®.

Se concluyó que Íon Balls® tiene, en su composición, minerales raros como celsiana y enstatita.

El pH del agua mineral se probó estando en contacto con un prototipo que contenía esferas e imanes de Íon Balls® y imanes de aproximadamente 800 Gauss y se observó que hubo un ligero aumento en el pH del agua desde el inicio de su inmersión.

*Imagenes de íons balls.



Este experimento fue presentado en un importante evento científico de la Universidad Federal de São Carlos (UFSCar) - el XXVI Congreso de Iniciación Científica y en el XI Congreso de Iniciación en Desarrollo e Innovación Tecnológica. El trabajo está disponible accediendo al siguiente enlace:

<http://www.copictevento.ufscar.br/index.php/ictufscar2019/araras-2019/paper/view/4484>

Importancia del pH del agua para el consumo humano: estudio de caso de un material alcalinizante.”

Jonatas Luiz Ramos, Beatriz Caliman Soares, Thais Eduarda Abilio e

Elma Neide Vasconcelos Martins Carrilho
Última modificação: 07/10/2018

Últimas modificaciones: 07/10/2019

5.2 RESUMEN

El agua es de gran importancia para los seres vivos, ya que proporciona el entorno en el que tienen lugar diversos procesos metabólicos y celulares. Por lo tanto, es necesario consumir agua con estándares adecuados. La legislación brasileña establece un valor de pH mínimo de 6,0 y un máximo de 9,5 en los sistemas de distribución de agua. El agua con un pH inferior a 6,0 puede dañar la mucosa del estómago, además de la posibilidad de contener iones metálicos, presentando riesgos para la salud humana. Un estudio realizado sugiere que la alcalinización de la dieta de las personas que padecen reflujo puede ser una estrategia terapéutica eficaz. En otro estudio, el agua más alcalina redujo la viscosidad de la sangre en comparación con el agua potable, lo que demuestra que la sangre fluye de manera más eficiente con agua alcalina.



Por estos motivos, este trabajo presenta la evaluación de una botella que contiene un alcalinizador de agua magnetizada, cuya finalidad es elevar el pH del agua y hacer una comparación con las mismas muestras en recipientes comunes. El objetivo fue evaluar la eficiencia de la botella que contiene 8 esferas (Íon Balls - E-Energy by Nipponflex), las cuales tienen en su composición los minerales celsiano, clinoenstatita, fotoenstatita y un imán de neodimio de aproximadamente 3400 Gauss. Fue comprobado que la elevación del pH consigue resultados prometedores en agua alcalina para el consumo humano. En un primer momento, se eligieron muestras de diferentes aguas potables disponibles.

La evaluación se realizó midiendo inicialmente el pH, para compararlo con el pH indicado en la etiqueta de las muestras de agua. Luego, se agregaron 300 ml de agua en un recipiente común y el mismo volumen en la botella alcalinizante. Cada 30 minutos, la medición del pH de ambas muestras se realizó utilizando un medidor de pH de mesa. Este proceso se llevó a cabo durante 3 horas y se llevó a cabo para cada muestra, y las mediciones se realizaron por triplicado. Muestras de diferentes aguas potables en recipientes comunes mostraron variaciones normales en el valor del pH, es decir, pequeños cambios en el pH inicial que ya eran esperados por la dinámica del agua misma. Sin embargo, las muestras que estuvieron en contacto con las esferas alcalinizantes mostraron un aumento significativo en el valor del pH, lo que prueba que el uso de este prototipo eleva el pH del agua, haciéndola más alcalina. Al procesar los datos, se observó que todas las muestras con el prototipo mostraban un doble aumento de pH, en comparación con el agua en envases comunes. Este estudio es de gran relevancia debido a que las personas consumen muchos productos ácidos, lo que, en consecuencia, aumenta la acidez de la sangre, lo que favorece la retención de líquidos y los cálculos renales. Por tanto, es necesario ingerir productos alcalinos para mantener el equilibrio. Sin embargo, todavía hay poca evidencia científica de que el agua alcalina sea más saludable.

5.3 REFERENCIAS

BRASIL. Ministério da Saúde. Portaria nº 2914, de 12 de dezembro de 2011. Dispõe sobre os procedimentos de controle e de vigilância da qualidade da água para consumo humano e seu padrão de potabilidade. **Diário Oficial da União**, Poder Executivo, Brasília, DF, 14 dez. 2011, Seção 1.

FILHO, E. D. S.; BRAZ, A. S.; CHAGAS, R. C.O. Avaliação dos parâmetros físico-químicos de águas minerais comercializadas no município de Campina Grande – PB. **Revista Princípia**, n. 30, p. 9-17, 2016.

KOUFMAN, J. A.; JOHNSTON, N. Potential Benefits of pH 8.8 Alkaline Drinking Water as an Adjunct in the Treatment of Reflux Disease. **Annals Of Otology, Rhinology & Laryngology**, v. 121, n. 7, p. 431-434, 2012.

MORAES, V. A. M. Água alcalina: questão fundamental. **Revista Saúde Quântica**, v. 3, n. 3, p. 21-46, 2014.

MORGANO, M. A.; SCHATTI, A. C.; ENRIQUES, H. A.; MANTOVANI, D. M. B. Avaliação físico-química de águas minerais comercializadas na região de Campinas, SP. **Ciência e Tecnologia de Alimentos**, v. 22, n. 3, p. 239-243, dez. 2002.

NETO, B. F. C. Benefícios da água com pH alcalino: Saúde ou Doença, você decide. **Revista E.T.C. Educação, tecnologia e cultura**, n. 6, p. 1-12, 2016.

WEIDMAN, J.; JUNIOR, R. E. H.; BROSSMAN, B.; CHO, D. J.; CYR, J. S.; FRIDMAN, G. Effect of electrolyzed high-pH alkaline water on blood viscosity in healthy adults. **Journal Of The International Society Of Sports Nutrition**, v. 13, n. 1, p. 1-13, 2016.

Palabras-clave: agua potable; pH del agua; alcalinidad.



CAPÍTULO VI

Dictamen Fisioterapéutico

Dra. Milca Magalhães de Souza



CAPÍTULO VI

Dictamen Fisioterapéutico

Los productos E-Energy by Nipponflex proporcionan a sus clientes terapias reconocidas por la ciencia y utilizadas internacionalmente en diversas áreas de la medicina y la rehabilitación.

El campo magnético de aproximadamente 800 Gauss y el infrarrojo largo FIR POWER de 4 a 16 micrones son recursos físicos con fantásticas posibilidades terapéuticas, como: aliviar el dolor y la tensión, combatir la inflamación, ayudar en los procesos de curación, mejorar el flujo sanguíneo, la relajación muscular y la mejora en la calidad del sueño. Íon Balls® es una tecnología proporcionada exclusivamente por E- Energy By Nipponflex, la cual, a su vez, mejora el pH del agua, haciéndola más alcalina, lo que puede ayudar en la prevención y tratamiento de enfermedades.

En nuestra opinión, para las personas en tratamiento fisioterapéutico u otras enfermedades agudas y crónicas ya aseguradas por el Dictamen Médico contenido en el Manual del Especialista de Eenergy by Nipponflex, los productos E-Energy by Nipponflex son la "extensión del tratamiento en el hogar" de una manera práctica, segura y continuada.

Para todos, excepto en condiciones de contraindicaciones ya determinadas, son dispositivos auxiliares en la promoción de la salud y el bienestar.

Las terapias acopladas a utensilios accesibles y prácticos para el uso diario hacen de los productos E-Energy by Nipponflex una opción diferenciada e inteligente para el cuidado de la salud.

Lo usamos y lo recomendamos.

Dra. Milca Magalhães de Souza
Fisioterapeuta - CREFITO 3/98158-F

Licenciatura en Fisioterapia Universidad Estatal del Norte de Paraná
Postgrado en Fisioterapia Deportiva Univ. São Paulo Fed. (UNIFESP-EPM)
Máster en Ciencias de la Salud Aplicadas al Deporte y la Actividad Física - UNIFESP



CAPÍTULO VII

Agronegocio

Beneficios del Agua Magnetizada, Ionizada y Infrarrojos Largos



CAPÍTULO VII

Agronegocio

Beneficios del Agua Magnetizada, Ionizada y Infrarrojos Largos

7.1 AGUA ENERGIZADA EN AGRICULTURA

RESUMEN

En este capítulo se plantearán, a partir de una revisión bibliográfica, aspectos relacionados con los efectos del tratamiento de la fuerza magnética, los infrarrojos largos y la ionización, en el agua utilizada en la agricultura, la ganadería, la industria láctea y la avicultura. Estas tecnologías son innovadoras y todavía no se conocen plenamente sus efectos, por lo cual este capítulo se centra en los enfoques más recientes, publicados principalmente en la última década, que permiten una mejor comprensión de estos mecanismos y sus acciones en el campo.

Para la elaboración de este capítulo se adoptaron cinco bases de datos y una biblioteca virtual con el fin de recopilar publicaciones científicas: Google Scholar, SCOPUS, Web of Science, SpringerLink, Sciedencedirect y el CAPES Journal Portal. Estas bases de datos fueron elegidas por su relevancia e importancia en base al objetivo de esta investigación.

Las palabras clave utilizadas para la búsqueda fueron: campo magnético, infrarrojos largos, ionización de agua, agricultura y agua de riego.

Se realizaron varios estudios que enfatizan los efectos de estas tecnologías alternativas en el desarrollo de plantas o animales con mejores cualidades morfológicas, fisiológicas y de desempeño productivo, además de una mejor eficiencia en el uso del agua.

Fueron recopilados un total de 62 artículos científicos que tratan sobre la aplicación de la fuerza magnética, los infrarrojos largos y las tecnologías de ionización en aguas utilizadas para la agricultura, la ganadería y la avicultura.

7.2 Agua en la agricultura y tecnologías de tratamiento innovadoras

El agua es un elemento fundamental para el desarrollo y la producción agrícola, jugando un papel clave en la fisiología y nutrición de las plantas, así como en su crecimiento y desarrollo vegetativo (PUTTI, GABRIEL FILHO, KLAR, CREMASCO et al., 2013; PUTTI, 2014). En la producción animal, el agua se usa para saciar y desinfectar a los animales, además de usarse para producir los alimentos que consumen.

Según la Organización de las Naciones Unidas (ONU), el consumo de agua potable en la agricultura representa aproximadamente el 70% del consumo mundial, y en Brasil esta tasa alcanza el 72%, una cifra ocho veces superior a la utilizada para el abastecimiento urbano (SILVA, MATTHIENSEN, BRITO, LIMA et al., 2018). Los grandes desafíos relacionados con este preciado elemento en la producción agrícola están relacionados con su cantidad y calidad, y ha sido un objetivo prioritario de las políticas racionales de control del agua. Debido a la crisis del agua, el aumento de la competencia de otros sectores por el uso del agua, además de otras preocupaciones ambientales, la entrada de agua agrícola por unidad de área debe reducirse (SURENDRAN, RAMESH, JAYAKUMAR, MARIMUTHU et al., 2016), siendo este tema un asunto obligatorio de discusión en el sector.

Los datos del "Atlas Irrigação", publicados por la Agencia Nacional Brasileña de Agua y Saneamiento Básico (ANA) en 2021, indican que, solo en Brasil, el área regada alcanza los 8,2 millones de hectáreas, de las cuales el 64,5% son con agua de manantial y el 35,5% del área fertilizada es con agua de reutilización (ANA, 2021). Se espera que la superficie regada en el país aumente en otros 4,2 millones de hectáreas para el 2040, llegando a 12,4 millones de hectáreas, lo que representa un 51% por encima de la superficie

actual. Se estima que el consumo de agua por la agricultura de regadio supero los 941.000 litros por segundo en 2019, lo que corresponde a 29,7 billones de litros por año.

