



FUNDACIÓN H. A.
BARCELÓ
FACULTAD DE MEDICINA



TRABAJO DE INVESTIGACIÓN FINAL CARRERA: KINESIOLOGÍA Y FISIATRÍA

DIRECTOR DE LA CARRERA:
LIC. DIEGO CASTAGNARO

NOMBRE Y APELLIDO:
MARIA ANA MORRA TORRES

TUTOR:
LIC. PAOLA GUERRA

FECHA DE PRESENTACIÓN
15/11/23

FECHA DE DEFENSA DE TRABAJO FINAL:
15/12/23

TÍTULO DEL TRABAJO:

APLICACIÓN DE MAGNETOTERAPIA EN EL TRATAMIENTO DEL PIE DIABÉTICO

SEDE:
LA RIOJA

Sede Buenos Aires
Av. Las Heras 1907
Tel./Fax: (011) 4800 0200
☎ (011) 1565193479

Sede La Rioja
Benjamín Matienzo 3177
Tel./Fax: (0380) 4422090 / 4438698
☎ (0380) 154811437

Sede Santo Tomé
Centeno 710
Tel./Fax: (03756) 421622
☎ (03756) 15401364



**INSTITUTO UNIVERSITARIO DE CIENCIAS DE LA SALUD
FUNDACIÓN H. A. BARCELÓ
LICENCIATURA EN KINESIOLOGÍA Y FISIATRÍA**

PÁGINA DE APROBACIÓN

EVALUACIÓN DEL TRABAJO FINAL DE INVESTIGACIÓN

Clasificación.....

DEFENSA ORAL DEL TRABAJO FINAL DE INVESTIGACIÓN

Clasificación.....

TRIBUNAL EXAMINADOR

.....

AGRADECIMIENTOS

GRACIAS,

A Dios, que nunca me soltó la mano y me dio la fuerza para alcanzar mis metas.

A toda mi familia, principalmente a mis padres Cristina y Rolando, que con todo su esfuerzo lograron que pudiera estudiar y cumplir mis sueños. Gracias por inculcarme los valores que me hicieron elegir la Kinesiología como vocación y profesión.

A mi ángel, mi abuela Nilda, quien desde el cielo me guio y acompañó en este camino, lastimosamente te fuiste antes de verme recibida, como vos tanto querías, pero confío en que siempre estas a mi lado. Gracias por amarme profundamente y siempre confiar en mí.

A mis abuelos, Rene y Francisca por siempre estar interesados y pendientes de mis estudios, por sus oraciones y bendiciones.

A mis amigas de siempre, quienes vivieron este proceso conmigo y me acompañaron todos estos años a pesar de todo. Compartiendo alegrías y tristezas.

A Josefina y Victoria por ser un gran apoyo emocional y por tener una palabra de aliento cuando todo iba mal.

A Facundo, por estar en cada momento conmigo, por nunca dejarme sola y por creer siempre en mí, incluso cuando yo no lo hacía.

Y gracias a la vida por este nuevo triunfo, gracias a mí por nunca bajar los brazos y gracias a todas las personas que de alguna u otra forma creyeron en la realización de esta tesis.

TABLA DE CONTENIDOS

Resumen.....	Pág. 4
Palabras claves.....	Pág. 4
Abstract.....	Pág. 5
Introducción.....	Pág. 6
Problemática.....	Pág. 6
Justificación.....	Pág. 6
Marco Teórico.....	Pág. 7
Hipótesis.....	Pág. 21
Objetivos.....	Pág. 21
Metodología.....	Pág. 21
Desarrollo de la metodología.....	Pág. 24
Análisis de datos.....	Pág. 25
Protocolo de Tratamiento.....	Pág. 37
Conclusión.....	Pág. 38
Referencias bibliográficas.....	Pág. 39
Apéndice.....	Pág. 42