Es importante buscar alternativas para optimizar el uso y aprovechamiento de este recurso para que se pueda obtener un mejor desarrollo y aprovechamiento de los cultivos y, preferiblemente, con mayores ahorros en el agua utilizada (FLORES, 2019). Los esfuerzos agrícolas modernos buscan optimizar la 'productividad del agua', que es el indicador que cuantifica cuanto de un alimento se produce por unidad de volumen de agua utilizada en su producción (MAHESHWARI y GREWAL, 2009; PERES, BOSCHI, SOUZA y MENDONCA, 2016). En este sentido, el uso de agua tratada con magnetismo e infrarrojos largos en riego es una propuesta para dicha optimización, ya que representan procedimientos generalmente con bajo costo de instalación y que no requieren ningun otro proceso energético (RASHIDI, YADOLLAHPOUR, SHIRALI y RAJASHEKAR, 2016; SURENDRAN, RAMESH, JAYAKUMAR, MARIMUTHU et al., 2016).

La tecnologia del agua magnetizada ha sido ampliamente estudiada y adoptada en el campo de la agricultura en muchos paises (AL-SHROUF, 2014), con el objetivo de ahorrar el suministro de agua, lo que ayudara a hacer frente a su escasez en el futuro.

Khoshravesh, Mostafazadeh-Fard, Mousavi y Kiani (2011) realizaron una investigación en regiones aridas y semiaridas en la provincia de Gorgan (Iran) y encontraron que el magnetismo mejora la retención de agua del suelo y la absorción de agua de la planta y, en consecuencia, el numero y el intervalo de riego. debe reducirse. Otros paises como Australia, Bulgaria, China, Inglaterra, Japon, Polonia, Portugal, Rusia, Turquia y Estados Unidos, tambien han estudiado estas tecnologias aplicadas en la agricultura, cuyas investigaciones han mostrado mejoras en el desarrollo vegetal y la calidad de los cultivos (RASHIDI, YADOLLAHPOUR, SHIRALI y RAJASHEKAR, 2016).

Además de los efectos directos sobre las plantas, esta tecnologia tambien puede ayudar a reducir los problemas operativos en el sector agrícola, como los que ocurren en los sistemas de riego

por goteo. Se sabe que este tipo de riego proporciona ahorros en agua e inversión. Sin embargo, problemas relacionados con la obstrucción de mangueras y la precipitación de sales hacen inviable su uso en algunas regiones, especialmente donde el agua proviene de rocas calizas (FERNANDES, SILVA y FRAGA JUNIOR, 2017).

Latva, Inkkinen, Ramo, Kaunisto et al. (2016) estudiaron la influencia del campo magnético en la concentración de calcio en tuberías de agua y verificaron, en un sistema piloto de laboratorio, que el campo magnético redujo la acumulación de calcio en un 15% en las tuberías estudiadas. Así, esta aplicación puede hacer que el riego sea una práctica viable, con menos problemas operativos, proporcionando mayor rentabilidad y sostenibilidad en las regiones afectadas por este problema.

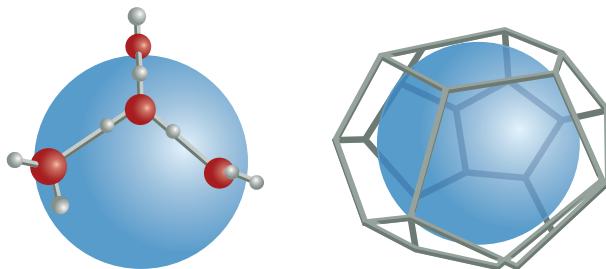
Algunos autores argumentan que el uso de agua para riego se puede reducir debido a un aumento en el rendimiento gracias al tratamiento magnético y otras tecnologías. Generoso, Martínez, Rocha y Hamakawa (2017) observaron que al utilizar esta tecnología en riego se reportaron cambios en el pH del suelo, conductividad eléctrica, disponibilidad de fósforo (P) y potasio (K) extraído por el cultivo, además de un aumento en la concentración de iones disponibles en la solución del suelo, generando beneficios para el cultivo.

7.3 Uso de agua sometida a magnetismo, ionización y agricultura de infrarrojos largos

La composición del agua está formada por un átomo de oxígeno y dos átomos de hidrógeno. El orden de estas moléculas tiene una forma angular de aproximadamente 104,5°. La desigualdad entre las cargas de hidrógeno y oxígeno da como resultado interacciones muy fuertes entre las moléculas, que pueden dar como resultado grupos en

forma de tetraedro, que se denominan clusters (Figura 4). Estos aglomerados hacen que el agua sea mas pesada para su uso en riego de cultivos, lo que puede conducir a una deficiencia en el desarrollo vegetal, ya que no permite el correcto aprovechamiento de nutrientes y minerales por sus estructuras (ELIAS, 2015; AGUILERA y MARTIN, 2016).

Figura 4 - Agrupaciones de moléculas de agua.



Fuente: - Ludwig (2001)

Nota: A la izquierda, la alineación de una molécula de agua y a la derecha una posible disposición de la red para contener un soluto. Se trata de alteraciones o reordenamientos de formas más débiles de agrupaciones o clusters. (Figura 4). Disposición de la molécula de agua.

Las tecnologías de campo magnético, de infrarrojos largos y de ionización pueden actuar para debilitar o romper los enlaces de hidrógeno, proporcionando reordenamientos de los clusters, con el fin de hacerlos más pequeños y organizados, favoreciendo su permeabilización en los tejidos vegetales, beneficiando plenamente el aprovechamiento de los nutrientes y minerales contenidos en el agua. (BONTEMPO, 2015; ELIAS, 2015; ZHANG, HAN, LI, WANG et al., 2020; LIU, QIN, YUAN, GAO et al., 2021).

Algunos estudios muestran que, cuando el agua está expuesta a estas tecnologías, algunas de sus propiedades cambian, como la óptica, el electromagnetismo, la termodinámica y la mecánica; además de provocar cambios en la constante dielectrica, la viscosidad, la resistencia a la tensión superficial, los puntos de congelación y ebullición y la conductividad eléctrica en comparación con el agua sin tratar. Por tanto, el agua magnetizada tiene amplias aplicaciones en la industria, la agricultura y la medicina (MAHESHWARI e GREWAL, 2009; SELIM e EL-NADY, 2011; DA SILVA e DOBRANSZKI, 2014; DA SILVA e DOBRANSZKI, 2016; LIU, QIN, YUAN, GAO et al., 2021).

Los cambios inducidos en el pH, la conductividad eléctrica y los sólidos disueltos totales, así como los niveles de salinidad en el agua de riego tratada magnéticamente, dan como resultado una actividad biológica acentuada en las plantas y, en consecuencia, influyen en su crecimiento. El campo magnético de alto gradiente puede activar más rápidamente enzimas y hormonas durante el proceso de crecimiento, lo que puede mejorar la movilización y el transporte de nutrientes para ellas (MAHESHWARI y GREWAL, 2009; SURENDRAN, SANDEEP, MAMMEN y JOSEPH, 2013).

Costa (2006) encontró un mayor desarrollo del sistema radicular de las muestras de rosal que recibieron riego con acondicionamiento magnético en comparación con el grupo control (Figura 5). Surendran, Sandeep y Joseph (2016) observaron una mayor humedad del suelo cuando se utilizó riego con agua magnetizada (fuerza 1800 a 2000 Gauss) en comparación con el control.



Fuente: Costa (2006)

Figura 5. Sistema de raíces de rosas.

Raíz A: rosales regados con solución acondicionada magnéticamente.
Raíz B: rosas del grupo de control.

Se presentan varias hipótesis científicas sobre los efectos biológicos del campo magnético en el agua y las plantas (GIUDICE, FLEISCHMANN, PREPARATA y TALPO, 2002; HOLYSZ, SZCZES y CHIBOWSKI, 2007; POINAPEN, BROWN y BEEHARRY, 2013; PANG, 2014; SHEYKINA y IEEE, 2016; DA SILVA y DOBRANSZKI, 2016):

- Modificación de la permeabilidad de la membrana y el flujo de iones.
- Orientación de partículas ferromagnéticas.
- Efectos sobre los procesos enzimáticos.
- Modificación de las vías metabólicas de procesos relacionados con el crecimiento vegetal, la división y diferenciación celular.
- Mejora las características de crecimiento de las plantas y la funcionalidad de las raíces, en el campo magnético aplicado al agua de riego.
- Influencia notable en la composición química de las plantas.
- Influencia en la disponibilidad de nutrientes del suelo.

Específicamente sobre la acción del infrarrojo en las plantas, muchas investigaciones indican que la luz roja de baja intensidad actúa en las células a través de un fotorreceptor primario, representado por la Citocromo C Oxidasa, que es la enzima terminal de la cadena de transporte de electrones.

Esta cadena respiratoria se produce en las membranas internas de las mitocondrias, que son como centrales energéticas de la célula, que descomponen las moléculas de "combustible" y capturan la energía generada en la respiración celular. Cuando la enzima Citocromo C Oxidasa es estimulada por luz de baja intensidad, se acelera el transporte de electrones en la cadena respiratoria, lo que lleva a un aumento en la producción de una molécula universal que transporta energía, llamada ATP (HAMBLIN y DEMIDOVA, 2006; TAFUR y MOLINOS, 2008).

Además, la luz roja es importante para el desarrollo del aparato fotosintético de las plantas y puede aumentar la acumulación de almidón al inhibir la translocación de los productos de la fotosíntesis fuera de las hojas (SCHUERGER, BROWN y STRYJEWSKI, 1997). Esto se vuelve aún más relevante cuando se aplica a las mitocondrias celulares en tejidos no fotosintéticos, como las raíces, que no reciben luz solar directa y pueden disfrutar del beneficio generado por infrarrojos cuando se aplican al agua de riego.

En Brasil tambien hay estudios (PUTTI, GABRIEL FILHO, KLAR, DA SILVA JUNIOR et al., 2015; FERNANDES, SILVA y FRAGA JUNIOR, 2017) que prueban la efectividad de estas tecnologias, en las que cultivos regados con agua sometida a magnetismo y a infrarrojos largos, en comparacion con el riego con agua convencional, presenta beneficios y una mayor productividad. A estos resultados, ademas de la viabilidad economica, se suma el hecho de que estas tecnologias son ecologicamente correctas, ya que no requieren el uso de pesticidas ni aditivos quimicos. Así, en consonancia con el advenimiento de la sostenibilidad medioambiental y de forma innovadora, el magnetismo y los infrarrojos largos pueden contribuir a la conservacion del agua y la energia, minimizando los impactos sobre el medio ambiente. Los estudios en diferentes areas del sector agricola, y otros sectores, seran tratados en los siguientes apartados.

7.3.1 - Horticultura y fruticultura

En el cultivo de lechuga (que representa uno de los cultivos frondosos mas importantes de Brasil, cuya superficie ocupada puede superar las 86.800 hectareas cultivadas por mas de 670 mil productores (PESSOA y JUNIOR, 2021)), se obtuvo mayor producción cuando se regó con agua sometida al magnetismo y a los infrarrojos largos.

Putti, Gabriel Filho, Klar, Da Silva Junior et al. (2015) realizaron el experimento en dos ciclos de cultivo y concluyeron que la producción fue 63% mayor en el cultivo regado con agua tratada por magnetismo e infrarrojos largos, en comparación con los regados con agua convencional.

Estudios realizados en China indican que el riego con agua magnetizada en berenjenas tiene el potencial de mejorar la calidad del suelo, cambiar la estructura de la comunidad de bacterias beneficiosas y mejorar el crecimiento, rendimiento y calidad de los frutos. Además, los autores encontraron aumentos en el contenido de nutrientes, un aumento del 24% en la diversidad bacteriana en el suelo y un aumento del 29% en el tamaño, ancho y peso fresco de la fruta (CUI, LIU, JING, ZHANG et al., 2020).

Algunos estudios con fresas y tomates sometidos a la aplicación de campos magnéticos han demostrado que existe un aumento en el número de flores, precocidad y productividad (DITKEN y TURAN, 2004; DANILOV, BAS, ELTEZ y RIZAKULYEVA, 1993). En el cultivo de tomate, que representa en Brasil (datos de 2019) una área plantada de aproximadamente 55 mil ha y productividad de 718,4 t ha⁻¹ (FAOSTAT, 2021c), cuando se aplicó un campo magnético de 1200 Gauss en el agua de riego, hubo una aceleración del porcentaje de germinación (incremento del 36%), estimulación de la altura de la planta (incremento del 97%), un aumento del 12% en el diámetro del tallo y un aumento del 5% en el número de hojas verdaderas. Los resultados de este estudio demostraron una importante estimulación del crecimiento en la fase de germinación y desarrollo de la plántula, como consecuencia del tratamiento magnético del agua de riego (AGUILERA y MARTIN, 2016).

Para el cultivo de café, que representa en Brasil (datos de 2019) una superficie sembrada de aproximadamente dos millones de ha y una productividad de 16,5 t ha⁻¹ (FAOSTAT, 2021a), la tecnología de magnetización del agua para riego genera nuevas posibilidades para incrementar la producción y reducir el consumo de agua en la agricultura. De hecho, después de realizar estudios en cuatro cosechas consecutivas de cafe, Fernandes, Silva y Fraga Junior (2017), concluyeron que el uso de agua magnetizada promovió aumentos significativos en la productividad del cafeto, cuyos valores fueron un 46% más altos cuando el cultivo estaba totalmente regado con agua tratada magnéticamente.

Putti, Gabriel Filho, Klar, Da Silva Junior et al. (2015) realizaron el experimento en dos ciclos de cultivo y concluyeron que la producción fue 63% mayor en el cultivo regado con agua tratada por magnetismo e infrarrojos largos, en comparación con los regados con agua convencional.

Estudios realizados en China indican que el riego con agua magnetizada en berenjenas tiene el potencial de mejorar la calidad del suelo, cambiar la estructura de la comunidad de bacterias beneficiosas y mejorar el crecimiento, rendimiento y calidad de los frutos. Además, los autores encontraron aumentos en el contenido de nutrientes, un aumento del 24% en la diversidad bacteriana en el suelo y un aumento del 29% en el tamaño, ancho y peso fresco de la fruta (CUI, LIU, JING, ZHANG et al., 2020).

Algunos estudios con fresas y tomates sometidos a la aplicación de campos magnéticos han demostrado que existe un aumento en el número de flores, precocidad y productividad (DITKEN y TURAN, 2004; DANILOV, BAS, ELTEZ y RIZAKULYEVA, 1993). En el cultivo de tomate, que representa en Brasil (datos de 2019) una área plantada de aproximadamente 55 mil ha y productividad de 718,4 t ha⁻¹ (FAOSTAT, 2021c), cuando se aplicó un campo magnético de 1200 Gauss en el agua de riego, hubo una aceleración del porcentaje de germinación (incremento del 36%), estimulación de la altura de la planta (incremento del 97%), un aumento del 12% en el diámetro del tallo y un aumento del 5% en el número de hojas verdaderas. Los resultados de este estudio demostraron una importante estimulación del crecimiento en la fase de germinación y desarrollo de la plántula, como consecuencia del tratamiento magnético del agua de riego (AGUILERA y MARTIN, 2016).

Para el cultivo de café, que representa en Brasil (datos de 2019) una superficie sembrada de aproximadamente dos millones de ha y una productividad de 16,5 t ha⁻¹ (FAOSTAT, 2021a), la tecnología de magnetización del agua para riego genera nuevas posibilidades para incrementar la producción y reducir el consumo de agua en la agricultura. De hecho, después de realizar estudios en cuatro cosechas consecutivas de café, Fernandes, Silva y Fraga Junior (2017), concluyeron que el uso de agua magnetizada promovió aumentos significativos en la productividad del cafeto.

Una encuesta realizada por Surendran, Sandeep y Joseph (2016) que evaluaron el tratamiento magnético (con dos imanes permanentes con una fuerza de 1800-2000 Gauss) del agua de riego (normal, salina y dura) sobre los parámetros de crecimiento y productividad del frijol caupi y la berenjena, revelo que el tratamiento magnético de los tipos de agua de riego proporciona una mejora en el crecimiento de los parámetros de rendimiento del frijol. Con respecto a la berenjena, el magnetismo del agua normal y salina provocó un aumento en el rendimiento de 25,8 y 17,0%, respectivamente, en comparación con el control.

Los efectos del riego con agua magnetizada en el cultivo del frijol caupi en macetas también fueron estudiados por Sadeghipour (2016), quien reveló que esta técnica aumentó la producción de semillas y el crecimiento de las plantas, y mejoró la eficiencia del uso del agua en un 38% en comparación con el riego con agua convencional.

En el cultivo de pimientos, que en Brasil representa un área plantada de más de 35 mil ha y una producción de 110 mil toneladas en 2019 (FAOSTAT, 2021b), Borges (2012) observó la influencia del agua energizada en el crecimiento de las plantas, rendimiento y características poscosecha del pimiento amarillo híbrido. En un estudio de Lorenzoni, Rezende, Vidal, Nalin et al. (2019), quienes utilizaron un campo magnético de 1000 Gauss en el agua de riego de semillas de pimiento, observaron que la germinación de semillas regadas con agua tratada magnéticamente ocurrió antes que las semillas regadas con agua no tratada y que hubo un mayor número de semillas germinadas con la aplicación de agua sometida a tratamiento magnético.

7.3.2 - Ganado vacuno y lechero

En el contexto de la ganadería, se debe prestar atención a la calidad del agua en todos los puntos de la cadena productiva de las diferentes especies y en los diferentes frentes del sistema de producción, en los que esas tecnologías innovadoras puedan ser utilizadas en beneficio de los animales y ganaderos.

La calidad del agua contribuirá al bienestar animal y afectará a la producción y a la calidad de los subproductos. En este sentido, el agua se utiliza para saciar y desinfectar a los animales, además de para producir los alimentos que consumen. Así, el libre acceso a agua de calidad es una condición básica y esencial para las buenas prácticas productivas y para el bienestar animal. En la ganadería lechera, el agua contaminada puede transportar bacterias que causan mastitis en las vacas y también bacterias que contaminan la leche (SILVA, MATTHIENSEN, BRITO, LIMA et al., 2018).

El agua potable magnetizada mejora la digestibilidad de los nutrientes y ahorra el consumo de agua por parte de los animales, optimizando los parámetros de fermentación ruminal (EBRAHIM y AZAB, 2017). Un estudio realizado por Yacout, Hassan, Khalel, Shwerab et al. (2015) indicaron que el agua potable magnetizada causó un aumento significativo en la producción de leche en cabras. Estos autores señalan que el uso de esta tecnología (campo magnético de aproximadamente 1200 y 3600 Gauss) puede ser una forma efectiva de reducir la producción de metano, lo que contribuye a mitigar el impacto ambiental causado por la ganadería.

Neto, Nogueira, Da Graca Pinheiro, Engracia Filho et al. (2013) luego de someter a las vacas de la raza 'Jersey' a la ingestión de agua expuesta al campo magnético, observaron un aumento del pH sanguíneo de estos animales, provocando una reducción en la producción de bicarbonato y, en consecuencia, una menor excreción de amonio, lo que resultó en un aumento del nitrógeno ureico en leche. Segun los autores, una mayor retención de nitrógeno es deseable y debe ser considerada en la nutrición animal, ya que favorece la reducción de costos y reduce el impacto ambiental de la actividad ganadera.

Un estudio asignó aleatoriamente a ovejas preñadas de la raza 'awassi' en tres grupos, según el tratamiento del agua para la ingestión: control (agua convencional, primer grupo), agua tratada con un campo magnético de 500 Gauss (segundo grupo) y agua tratada con un campo magnético de 1000 Gauss (tercer grupo). Todas las ovejas fueron alimentadas con la misma ración durante el periodo experimental. Los resultados indicaron que el aumento de la intensidad magnética del agua de cero (agua convencional) a 1000 Gauss aumentó significativamente ($P<0.05$) la producción de leche antes del destete (SHAMSALDAIN y AL RAWEE, 2020).

El efecto del agua magnetizada también fue demostrado por Ghoneim, Shamiah, El-Ragalaty, Hegazy et al. (2020) sobre la producción y composición de la leche de vaca búfala. Este estudio reveló que los animales que bebieron agua magnetizada con un imán permanente (1200 Gauss) produjeron significativamente ($P<0.01$) más leche que el grupo que consumió agua convencional. Además, se observaron niveles más altos de proteína, lactosa, sólidos no grasos y cenizas en la leche de vacas que ingirieron agua magnetizada.

7.3.3 - Aves de corral

En el sector avícola, el agua y la optimización de su consumo también es un foco de investigación, ya que los pollos normalmente consumen agua a razón de 1,5 a 2 veces más de lo que consumen alimento. Así, el acceso a agua de calidad puede mantener el buen desempeño de la cría (BELL, WEAVER, NORTH, 2002), ya que las impurezas y contaminantes presentes en el agua potable ejercen una influencia perjudicial sobre el desempeño e inmunidad de las aves. En los últimos años, el tratamiento magnético y la ionización del agua se han utilizado ampliamente en las granjas avícolas para lograr varios objetivos, incluido el aumento de la producción y el mantenimiento de la salud de las aves (EL-SABROUT y HANAFY, 2017; EL SABRY, CHARAL, MCMILLIN y LAVERGNE, 2018).

Los investigadores estudiaron el efecto del uso de agua magnetizada sobre los rasgos productivos de las gallinas 'lohmann brown' durante el periodo de producción de huevos (un mes) y observaron, bajo las condiciones del experimento, que el agua magnetizada mejoraba la calidad de la cáscara del huevo, aumentando su espesor y su peso. Sin embargo, no hubo diferencia estadísticamente significativa ($P<0.05$) entre los resultados de rendimiento de huevos entre los grupos de pollos tratados con agua magnetizada y los tratados con agua corriente convencional (ELSABROUT y HANAFY, 2017).

Los beneficios de aplicar esta tecnología a pollitos de raza semi rústicas (5148 animales), divididos en dos grupos (experimental y control), también fueron analizados por Zaldivar, Quintero y Virellesa (2020) cuando ofrecieron

agua potable tratada (magnetizador HP con velocidad de 0,6 a 2,5 m/s) para el grupo experimental y agua sin tratar para el grupo de control. Los resultados mostraron que los animales que recibieron agua tratada sometida al campo magnético mostraron un aumento significativo en el peso corporal, incluyendo el peso de los órganos (hígado, bazo y corazón) y la longitud del desarrollo esquelético (tibia, fémur y tarso), y también mejoraron los valores de factibilidad. Este estudio demostró la acción beneficiosa del uso de agua tratada con campo magnético sobre indicadores de producción en aves semi rústicas, recomendando esta aplicación para incrementar el rendimiento productivo de aves para consumo humano.

En otro estudio, realizado por Al-Mufarrej, Al-Batshan, Shalaby y Shafey (2005), en el que se ofrecía agua tratada con magnetismo (aproximadamente 500 Gauss) a pollos de engorde, se concluyó que hubo una reducción en el consumo de agua por los pollos de engorde. A pesar de eso, no hubo una influencia significativa en el rendimiento, la composición de la canal y el sistema inmunológico de los pollos de engorde. Sin embargo, el agua tratada magnéticamente redujo la diferencia de rendimiento entre los sexos de los pollos de engorde a un nivel no significativo.