RESUMEN

Introducción: La magnetoterapia es una terapia alternativa que ha ganado popularidad en los últimos años debido a sus beneficios para tratar diversas afecciones, incluido el pie diabético. El pie diabético es una complicación común de la diabetes, que puede llevar a úlceras, infecciones y en casos graves, a la amputación. En esta investigación, se demuestra cómo funciona la magnetoterapia y si puede ser efectiva para aliviar los síntomas del pie diabético. **Problemática:** la carencia de información y de visibilidad sobre los beneficios que la magnetoterapia proporciona al tratamiento del pie diabético. **Hipótesis:** El uso de la magnetoterapia es beneficioso en pacientes con pie diabético. **Objetivo:** Proponer un protocolo de tratamiento para los pacientes que padezcan pie diabético utilizando la magnetoterapia a través de una revisión bibliográfica. **Metodología:** La investigación es de tipo metaanálisis, a través de una revisión bibliográfica sistémica, mediante trabajos académicos en bases de datos profesionales de ámbito sanitario. Fue una investigación de carácter transversal. **Resultados:** De los artículos analizados, el 70% fueron publicados en los últimos años, no se especifica el sexo del paciente, tampoco se especifica la edad pero un 18% fue de 61 a 70 años, el tipo de diabetes no es específico pero un 53% fue de tipo 2, en cuanto a los efectos de la magnetoterapia fue del 24% para aumentar el flujo sanguíneo microcirculatorio y disminución del dolor, la eficacia de la magnetoterapia fue del 76%, las características de la magnetoterapia indican que es una terapia indolora y no tiene contraindicaciones con el 18% y un 24% que es de ejecución sencilla y rápida, dosificación detallada en el protocolo. **Conclusión:** La eficacia de la magnetoterapia ha sido comprobada, ofreciendo una alternativa terapéutica prometedora para los pacientes con pie diabético. Estos avances significativos benefician directamente a estos pacientes y visibilizan a la fisioterapia como parte del equipo interdisciplinario que interviene en estos pacientes y contribuye a la reducción de esta problemática.

Palabras clave: *Magnetoterapia -pie diabético - Magnetoterapia y pie diabético.*

ABSTRACT

Introduction: Magnetotherapy is an alternative therapy that has gained popularity in recent years due to its benefits in treating various conditions, including diabetic foot. Diabetic foot is a common complication of diabetes, which can lead to ulcers, infections and in severe cases, amputation. This research demonstrates whether magnetotherapy works and whether it can be effective in relieving the symptoms of diabetic foot. **Problematic:** the lack of information and visibility about the benefits that magnetotherapy provides to the treatment of diabetic foot.

Hypothesis: The use of magnetotherapy is beneficial in patients with diabetic foot. **Objective:** To propose a treatment protocol for patients suffering from diabetic foot using magnetotherapy through a bibliographic review. **Methodology:** This search is of a meta-analysis type, through a systemic bibliographic review through academic works in professional data bases in the health care field. It was a cross-sectional investigation. **Results:** Of the articles analyzed, 70% were published in recent years, the sex of the patients not specified, nor the ages specified, but 18% were between 61 and 70 years old, the type of diabetes is not specific but a 53% was type 2, regarding the effects of magnetotherapy it was 24% to increase microcirculatory blood flow and decrease pain, the effectiveness of magnetotherapy was 76%, the characteristics of magnetotherapy indicate that it is a therapy painless and has no contraindications with 18% and 24% being simple and quick to execute, dosage detailed in the protocol. **Conclusion:** The effectiveness of magnetotherapy has been proven, offering a promising therapeutic alternative for patients with diabetic foot. These significant advances directly benefit these patients and make physiotherapy visible as part of the interdisciplinary team that intervenes in these patients and contributes to the reduction of this problem.

Keywords: *Magnetotherapy – diabetic foot - Magnetotherapy and diabetic foot.*

INTRODUCCIÓN

La idea de realizar el presente trabajo de investigación es dar a conocer la eficacia del tratamiento fisioterapéutico para el Pie Diabético a través de la Magnetoterapia, ya que es una terapia alternativa que ha ganado popularidad en los últimos años debido a sus beneficios para tratar diversas afecciones, incluido el pie diabético. El pie diabético es una complicación común de la diabetes, que puede llevar a úlceras, infecciones y en casos graves, a la amputación.

En esta investigación, se pretende desarrollar un estudio bibliográfico, desde un enfoque kinesiológico y en base a ello, proponer un protocolo de tratamiento para los pacientes con pie diabético a través de la magnetoterapia, además de demostrar cómo funciona y si puede ser efectiva para aliviar los síntomas del pie diabético y poder comprender que la labor del Lic. En Kinesiología y Fisiatría y el trabajo interdisciplinario es fundamental para prevenir complicaciones, aminorar su avance y proporcionarle al paciente una mejor calidad de vida.

PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Se estima que entre el 25% al 35% de los pacientes con Diabetes Mellitus desarrollan alguna úlcera en el pie a lo largo de su vida, debido a esto, se plantea como problemática la carencia de conocimientos sobre los beneficios que la magnetoterapia proporciona al tratamiento del pie diabético, siendo esta, una complicación que genera no solo una incapacidad física, sino también un problema a nivel laboral y socioeconómico para el paciente y su Familia. (Armstrong DG, 2017)

JUSTIFICACIÓN

La Magnetoterapia tiene múltiples aplicaciones en el campo de la Fisioterapia, sin embargo, en esta investigación se buscará poner al descubierto que la aplicación de campos magnéticos no solo es beneficiosa en lesiones traumatológicas, sino también, sobre patologías

crónicas no transmisibles como es la Diabetes Mellitus, específicamente sobre su complicación más frecuente como el pie diabético.

Desempeñando un papel muy importante gracias a sus favorables efectos para tratar esta complicación, además de proporcionarle al paciente otra alternativa para su tratamiento y recuperación.

MARCO TEÓRICO

Para iniciar con el desarrollo teórico de este trabajo, se considera conveniente comenzar definiendo a la diabetes ya que esta enfermedad es que la que se aborda en tratamiento con la magnetoterapia en el pie diabético.

DIABETES MELLITUS

Es un grupo de alteraciones metabólicas, que se caracteriza por una hiperglucemia crónica debido a un defecto en la secreción de la insulina, a un defecto en la acción de esta o ambas. La insulina es una hormona que se sintetiza en las células beta del páncreas y su función es regular la concentración de glucosa en la sangre, es decir, la glucemia.

Las personas con Diabetes Mellitus (DM) presentan niveles altos de glucosa en sangre debido a que su cuerpo no puede movilizarla desde la sangre hasta el músculo y a las células de grasa para quemarla o almacenarla como energía, y/o el hígado produce demasiada glucosa y la secreta en la sangre provocando una hiperglucemia que con el tiempo produce un daño grave de muchos órganos y sistemas del cuerpo, especialmente riñones, ojos, nervios, corazón y vasos sanguíneos. (MedlinePlus, 2022)

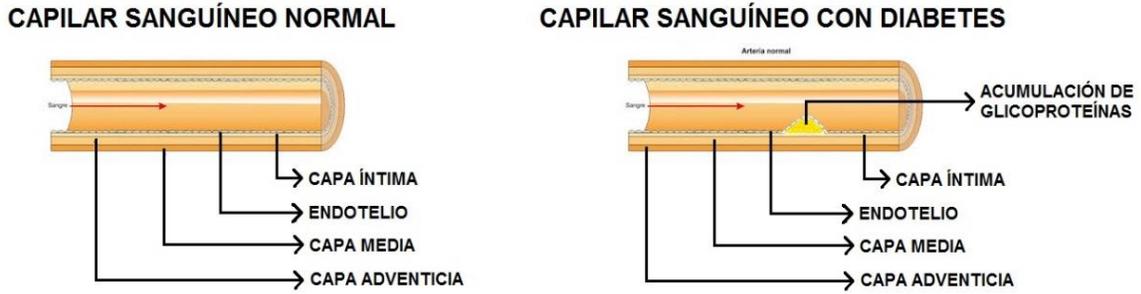
Tipos de diabetes

- *Pre diabetes*: Es cuando los niveles de azúcar en sangre son más altos de lo normal, pero no lo suficiente para que la enfermedad se clasifique como Diabetes.
- *Diabetes tipo 1*: Es causada por una reacción autoinmunitaria (el cuerpo se ataca a sí mismo por error). Esto provoca que su cuerpo no produzca insulina, ya que las células beta (productoras de insulina) no funcionan. Es menos común y se puede presentar a cualquier edad pero se diagnostica con mayor frecuencia en niños, adolescentes o adultos jóvenes. Se necesitan inyecciones diarias de insulina y su causa es desconocida.
- *Diabetes tipo 2*: Se produce una resistencia a la insulina, por lo que el cuerpo no la utiliza con la eficacia que debería. Es más común y casi siempre se presenta en la edad adulta (más de 40 años), pero debido a las altas tasas de obesidad y sedentarismo, ahora se está diagnosticando en niños y adolescentes. Es posible que las personas que padezcan Diabetes tipo 2 no tengan ningún síntoma, por eso es importante controlar los niveles de azúcar en sangre a través de análisis de sangre. Es prevenible.