7.3.4 - Semillas en general

Las aplicaciones de energías, como el campo magnético, en semillas pueden ser una herramienta prometedora para mejorar la producción agrícola, ya que no requiere costos energéticos adicionales. Segun Zuniga, Benavides, Salazar, Jimenez et al. (2016), esta tecnología ha mostrado un efecto significativo en la germinación de semillas y se relaciona con una mayor absorción de agua por parte de las plantas, lo cual puede explicarse por el aumento de especies reactivas de oxígeno (ROS) que actúan como señal que brindan una mejor germinación de semillas (SHINE, GURUPRASAD y ANAND, 2011).

En salvia y caléndula -que son plantas con propiedades medicinales- la tasa de germinación y el porcentaje de emergencia (PEM) de semillas en el tratamiento control (agua convencional) fueron menores que en los tratamientos con agua magnetizada, concluyendo que se pueden utilizar campos magnéticos estacionarios para mejorar la germinación de estos cultivos (FLOREZ, MARTINEZ y CARBONELL, 2012).

En el cultivo de soja también se evaluó la aplicación de esta tecnología (campo magnético estático de 200 mT) durante 1 hora en semillas antes de la siembra, con un impacto positivo en el crecimiento vegetal, proceso de fotosíntesis, metabolismo y producción de nitrógeno, incluso cuando estas semillas se encontraban bajo estrés hídrico (BAGHEL, KATARIA e GURUPRASAD, 2018).

Las semillas de sorgo tratadas con agua y sometidas a magnetismo e infrarrojos largos mostraron mayores tasas de germinación y mayor índice de velocidad de emergencia en comparación con el testigo, mostrando diferencia estadística entre tratamientos. Las semillas tratadas con agua del grifo y sometidas a esas tecnologías mostraron una reducción del 5,5% en el tiempo medio de germinación en comparación con el control. Además, la aplicación de magnetismo e infrarrojos largos al agua de riego redujo la evaporación del agua del suelo. La evapotranspiración -que indica un mejor uso del agua- tuvo el valor más bajo cuando se utilizó agua sometida a estas tecnologías (FLORES, 2019).

La respuesta de las características de calidad y eficiencia en el uso del agua de girasol a los métodos de riego con agua convencional y tratada por tecnología de magnetización a cuatro niveles (0, 1000, 2000 y 3000 Gauss) fue analizada por Yahya y Abdul-Razaq (2017). Los resultados indicaron un efecto positivo del uso de agua de riego magnetizada sobre todas las características medidas, especialmente en cuanto a la eficiencia del uso del agua, que obtuvo incrementos entre el 45,1 y el 56%; el contenido de nitrógeno en las hojas que aumentó hasta un 19,6% y el contenido de aceite de semilla que aumentó de 5,0 a 5,6%.

Zhao, Mu, Wang y Wang (2021) evaluaron el riego con agua activada por magnetización y ionización sobre los parámetros de crecimiento y eficiencia en el uso del agua de trigo de invierno, y se observaron efectos positivos de estos tratamientos. El trigo absorbió aproximadamente un 12,2% más de agua activada que el agua subterránea pura (control), y la biomasa de las plantas cultivadas con agua activada fue aproximadamente un 8% mayor que la del control. El rendimiento de grano de las plantas irrigadas con 120 mm fue 10,1% y 13,9% mayor para el agua magnetizada e ionizada que para el agua subterránea pura, respectivamente.

Asimismo, se observaron efectos positivos del tratamiento con agua alcalina ionizada (pH 8,6) en la masa verde de *Allium ursinum*, un manjar muy popular por su composición bioquímica y que puede ser fácilmente afectado por enfermedades poscosecha, por Malinauskait y Šaluchait (2018). Cuando se utilizó agua alcalina ionizada durante la germinación, hubo una reducción en la incidencia general de enfermedades en las semillas de *A. ursinum*.

7.4 - Consideraciones finales

Los resultados indicaron el efecto beneficioso del agua de riego tratada con las tecnologías de magnetismo, infrarrojos largos y ionización sobre el crecimiento, la productividad y la calidad de los cultivos y el ganado. Las tecnologías se pueden utilizar en todas las regiones, incluidas aquellas que carecen de agua de calidad (como agua dura o salina), lo que permite el cultivo de verduras y frutas. A pesar de los estudios dirigidos al uso de agua magnetizada en la agricultura de regadío, es necesario que se desarrolle más investigaciones, especialmente en lo que respecta a proponer una mayor rentabilidad a los productores agrícolas, reducir los costos de siembra, aumentar la productividad y la eficiencia en la absorción de nutrientes necesarios para el desarrollo de los cultivos (BROETTO; MINHONI; OLIVEIRA, 2018).



7.5 REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

AGUILERA, J. G.; MARTIN, R. M. AGUA TRATADA MAGNÉTICAMENTE ESTIMULA A GERMINACAO E DESENVOLVIMENTO DE MUDAS de *Solanum lycopersicum* L. **Revista Brasileira de Agropecuária Sustentável**, 6, n. 1, 2016.

AL-MUFARREJ, S.; AL-BATSHAN, H. A.; SHALABY, M. I.; SHAFAY, T. M. The effects of magnetically treated water on the performance and immune system of broiler chickens. **International Journal of Poultry Science**, 4, n. 2, p. 96-102, 2005.

AL-SHROUF, A. M. The Effect of Magnetic Treatment of Irrigation Water on Cucumber Production and Water Productivity. **International Conference on Agricultural Engineering: New Technologies for Sustainable Agricultural Production and Food Security**, 1054, p. 111-117, 2014.

ANA, A. N. D. A. E. S. B. **Atlas irrigação: uso da água na agricultura irrigada**. 20^a ed. Brasilia, Brasil: Agencia Nacional de Agua y Saneamiento Basico, 2021. 130 p.

BAGHEL, L.; KATARIA, S.; GURUPRASAD, K. N. Effect of static magnetic field pretreatment on growth, photosynthetic performance and yield of soybean under water stress. **Photosynthetica**, 56, n. 2, p. 718-730, Jun 2018.

BELL, D. D.; WEAVER, W. D.; NORTH, M. O. **Commercial chicken meat and egg production**. Springer Science & Business Media, 2002. 079237200X.

BONTEMPO, M. **Água submetida a fluxo magnético e seus efeitos no organismo**. Brasilia, DF, Brasil: Thesaurus, 2015.

BORGES, F. R. M. **Cultivo de pimentão sob água tratada por energização e doses de biofertilizante**. 2012. 97 f. (Tesis (Maestria)), Universidad Federal de Ceara, Fortaleza, CE, Brasil.

COSTA, R. **Estudo da aplicação de água magnéticamente condicionada para fins de irrigação em floricultura de larga escala.** 2006. (Tesis (Maestria)), Escuela de Ingenieria de Maua, Sao Caetano do Sul, SP, Brasil.

CUI, H.; LIU, X.; JING, R.; ZHANG, M. et al. Irrigation with Magnetized Water Affects the Soil Microenvironment and Fruit Quality of Eggplants in a Covered Vegetable Production System in Shouguang City, China. **Journal of Soil Science and Plant Nutrition**, 20, n. 4, p. 2684-2697, 2020.

DA SILVA, J. A. T.; DOBRANSZKI, J. Impact of magnetic water on plant growth. **Environ. Exp. Biol.**, 12, p. 137-142, 2014.

DA SILVA, J. A. T.; DOBRANSZKI, J. Magnetic fields: how is plant growth and development impacted? **Protoplasma**, 253, n. 2, p. 231-248, 2016.

DANILOV, V.; BAS, T.; ELTEZ, M.; RIZAKULYEVA, A., **Artificial magnetic field effect on yield and quality of tomatoes.** 279-286.

EBRAHIM, S. A.; AZAB, A. E. Biological effects of magnetic water on human and animals. **Biomed Sci**, 3, n. 4, p. 78, 2017.

EL SABRY, M. I.; CHARAL, J. W.; MCMILLIN, K. W.; LAVERGNE, T. A. DOES MAGNETIZED DRINKING WATER AFFECT PRODUCTIVITY AND EGG QUALITY OF LAYERS? **Egyptian Journal of Animal Production**, 55, n. 2, p. 117-123, 2018.

EL-SABROUT, K.; HANAFY, M. Effect of magnetized water on productive traits of laying chickens. **The Professional Animal Scientist**, 33, n. 6, p. 739-742, 2017.

ELIAS, J. A. **Verificação da ocorrência de mudanças físico-químicas e moleculares da água quando submetida a tratamento magnético: uma análise da relevância estatística.** 2015. 95 f. (Tesis (Maestria en Ingenieria Biomedica)), Universidad de Brasilia, Brasilia, DF, Brasil.

ELIAS, J. A. **Verificação da ocorrência de mudanças físico-químicas e moleculares da água quando submetida a tratamento magnético: uma análise da relevância estatística.** 2015. 95 f. (Tesis (Maestria en Ingenieria Biomedica)),

ESITKEN, A.; TURAN, M. Alternating magnetic field effects on yield and plant nutrient element composition of strawberry (*Fragaria x ananassa* cv. Camarosa). **Acta Agriculturae Scandinavica, Section B-Soil & Plant Science**, 54, n. 3, p. 135-139, 2004.

FAOSTAT. **Statistics Database. Crops: coffee, green.** 2021a. Disponible en:
<http://www.fao.org/faostat/en/#data/QC>. Consultado: 18/07/2021.

FAOSTAT. **Statistics Database. Crops: pepper (piper spp.).** 2021b. Disponible en:
<http://www.fao.org/faostat/en/#data/QC>. Consultado: 20/07/2021.

FAOSTAT. **Statistics Database. Crops: tomatoes.** 2021c. Disponible en:
<http://www.fao.org/faostat/en/#data/QC>. Consultado: 20/07/2021.

FERNANDES, A. L. T.; SILVA, R. O.; FRAGA JUNIOR, E. F. Tratamento magnético da agua para irrigacao do cafeiro cultivado no cerrado de Minas Gerais. In: IV INOVAGRI International Meeting, 2017, Disponível em :
<https://www.researchgate.net/publication/320091613>.

FLORES, L. A. E. **Efeitos da água corrigida por magnetismo e infravermelho longo na germinação e relações hídricas.** 2019. (Tesis (Maestria)) -, Universidad Estatal de Maringá, Maringá, PR, Brasil.

FLOREZ, M.; MARTINEZ, E.; CARBONELL, M. V. Effect of Magnetic Field Treatment on Germination of Medicinal Plants Salvia officinalis L. and Calendula officinalis L. **Polish Journal of Environmental Studies**, 21, n. 1, p. 57-63, 2012.

GENEROSO, T. N.; MARTINEZ, M. A.; ROCHA, G. C.; HAMAKAWA, P. J. Water magnetization and phosphorus transport parameters in the soil. **Revista Brasileira De Engenharia Agricola E Ambiental**, 21, n. 1, p. 9-13, Jan 2017.

GHONEIM, M. M.; SHAMIAH, S. M.; EL-RAGALATY, H. M.; HEGAZY, M. M. et al. Effect of Using Magnetic Water on Milk Production and Its Components in Buffalo Cows تأثير ير إستعمال الماء المغناطيس على إنتاج اللبن و مكوناته في إناث الجاموس . **Journal of Animal and Poultry Production**, 11, n. 10, p. 399-404, 2020.

GIUDICE, E. D.; FLEISCHMANN, M.; PREPARATA, G.; TALPO, G. On the "unreasonable" effects of ELF magnetic fields upon a system of ions. **Bioelectromagnetics: Journal of the Bioelectromagnetics Society, The Society for Physical Regulation in Biology and Medicine, The European Bioelectromagnetics Association**, 23, n. 7, p. 522-530, 2002.

HAMBLIN, M. R.; DEMIDOVA, T. N., Mechanisms of low level light therapy. **International Society for Optics and Photonics**. 614001, 2006.

HOLYSZ, L.; SZCZES, A.; CHIBOWSKI, E. Effects of a static magnetic field on water and electrolyte solutions. **Journal of Colloid and Interface Science**, 316, n. 2, p. 996-1002, Dec 2007.

KHOSHRAVESH, M.; MOSTAFAZADEH-FARD, B.; MOUSAVI, S. F.; KIANI, A. R. Effects of magnetized water on the distribution pattern of soil water with respect to time in trickle irrigation. **Soil Use and Management**, 27, n. 4, p. 515-522, Dec 2011.

LATVA, M.; INKINEN, J.; RAMO, J.; KAUNISTO, T. et al. Studies on the magnetic water treatment in new pilot scale drinking water system and in old existing real-life water system. **Journal of Water Process Engineering**, 9, p. 215-224, Feb 2016.

LIU, J.; QIN, Y. H.; YUAN, S.; GAO, P. et al. Investigation on the mechanism of water activated via tourmaline powder. **Journal of Molecular Liquids**, 332, Jun 2021.

LORENZONI, M. Z.; REZENDE, R.; VIDAL, I. J. D. A.; NALIN, D. et al. **GERMINACAO DE MUDAS DE PIMENTAO COM APPLICACAO DE AGUA TRATADA MAGNÉTICAMENTE**. 2019.

LUDWIG, R. Water: From clusters to the bulk. **Angewandte Chemie-International Edition**, 40, n. 10, p. 1808-1827, 2001.

MAHESHWARI, B. L.; GREWAL, H. S. Magnetic treatment of irrigation water: Its effects on vegetable crop yield and water productivity. **Agricultural Water Management**, 96, n. 8, p. 1229-1236, Aug 2009.

MALINAUSKAITE, R.; SALUCHAITE, A. Effect of ionized water and stratification on the condition of Allium ursinum L. seeds. **Biologija**, 64, n. 2, 2018.

NETO, G. B.; NOGUEIRA, J. R.; DA GRACA PINHEIRO, M.; ENGRACIA FILHO, J. R. et al. Efeito do tratamento da agua por campo magnético sobre os parametros sericos e espessura de gordura subcutanea. **Boletim de Indústria Animal**, 70, n. 2, p. 158-166, 2013.

PANG, X. F. The Experimental Evidences of the Magnetism of Water by Magnetic-Field Treatment. **Ieee Transactions on Applied Superconductivity**, 24, n. 5, Oct 2014.

PERES, J. G.; BOSCHI, R. S.; SOUZA, C. F.; MENDONCA, T. G. Produtividade da agua para selecao de cultivares de alface. **Revista Ciéncia, Tecnologia & Ambiente**, 3, n. 1, p. 59-65, 2016.

PESSOA, H. P; JUNIOR, R. M. **Folhosas: Em destaque no cenário nacional**. 2021. Disponible en:
<https://revistacampoenegocios.com.br/folhosas-em-destaque-nocenario-nacional/>. Consultado: 24/06/2021.

POINAPEN, D.; BROWN, D. C. W.; BEEHARRY, G. K. Seed orientation and magnetic field strength have more influence on tomato seed performance than relative humidity and duration of exposure to non-uniform static magnetic fields. **Journal of Plant Physiology**, 170, n. 14, p. 1251-1258, Sep 2013.

PUTTI, F. F. **Produção da cultura de alface irrigada com água tratada magnéticamente**. 2014. 123 f. (Tesis (Maestria)) - Facultad de Ciencias Agronomicas, Universidad Estatal de Sao Paulo, Botucatu, SP, Brasil.

PUTTI, F. F.; GABRIEL FILHO, L. R. A.; KLAR, A. E.; CREMASCO, C. P. et al. Desenvolvimento inicial da alface (*Lactuca sativa L.*) irrigada com agua magnetizada. **Revista Cultivando o Saber**, 6, n. 3, p. 83-90, 2013.

PUTTI, F. F.; GABRIEL FILHO, L. R. A.; KLAR, A. E.; DA SILVA JUNIOR, J. F. et al. Response of lettuce crop to magnetically treated irrigation water and different irrigation depths. **African Journal of Agricultural Research**, 10, n. 22, p. 2300-2308, 2015.

RASHIDI, S.; YADOLLAHPOUR, A.; SHIRALI, S.; RAJASHEKAR, G. Magnetized water treatment: Reviewing the environmental applications. **International Journal of Pharmacy & Technology**, 8, p. 11431-11441, 2016.

SADEGHIPOUR, O. The effect of magnetized water on physiological and agronomic traits of cowpea (*Vigna unguiculata* L.). **Int. J. Res. Chem. Metall. Civil Eng.(IJRCMCE)**, 3, p. 195-198, 2016.

SCHUERGER, A. C.; BROWN, C. S.; STRYJEWSKI, E. C. Anatomical features of pepper plants (*Capsicum annuum* L) grown under red light-emitting diodes supplemented with blue or far-red light. **Annals of Botany**, 79, n. 3, p. 273-282, Mar 1997.

SELIM, A. F. H.; EL-NADY, M. F. Physio-anatomical responses of drought stressed tomato plants to magnetic field. **Acta Astronautica**, 69, n. 7-8, p. 387-396, Sep-Oct 2011.

SHAMSALDAIN, Q. Z.; AL RAWEE, E. A. Effect of magnetic water on productive efficiency of Awassi sheep. **Iraqi Journal of Veterinary Sciences**, 26, p. 129-135, 2020.

SHEYKINA, N. V.; IEEE. The Role of Water and its Complexes in Biological Effect Created by Weak Combined Magnetic Field. 2016 9th **International Kharkiv Symposium on Physics and Engineering of Microwaves, Millimeter and Submillimeter Waves (Msmw)**, 2016.

SHINE, M. B.; GURUPRASAD, K. N.; ANAND, A. Enhancement of germination, growth, and photosynthesis in soybean by pre-treatment of seeds with magnetic field. **Bioelectromagnetics**, 32, n. 6, p. 474-484, 2011.

SILVA, J. A. T. da; DOBRÁNSZKI, J. Impact of magnetic water on plant growth. **Environmental and Experimental Biology**, 12, p. 137-142, 2014.

SILVA, J. A. T. da; DOBRÁNSZKI, J. Magnetic fields: how is plant growth and development impacted? **Protoplasma**, 253, n. 2, p. 231-248, 2016.

SILVA, M. S. L.; MATTHIENSEN, A.; BRITO, L. T. L.; LIMA, J. E. F. W. et al. **Água e saneamento.** Brasília, DF, Brasil: Contribuição da Embrapa, 2018.

SURENDRAN, U.; RAMESH, V.; JAYAKUMAR, M.; MARIMUTHU, S. et al. Improved sugarcane productivity with tillage and trash management practices in semi arid tropical agro ecosystem in India. **Soil & Tillage Research**, 158, p. 10-21, May 2016.

SURENDRAN, U.; SANDEEP, O.; JOSEPH, E. J. The impacts of magnetic treatment of irrigation water on plant, water and soil characteristics. **Agricultural Water Management**, 178, p. 21-29, Dec 2016.

SURENDRAN, U.; SANDEEP, O.; MAMMEN, G.; JOSEPH, E. J. A Novel technique of magnetic treatment of saline and hard water for irrigation and its impact on cow pea growth and water properties. **International Journal of Agriculture, Environment and Biotechnology**, 6, n. 1, p. 85-92, 2013.

TAFUR, J.; MILLS, P. J. Low-intensity light therapy: Exploring the role of redox mechanisms. **Photomedicine and Laser Surgery**, 26, n. 4, p. 323-328, Aug 2008.

YACOUT, M. H.; HASSAN, A. A.; KHALEL, M. S.; SHWERAB, A. M. et al. Effect of magnetic water on the performance of lactating goats. **J. Dairy Vet. Anim. Res**, 2, n. 5, p. 00048, 2015.

YAHYA, S. H.; ABDUL-RAZAQ, M. M. A. EFFECT OF IRRIGATION METHODS AND MAGNETIZATION OF WATER ON QUALITY OF SUNFLOWER AND WATER USE EFFICIENCY. **Iraqi Journal of Agricultural Sciences**, 48, n. 4, p. 920-929, 2017.

ZALDIVAR, R. G.; QUINTERO, N. Z.; VIRELLESA, R. L. F. Efecto del agua tratada magnéticamente en pollitos de inicio de raza semirrustico. **Revista CENIC Ciencias Biológicas**, p. 272-281, 2020.

ZHANG, M.; HAN, F.; LI, C.; WANG, P. Y. et al. Combined effect of weak electric field and ions on critical water cluster: Insight from molecular dynamics simulation. **Chemical Physics**, 539, Nov 2020.

ZHAO, G.; MU, Y.; WANG, Y.; WANG, L. Response of winter-wheat grain yield and water-use efficiency to irrigation with activated water on Guanzhong Plain in China. **Irrigation Science**, 39, n. 2, p. 263-276, 2021.

ZUNIGA, O.; BENAVIDES, J. A.; SALAZAR, D. I.; JIMENEZ, C. O. et al. Tratamiento magnético de agua de riego y semillas en agricultura. **Ingeniería y Competitividad**, 18, n. 2, p. 217-231, 2016.



CAPÍTULO **VIII**

Dictamen Agronómico

Dra. Jacqueline de Oliveira



CAPÍTULO VIII

Dictamen

Agronómico

Las tecnologías presentes en el dispositivo Alcaline Power, como el magnetismo, la ionización y los infrarrojos largos, son reconocidas por la ciencia y existen muchas pruebas de los beneficios que pueden brindar al sector agrícola, desde el suelo, las semillas y las plantas hasta los animales. Estas tecnologías pueden representar un estímulo en la productividad agrícola, al ser un recurso no tóxico que no genera residuos prohibitivos para el medio ambiente, agregando recursos alternativos para la agricultura sustentable.

Según un estudio bibliográfico realizado sobre los efectos de dichas tecnologías en la agricultura, se pueden obtener varias biorespuestas cuantitativas y cualitativas cuando estas se asocian al agua de riego o al agua ofrecida a los animales, tales como: aumento de la productividad de algunos cultivos, mejor desarrollo del sistema de las raíces de las plantas, mayor disponibilidad de nutrientes y humedad del suelo, mejor digestibilidad de los nutrientes por parte de los animales, entre otros. Además, también existen reportes de incrementos en los valores de pH y conductividad del agua, los cuales, junto con los cambios moleculares, confieren al agua tratada nuevas propiedades, con el fin de incrementar su efectividad en organismos (plantas, semillas y animales).

Dra. Jacqueline de Oliveira

Ingeniera Agrónoma / CREA 5070601782
Graduada en Ingeniería Agronómica por la Escuela de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidad de São Paulo (ESALQ/USP), con master y doctorado por la misma institución.



CAPÍTULO **IX**

Manual del Especialista

E-Energy by Nipponflex



Copyright 2014/2021

Todos los derechos reservados.

Queda prohibida la reproducción, el almacenamiento
o la transmisión total y/o parcial de este material
(incluido el fotocopiado), por cualquier medio,
sin autorización previa por escrito.



Bienvenidos al mundo de la **salud**! y **bienestar**!

Imagen ilustrativa.

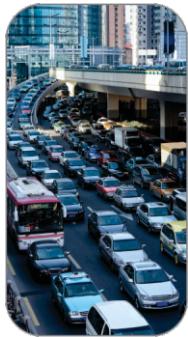


Escenario Actual

El estilo de vida moderno compromete la calidad de
nuestra salud !