(Centro Nacional para la Prevención de Enfermedades Crónicas y Promoción de la Salud, División de Diabetes Aplicada, 2022)

Hay otras causas de diabetes como es la *diabetes gestacional* se desarrolla durante el embarazo, suele aparecer entre las 24 y 28 semanas y se relaciona con la incapacidad del páncreas para aumentar la secreción de insulina ante la situación fisiológica de resistencia a la insulina propia del embarazo. (Joaquin Maria Lopez, 2014)

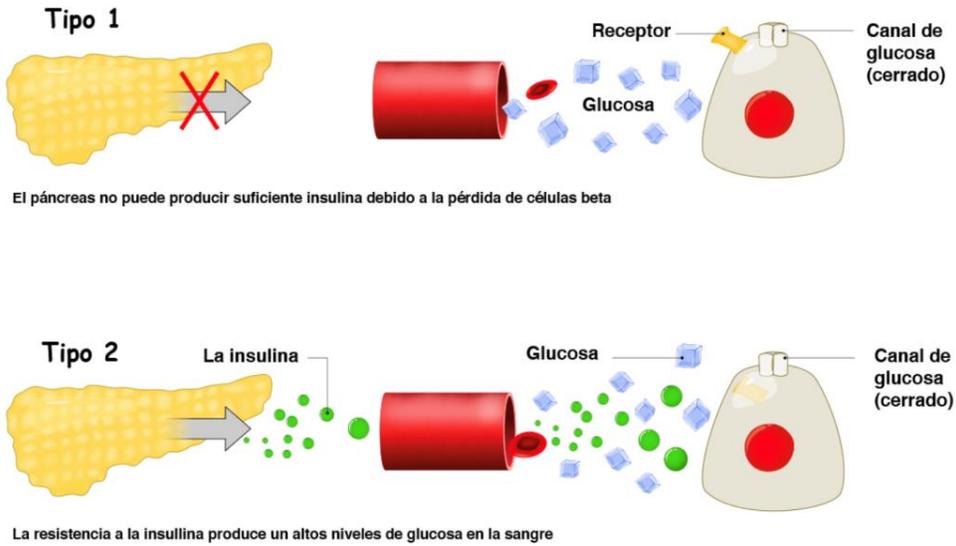
Figura 1: Diferencia entre un capilar normal con todas sus capas de células y un capilar con Diabetes.



Fuente: (Martin, 2023)

Figura 2: Muestra la diferencia de cómo se produce la diabetes tipo 1 y la tipo 2.

Diabetes Mellitus

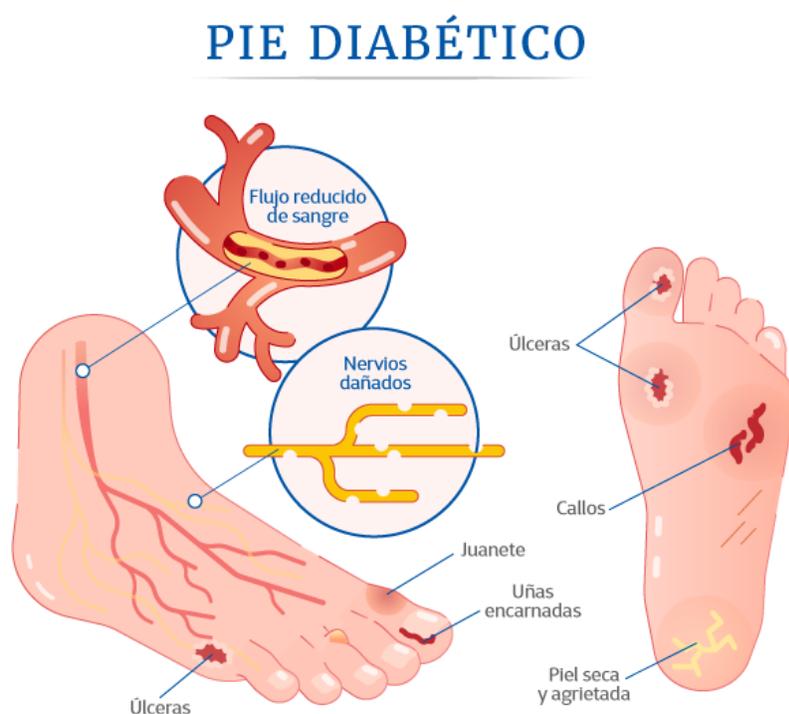


Fuente: (KLINIO, 2023)