CONTAMINACIÓN



CONGESTIONAMIENTO



AGUA
CONTAMINADA



PLAGUICIDAS EN
LOS ALIMENTOS



CONTAMINACIÓN
ELECTROMAGNÉTICA

Consecuencias

El surgimiento de Nuevas enfermedades y Automedicación

Dolores, Inflamaciones, Migrañas, Problemas de la columna, Tensión, Mala Circulación, Estrés, Diabetes, Depresión e Hipertensión.

Imagen de Ryan McGuire por Pixabay.



30% de las personas padecen dolor crónico*.

Fuente: Organización Mundial de la Salud (OMS)

2/3 del cuerpo humano esta compuesto de agua

La ingestión de agua alcalina realmente
ayudapara la salud general del organismo.^(1, 2)

El aire ionizado promueve la armonización
Radiación electromagnética del cuerpo humano.^(3,4)

Durante el sueño REM, elhormonas
de la vida y el bienestar.^(5,6)



**Practica el
Ciclo de la Longevidad Saludable**



Referencias Científicas: 1. Vieira J, 2018. 2. Moraes V, 2014. 3. Dehin R, 2010. 4. Jiang S, Ramachandran S, 2018. 5. Morris et al., 2012, 6. Leproud R, Cauter EV, 2010.



Beneficios del FIR Power® de 4 a 16 micrones

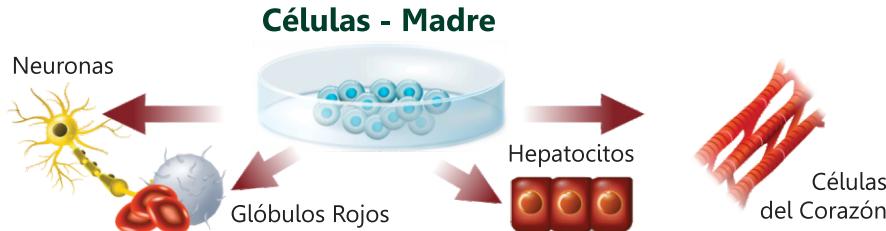
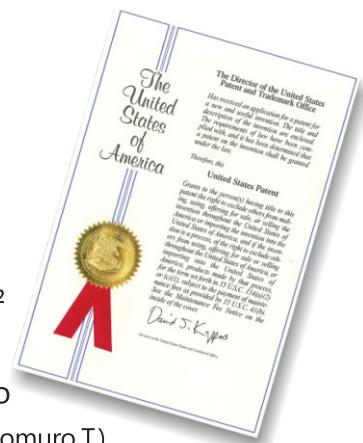
INFRARROJO LARGO DE ALTA POTENCIA



Dr. Toshio Komuro
Inventor del **FIR POWER®**
Exclusividad de E-Energy by Nipponflex

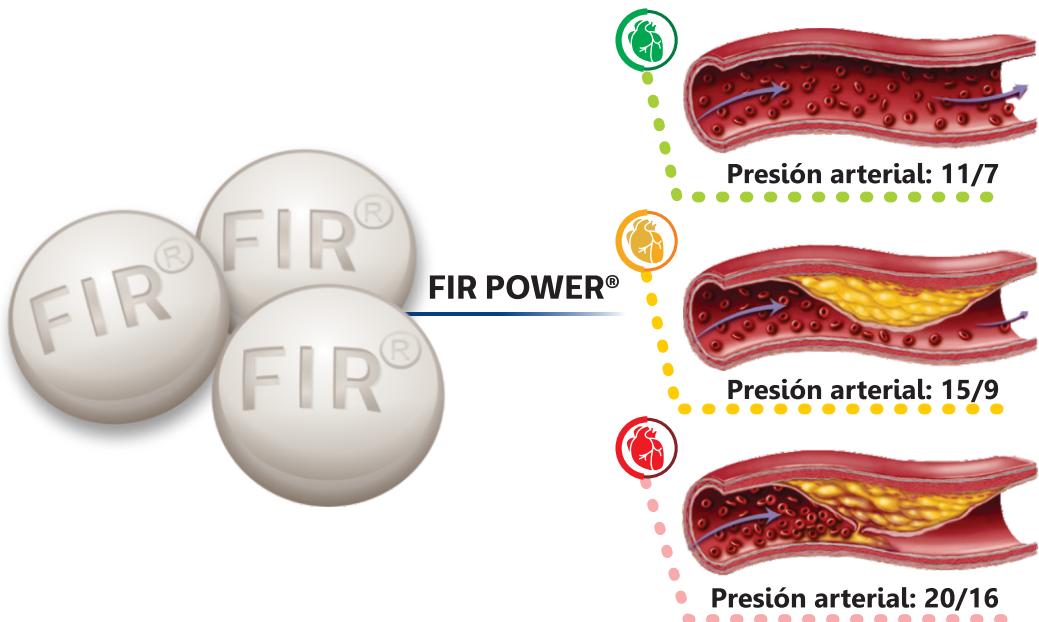
FIR POWER® está compuesto por nanopartículas de metales nobles, una fórmula exclusiva patentada en 27 países.

- Recarga energía vital (electrones y luz)
- Refleja la energía corporal = 8.000.000 pht / 3 mm² (aguas termales, arcilla = 800.000 pht / 3 mm²)
- Estimula las células madre1, generando un proceso permanente de recuperación del sistema celular (Komuro T.)



FUENTE: PubMed (publicaciones científicas internacionales en el campo médico) 1. Jeong YM et al, 2017.
2. Jiang S-Y; RAMACHANDRAN S. **Negative Air Ions and Their Effects on Human Health and Air Quality Improvement.** Int J Mol Sci. Oct; 19(10): 2966, 2018.

Beneficios del FIR Power® de 4 a 16 micrones



- Tiene acción antiinflamatoria y analgésica^(7, 8, 9, 10, 11, 12)
- Ayuda a prevenir enfermedades cardiovasculares^(5, 13, 14)
- Regula la presión arterial^(16, 17)
- Ayuda a prevenir la acumulación de grasa en venas y arterias⁽¹⁸⁾

Referencias Científicas: **5.**Niwa Y, Komuro T, 1991; **18.** Komuro, T; Niwa Y, 1991.

Fuente: PubMed (Publicaciones científicas internacionales en el campo médico)

7. Lin CC et al., 2008; **8.** Lee CH et al, 2011; **9.** Rosas R F et al., 2018; **10.** Lai YT et al., 2017; **11.** Lai CH et al., 2014; **12.** Ervolino R; Gazze S, 2015; **13.** Beever R, 2009; **14.** Fujita S et al., 2011; **15.** Shui S et al., 2015; **16.** Leung TK et al., 2012; **17.** Lin CT et al., 2016.

Beneficios del FIR Power® de 4 a 16 micrones

- Descompone las macromoléculas de agua corporal (clusters) ^(5, 18, 19, 20)
- Aumenta la defensa inmunológica ^(5, 18)
- Revitaliza las células de la piel, mejora la estética, la belleza y ayuda a reducir las medidas corporales ^(19, 3, 4, 21, 22, 23, 24, 25)
- Mejora y acelera los procesos de cicatrización ^(23, 26, 27)



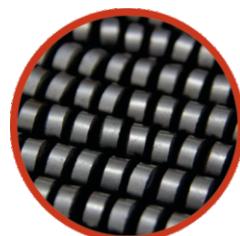
Referencias Científicas:

5. Niwa Y, Komuro T, 1991; 18. Komuro T, Niwa Y, 1991.

FONTE: PubMed (publicaciones científicas internacionales en el campo médico)

3. Chen Y C et al., 2012; 4. Rau C S et al., 2011; 19. Inoué S, Kabaya M, 1989; 20. Hausswirth C et al., 2011; 21. Yoo B H et al., 2002; 22. Hsu Y H et al., 2012; 23. Lee JH; Roh M R; Lee K H, 2006; 24. Chiu, H W et al., 2017; 25. Conrado LA; Munin E, 2011; 26. Toyokawa H et al., 2003; 27. Chiu, H. W. et al., 2016.

Beneficios del Agua Alcalina MAGNETIZADA, IONIZADA Y INFRARROJA LARGA



- Mejora la regulación de la presión arterial
- Retrasa el proceso de envejecimiento
- Produce un efecto antioxidante; luchar contra los radicales libres
- Previene las enfermedades más diversas, incluido el cáncer.

Referencias Bibliográficas:

BOMTEMPO, Márcio. **Guia de Saúde da Água Exposta a Campos Magnéticos.** Rio de Janeiro: Costa Sul, 2003.

MAGRO, Massimiliano et al. **Alkaline Water and Longevity:** A Murine Study. Hindawi Publishing Corporation Evidence-Based Complementary and Alternative Medicine, vol. 2016, CORAIN, Livio; FERRO, Silvia; BARATELLA, Davide; BONAIUTO, Emanuela; TERZO, Milo; CORRADUCCI, Vittorino; SALMASO, Luigi; VIANELLO, Fabio.

Referencias Científicas:

Moraes, Vanessa de Alcântara Mallol. Água alcalina: questão fundamental. **Revista Saúde Quântica**, v.3, n.3, 2014.

Vieira, José Manuel Pereira. **Água e Saúde Pública.** São Paulo: Sílabo, 2018.

Beneficios do Aire Ionizado

Los Íon Balls emiten Íones Negativos, neutralizando los Íons Positivos creados por el estilo de vida moderno.



- Mejora la respiración
- Reduce lo estrés y la fatiga
- Aumenta el poder de concentración y la capacida de relajarse
- Alivia las crisis alérgicas



Referencias Bibliográficas:

Dehin, Robert. **Magnetoterapia**. São Paulo: Estampa, 2010.

Referencias Científicas:

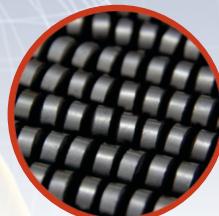
Jiang S-Y; Ramachandran S. Negative Air Ions and Their Effects on Human Health and Air Quality Improvement. **Int J Mol Sci.** Oct; 19(10): 2966, 2018.

Beneficios de la Magnetoterapia

CM800G+/MFP: Campo Magnético de 800 Gauss

Ímanes de aproximadamente 800 Gauss – equivalente a nuestro contacto con la tierra

CM800G®
CAMPO MAGNÉTICO DE + 800 GAUSS



- Actúa sobre las actividades fisiológicas de las células (1, 2, 3, 4, 5)
- Activa la circulación y la oxigenación de la sangre (6, 7)
- Alivia el dolor (8, 9, 10, 11, 12, 13, 14, 15, 16, 17, 18)

MFP
MAGNETIC FIELD POWER



FUENTE: PubMed (publicaciones científicas internacionales en el campo médico)

1. Wang Z et al, 2010; **2.** Laszló JF et al, 2011; **3.** Laszló JF, 2009; **4.** Ebrahimdamavandi S e Mobasheri H, 2019; **5.** Zhang J et al, 2014; **6.** Morris CE, 2007; **7.** XU S et al, 2001; **8.** Vallbona C et al, 1997; **9.** Harlom T et al, 2004; **10.** Alfano AP et al, 2001; **11.** Brown CS, 2002; **12.** Laszló JF et al, 2009; **13.** László JF et al, 2009; **14.** Khoromi S et al, 2007; **15.** Eccles NK, 2005; **16.** Panagos A et al, 2004; **17.** Weintraub MI et al, 2003; **18.** Zhu Y et al, 2017

*Imagenes de los ímanes.