PIE DIABÉTICO

La Organización Mundial de la Salud (OMS) define el pie diabético (PD) como “la presencia de ulceración, infección, y/o gangrena del pie asociada a la neuropatía diabética y a diferentes grados de enfermedad vascular periférica, y resultantes de la interacción compleja de diferentes factores inducidos por una hiperglucemia mantenida”.

Figura 3: Muestra lo que provoca el pie diabético en los vasos sanguíneos y sus signos clínicos más comunes.



Fuente: (Medica Sur, 2022)

El pie diabético es una complicación grave de la Diabetes Mellitus, que afecta entre el 3-4% de las personas con este padecimiento en todo el mundo.

Úlceras del Pie Diabético

El Grupo de trabajo internacional sobre el pie diabético (IDFCG), define la úlcera de pie diabético (UPD) como una herida de profundidad que afecta hasta la dermis localizada por debajo del tobillo en un paciente con diabetes. Las UPD son el resultado de múltiples factores entre los que se incluyen como principales causas subyacentes la neuropatía y la enfermedad arterial periférica (EAP). En presencia de estos factores, incluso la isquemia moderada puede causar úlceras y afectar la cicatrización.

Las úlceras de pie diabético más frecuentes son:

- **Neuropáticas:** Son las más frecuentes ya que abarcan entre un 45 y un 60% del total. Hay existencia de ulceración en un punto de presión o deformación del pie, son úlceras de forma redondeada con callosidad peri ulcerosas e indoloras. Existe una alteración de la sensibilidad. Se puede observar en la Figura 4.

Figura 4: *Úlcera Neuropática.*



Fuente: (ulceras.net 2023)

- Neuroisquémicas: Abarcan entre un 25 y un 45%. Tienen necrosis inicialmente seca y habitualmente de localización latero-digital, que suele progresar de forma rápida a húmeda y supurativa si existe infección sobreañadida. Los pulsos tibiales generalmente están abolidos y existe una neuropatía previa asociada. Son dolorosas. Se puede observar en la Figura 5

Figura 5: *ulcera Neuroisquemica.*



Fuente: (ulceras.net 2023)

- Las puramente isquémicas: Abarcan entre un 10 y un 15%. Normalmente presentan fondos esfacelados o necróticos. No son muy frecuentes. (ulceras.net 2023).

Figura 6: *Ulcera Isquémica.*



Fuente: (ulceras.net 2023)

La prevalencia a lo largo de la vida de padecer una úlcera en el pie para una persona con DM está entre 19-34%. El 70% de las úlceras de pie diabético (UPD) continúan abiertas tras 20 semanas de tratamiento, y su pronóstico se ve seriamente afectado por la presencia de isquemia o infección. De las úlceras de pie diabético, el 60% se infectarán y una de cada 4 úlceras infectadas sufrirá una amputación. (Lipsky BA, 2012).

En la mayoría de los pacientes, la neuropatía periférica o la enfermedad arterial periférica, o ambas, desempeñan un papel fundamental.

Figura 7: *Imagen representativa de las Úlceras en el Pie Diabético.*



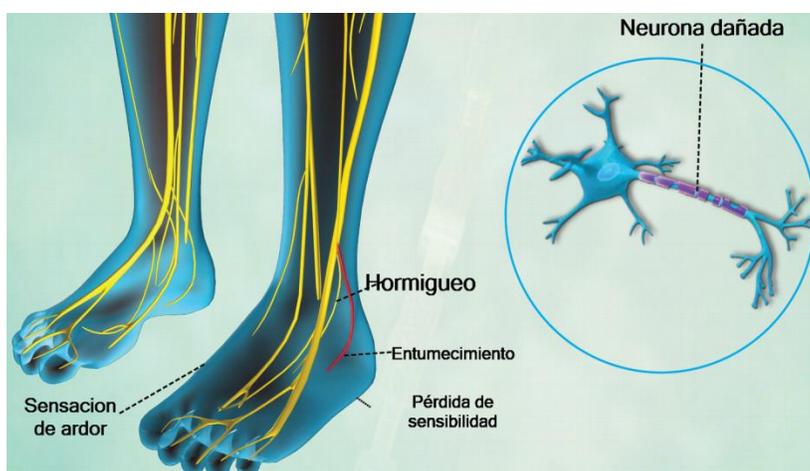
Fuente: (Cigna 2023)

Neuropatía diabética periférica

La neuropatía diabética es la complicación sintomática más frecuente en pacientes con DMT2 ya que provoca insensibilidad y a veces deformidad del pie, causando con frecuencia una anormal distribución de la carga en el pie. Específicamente la neuropatía periférica es la que se presenta con más frecuencia en las personas con diabetes, afectando piernas y pies.

Se define por la presencia de síntomas y/o signos de disfunción nerviosa periférica que luego de excluir otras causas, provoca un fallo en la disfunción del nervio para transmitir la sensibilidad y como resultado provoca úlceras e infecciones por el roce de la piel de los pies con el calzado. Su prevalencia oscila entre el 16 y el 66%. La polineuropatía diabética es el factor de riesgo aislado más importante para el desarrollo de úlceras de pie diabético. (Medvetzky & Poggio, 2017)

Figura 8: Muestra los síntomas comunes de la neuropatía diabética periférica.



Fuente: (Dr. Karthikeya, 2022)

Enfermedad arterial periférica

La enfermedad arterial periférica (EAP) se define como una enfermedad arterial aterosclerótica oclusiva por debajo del ligamento inguinal, que resulta en una reducción del flujo sanguíneo en miembros inferiores y está presente en más del 50% de los pacientes con UDP, es la principal causa de alteraciones isquémicas en las personas con diabetes, en presencia de esta, se desarrolla de una forma más rápida y precoz.

La EAP, con o sin un traumatismo, puede causar una úlcera de pie generalmente dolorosa e isquémica. Está producida por alteraciones de las arterias de mediano y gran calibre

de los miembros inferiores (macroangiopatía). La microangiopatía tiene un papel secundario en la aparición de la isquemia en el pie diabético.

Figura 9: Comparación entre un vaso sanguíneo con flujo de sangre normal y un vaso sanguíneo de un paciente con Diabetes.

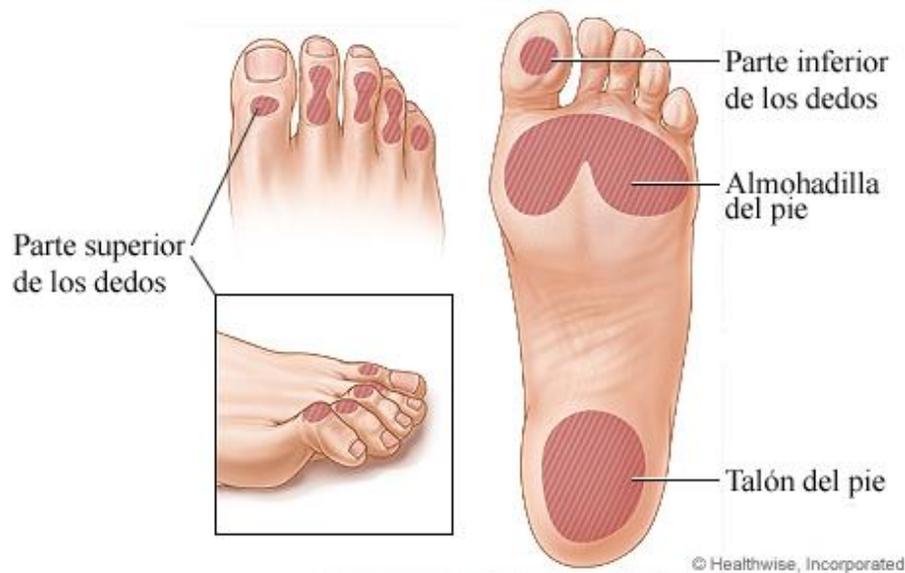


Fuente: (Hospital de Pie Diabético y Cirugía Vascular 2022)

Localización de las úlceras en el Pie Diabético

Generalmente, las úlceras del pie diabético se producen en la zona plantar del pie, epífisis distal del primer y quinto metatarsianos, parte lateral externa del primer dedo, superficies interdigitales y zona del calcáneo, también pueden aparecer arriba de cada dedo. Las zonas del pie que ya han tenido una úlcera deben ser protegidas más aún, para prevenir la formación de una nueva úlcera allí. El uso de calzado adecuado para pie diabético reduce el riesgo de desarrollar úlceras en los pies y minimiza la posibilidad de lesiones, facilitando la cicatrización en caso de heridas menores.