Beneficios del Agua MAGNETIZADA, IONIZADA E INFRARROJO LARGO

Agronegócio

Evidencia científica de efectos biológicos en plantas, animales y suelo:



- Influye en la disponibilidad de nutrientes y la humedad del suelo (7, 8)
- Ayuda a la germinación de semillas y mejora la eficiencia de absorción de agua (9)
- Mejora la composición química de las plantas y la modificación de vías metabólicas, división celular y diferenciación vegetal (1, 13, 14)
- Mejora el crecimiento de las plantas y la funcionalidad de las raíces (7)
- Ayuda a aumentar la productividad (3, 4, 5, 8)



FUENTE: COSTA, 2006

Referencias Bibliográficas

1-Surendran, et al., 2013; 3- Putti et al., 2015; 4- Fernandes et al., 2017; 5- Borges 2012; 7- Maheshwari e Grewal 2009; 8- Surendran, et al. 2016; 9- Flores 2019; 13- Hamblin e Demidova 2013; 14- Liu et al., 2021.

Beneficios del Agua MAGNETIZADA, IONIZADA E INFRARROJO LARGO

Agronegocio

- Asistencia para mejorar la calidad de la cáscara del huevo⁽¹⁰⁾
- Mejor digestibilidad de los nutrientes por parte de los animales, economía en el consumo de agua y optimización de la fermentación ruminal⁽¹¹⁾
- Asistencia para aumentar la producción de leche^(12,15)
- Aumento significativo del crecimiento y el peso de los animales⁽¹⁶⁾



Dictamen Agronómico

Las tecnologías presentes en el dispositivo Alcaline Power, como el magnetismo, la ionización y los infrarrojos largos, son reconocidas por la ciencia y existen muchas pruebas de los beneficios que pueden brindar al sector agrícola, desde el suelo, las semillas y las plantas hasta los animales. Estas tecnologías pueden representar un estímulo en la productividad agrícola, al ser un recurso no tóxico que no genera residuos prohibitivos para el medio ambiente, agregando recursos alternativos para la agricultura sustentable.

Dra. Jacqueline de Oliveira
Ingeniera Agrónoma / CREA 5070601782

Graduada En Ingeniería Agronómica por la Escuela de Agricultura Luiz de Queiroz, Universidad de São Paulo (ESALQ/USP), con Master Y Doctorado por la misma institución.

Referencias Bibliográficas

- 7- Maheshwari e Grewal, 2009; 10 - El-Sabrout e Hanafy, 2017; 11- Yacout et al., 2015;
12- Shamsaldain e Al Rawee, 2012; 15- Ghoneim et al., 2020; 16- Zaldívar et al., 2020.

Parecer Médico



La exposición a FIR POWER® y al Campo Magnético de 800 Gauss mejoran la calidad del agua en el cuerpo al aumentar la motilidad de los fluidos corporales y la temperatura de los tejidos^(1,2,3,4), Íon Balls mejoran el pH del agua, haciéndola más alcalina⁽⁵⁾.

También mejora el sistema cardiovascular^(5,6,7); disminuyen los síntomas de rinitis⁽⁸⁾ y la fibromialgia,⁽⁹⁾ además de aumentar el poder inmunológico del cuerpo^(10,3).

Puede beneficiar cualquier tratamiento de enfermedades crónico degenerativas^(12, 13, 14, 15) así como enfermedades agudas y traumáticas, diabetes^(16, 17, 18) y Parkinson⁽¹⁹⁾.

El mineralizador libera nanopartículas de magnesio, calcio y potasio en el agua, mejorando el suministro de estos minerales al cuerpo.

El magnesio, el calcio y el potasio son minerales esenciales para el funcionamiento de diversas actividades celulares, para el buen funcionamiento del organismo y el mantenimiento de la salud.

Los imanes están prohibidos para pacientes con marcapasos y/o cualquier implante que use baterías.

FIR POWER® e Íon Balls no tienen contraindicaciones.

Dr. Marco Aurélio dos Santos Rosa | CRM: 6068/SC

Médico en la Univ. Gama Filho/RJ | Postgrado en Cardiología en IPEMED | Preceptor del Curso de Medicina de la UNESC | Especialista en Administración de Servicios de Salud Pública por UNAERP/SC | Inscrito en el Consejo Regional de Medicina de Santa Catarina | Miembro de la Sociedad Brasileña de Cardiología nº 8641 | Miembro de la Sociedad Brasileña de Medicina Clínica | Miembro de la Asociación de Medicina de Cuidados Intensivos.

FUENTE: PubMed (publicaciones científicas internacionales en el campo médico) 1 Hausswirth C et al., 2011; 2 Niwa Y; Komuro T, 1991; 3 Komuro T; Niwa Y, 1991; 4 Inoué S, Kabaya M, 1989; 5 Morris CE; Skalak TC, 2007; 6 Leung TK et al, 2012; 7 Fujita S et al, 2011; 8 Hu KH, Li WT, 2007; 9 Alfano AP et al, 2001; 10 Chekhun VF et al, 2012; 11 Ganeshan K et al, 2009; 12 Novikov VV et al, 2009; 13 Berg H et al, 2010; 14 Traitcheva N et al, 2003; 15 Radeva M, Berg H, 2004; 16 Laszló JF et al, 2011; 17 Kawaura A et al, 2010; 18 Musaev AV et al, 2003; 19 Zhiyun W et al, 2010.

Puede disfrutar de los beneficios de nuestras tecnologías utilizando **A.R.S. Aparato Reparador del Sueño Nipponflex**

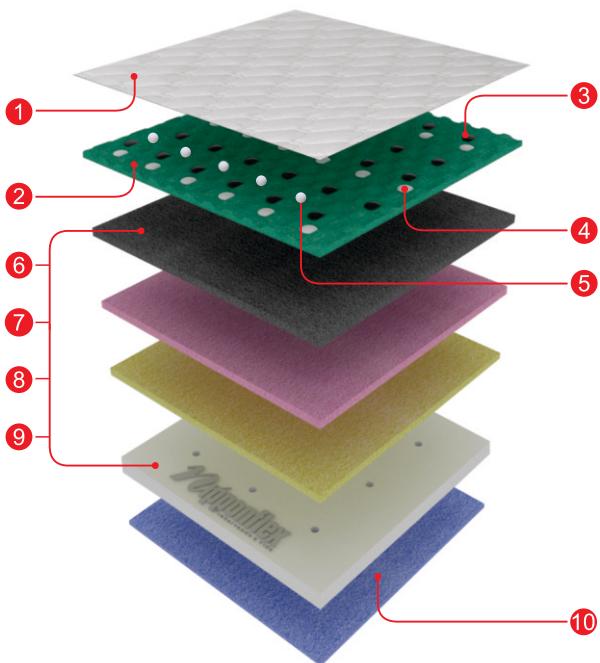
- 1** Tela bordada y personalizada, con tratamiento Higiguard (hidro y óleo repelente), Nanoxclean (iones de plata - protección antimicrobiana), Fresh Life (antimoho y anti ácaros) y esencia de Aloe Vera. Composición Anatómica.
- 2** Rabatan exclusivo con 9 kg de tratamiento (porosidad y automasaje tipo do-in).
- 3** MFP - Magnetic Fir Power® - imanes de aproximadamente 800 Gauss.
- 4** FIR POWER NG® y Biocerami® de 4 a 16 micrones y billones de vibraciones.

5 Ion Balls® : esferas de minerales raros de muy alta pureza emiten iones negativos que neutralizan los iones positivos.

6 a 10 Conjunto de densidad progresiva o Gravedad Cero y sistema isotérmico exclusivo EPS 2000 y amortiguador de poliuretano.

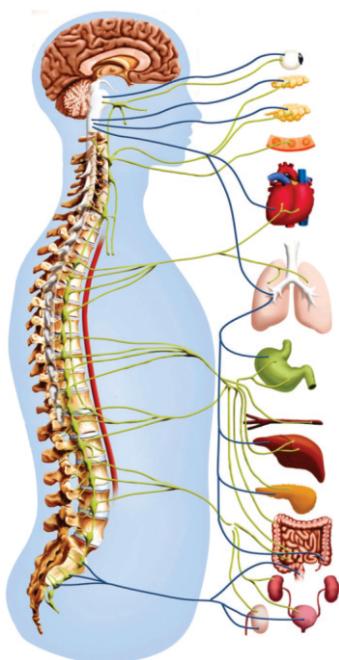
Opcional:

Vibromasajeador Relax System de 50Hz a 60Hz o Vibromasajeador + Biopower de 7,83Hz a 86Hz.
(muestra el modelo)



Opcional: Almohadas: Rabatan, MFP, FIR POWER® y placas de porcelana. Ion Balls y altura ajustable.

Beneficios de la Teraía del Sueño



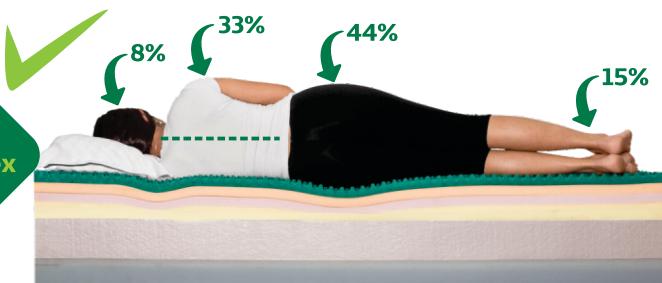
Colchón Blando



Colchón Duro



Aparato
Nipponflex
ARS

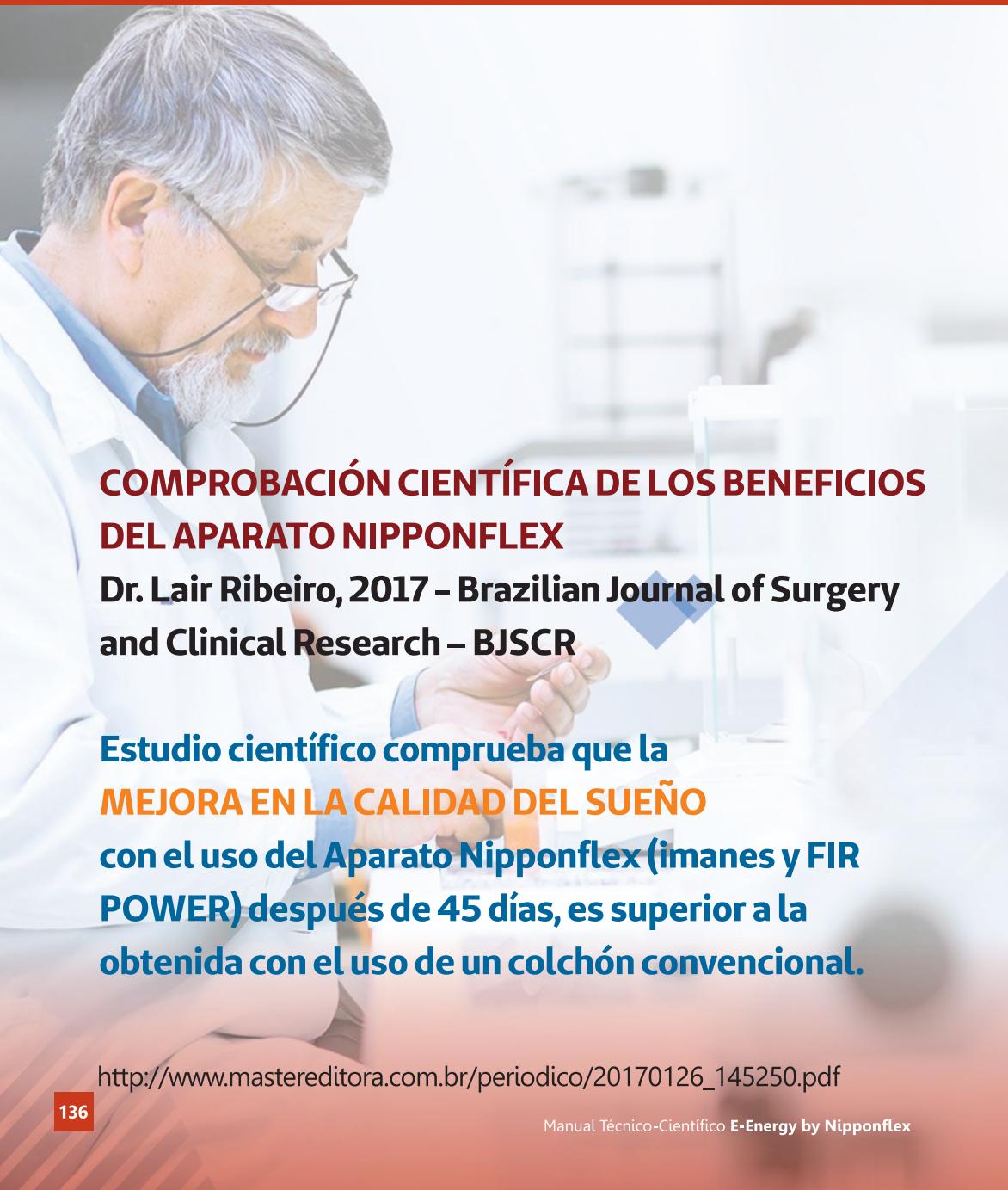


- Ayuda a prevenir problemas de la columna
 - Produce efecto de auto masaje corporal
 - Combate el exceso de transpiración nocturna
 - Induce al sueño REM
- Un estudio científico demuestra una mejora en la calidad del sueño con el uso del dispositivo Nipponflex⁽³⁾**

Fuente: PubMed - (Publicaciones científicas internacionales en el campo médico)

1. Luyster et al., 2012; **2.** Buysse DJ, 2014; **3.** Dr. Lair Ribeiro, 2017 - Vol.17, n.4,pp.05-12 (Dez 2016 - Feb 2017) **Brazilian Journal of Surgery and Clinical Research -BJSCR**

Estudio Científico



**COMPROBACIÓN CIENTÍFICA DE LOS BENEFICIOS
DEL APARATO NIPPONFLEX**

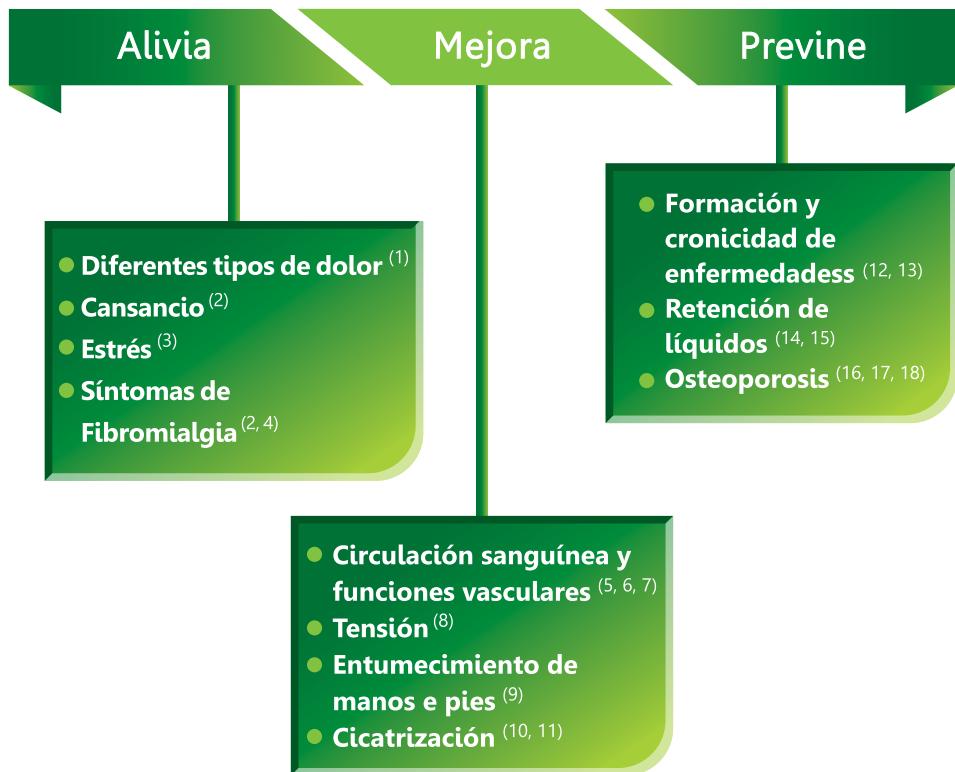
Dr. Lair Ribeiro, 2017 – Brazilian Journal of Surgery and Clinical Research – BJSCR

**Estudio científico comprueba que la
MEJORA EN LA CALIDAD DEL SUEÑO
con el uso del Aparato Nipponflex (imanes y FIR
POWER) después de 45 días, es superior a la
obtenida con el uso de un colchón convencional.**

http://www.mastereditora.com.br/periodico/20170126_145250.pdf

Resumem de los Beneficios

Principales beneficios de las energías:



FUENTE: PubMed (publicaciones científicas internacionales en el campo médico)

1. Eccles NK. 2005; **2.** Khoromi S et al., 2007; **3.** László JF et al., 2012; **4.** Sutbeyaz ST et al., 2009; **5.** Leung TK et al., 2012; **6.** Alfano AP et al., 2001; **7.** Morris CE, Skalak TC, 2007; **8.** Xu S et al., 2001; **9.** Button C et al., 2007; **10.** Goats GC, 1994; **11.** Weintraub MI et al., 2003; **12.** Lee JH, Roh MR, Lee KH, 2006; **13.** Toyokawa H et al., 2003; **14.** Novikov VV et al., 2009; **15.** Berg H et al., 2010; **16.** Inoué S, Kabaya M, 1989; **17.** Hausswirth C et al., 2011; **18.** de Oliveira ML et al., 2010; **19.** Reyes ML et al., 2011; **20.** Yang P et al., 2009.

INNOVATION FIR

FIR POWER, MFP Y ÍON BALLS

Por todos estos
beneficios, y debido a que
tu salud es una prioridad,
elije ahora tu
ARS Nipponflex! ...



¡EL SUEÑO DEL FUTURO HOY!

RENUEDA
TUS
ENERGÍAS

CERTIFICADO
GARANTIA
Nipponflex

10 AÑOS
AÑO DE RETRATO DE SUEÑO

INNOVATION FIR®
Renueva tus energías.

SENTITE EN
GRAVEDAD

Z
E
R
O



La estructura de Innovation Fir mantiene el cuerpo en una postura natural, permitiendo la comodidad de hombros y caderas.

TECNOLOGIAS DISPONIBLES



MEDIDAS / CANTIDAD DE P

x 88	188cm	8				
x 138	188cm	12				
x 158	198cm	12				
x 178	198cm	12				
x 193	203cm	12				



KIT BIEN ESTAR FAMILY: Más salud, resistencia y equilibrio



... ou o seu
KBE Family
e-Energy by Nipponflex!



LÍDER
mundial!

Nipponflex™
International



LA MAYOR DEL MUNDO

+ 7 MILLONES
de Productos Vendidos
+ 40 MIL
Compañeros de Negócios



Certificaciones internacionales:



Certificación en USA:



Certificación en Brasil:





Industria

E-Energy by Nipponflex

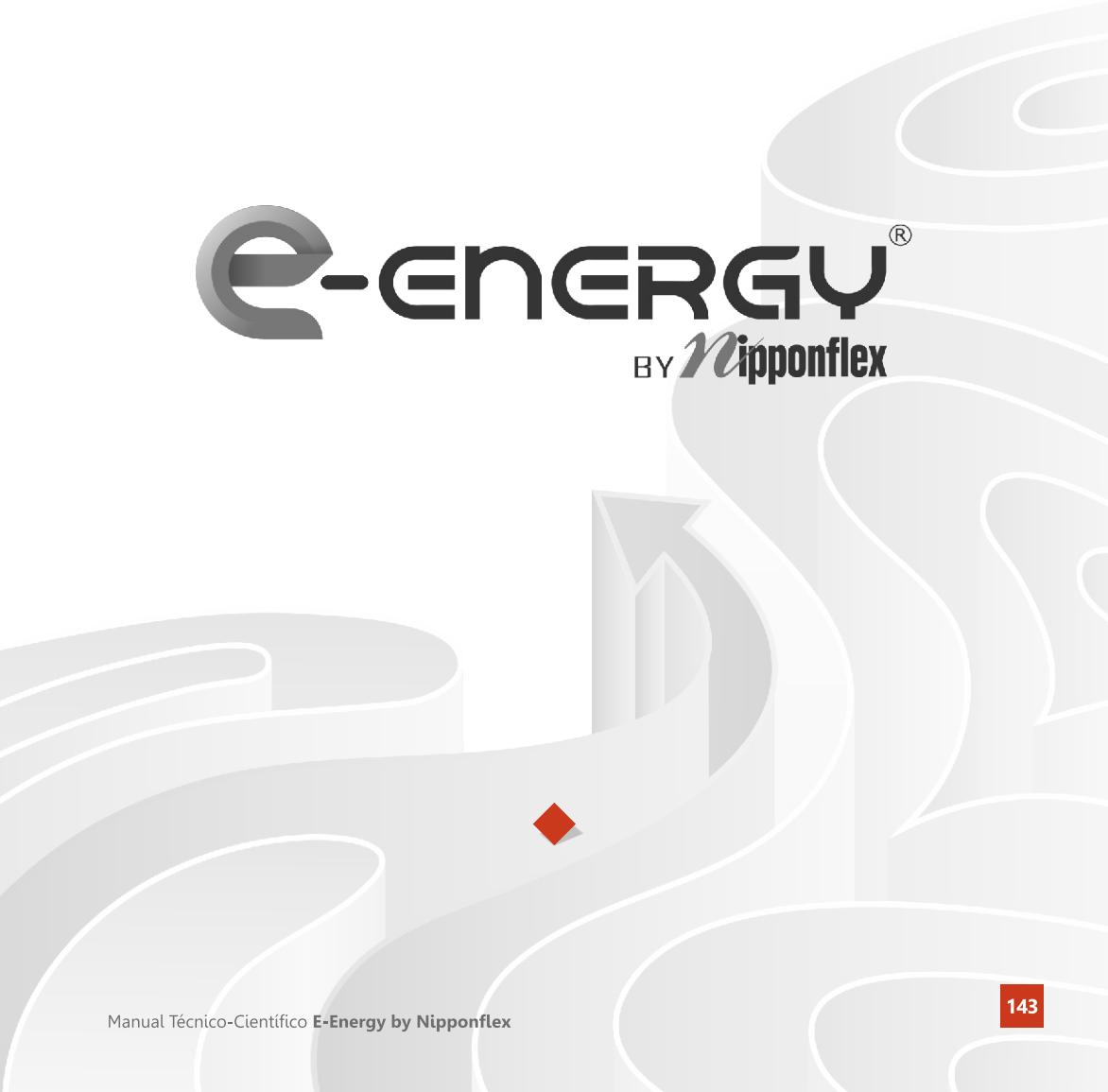




Felicidades
por tu decisión!

e-ENERGY[®]

BY *nipponflex*







En medio de tanta información disponible en libros, revistas, periódicos e Internet, es difícil saber cuál es la verdad. Los clientes son cada vez más exigentes.

Es necesario ir más allá y tener acceso a datos reales que demuestren consistentemente la efectividad de nuestros productos.

Este Manual contiene información técnica y científica que nos permite transmitir confianza y seguridad a

**MANUAL TÉCNICO
CIÉNTIFICO**



11^a EDICIÓN