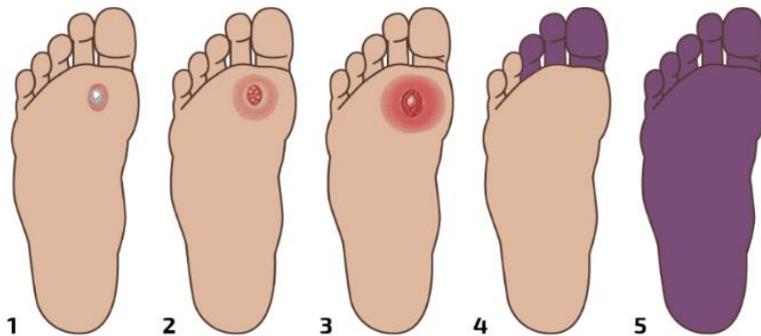
Figura 10: Muestra las localizaciones más frecuentes de las úlceras provocadas por el pie diabético.



Fuente: (Cigna 2023)

Clasificación de úlceras

Figura 11: Clasificación de Wagner para úlceras diabéticas según su severidad.



Grado 0: pie de riesgo, piel intacta.

Grado 1: úlcera superficial o que afecta tejido celular subcutáneo.

Grado 2: úlcera profunda que afecta tendón y/o capsula (sin osteomielitis).

Grado 3: úlcera profunda que afecta hueso (con osteomielitis).

Grado 4: gangrena que afecta únicamente dedos (amputación menor).

Grado 5: gangrena que afecta mediopié/antepié (amputación mayor).

Fuente: (Prieto, 2018)

MAGNETOTERAPIA

Es el tratamiento mediante la utilización de campos magnéticos con fines terapéuticos, estos pueden ser producidos mediante corriente eléctrica (magnetoterapia) o por medio de imanes (imánterapia).

A los campos magnéticos, por ser artificiales, se pueden controlar la frecuencia e intensidad para poder brindar varios tipos de servicios a diferentes patologías, esta es una ventaja ya que el campo magnético terrestre es de 0,5 Gauss y constante, mientras que los campos magnéticos artificiales podemos elevarlos hasta niveles superiores y controlar con toda exactitud su frecuencia y el tiempo de aplicación. (Zayas, 2001)

En la actualidad, se pueden generar estos campos magnéticos pulsantes por medio de bobinas arrolladas en torno a un núcleo y que controladas por microprocesadores, nos entregan la potencia y frecuencia necesaria para aplicar a cada tratamiento. (Zayas, 2001)

Es una de las técnicas, con el menor número de efectos secundarios, las unidades de fuerza magnética utilizadas son el Tesla (T) y el Gauss (G) pero ya que el Tesla es una unidad muy grande, es más común el uso del Gauss que es la diezmilésima parte de una Tesla.

Figura 12: Componentes de una Magneto. Consola, dos solenoides y un túnel.



Fuente: (galmed 2023)

Se utilizan solenoides de diferentes tamaños y es muy fácil de aplicar, se introduce la región lesionada en el solenoide o entre los aplicadores independientes (los polos opuestos enfrentados) y lo más cercano posible a la zona a tratar.

Se ajustan los parámetros de Intensidad, Frecuencia y Tiempo.

Ventajas de la Magnetoterapia

El gran atractivo que tiene la magnetoterapia radica en primer lugar en la comodidad de aplicación casi careciendo de contraindicaciones, en segundo lugar, el hecho de que nuestros tejidos al ser completamente permeables a cualquier campo magnético, se puede actuar sobre ellos desde el exterior con un campo magnético exógeno generado por un electroimán activado por la corriente producida por un equipo electrónico. Además tiene la ventaja de tener una influencia eminentemente fisiológica que estimula al organismo en el sentido de su propia sanación. El objetivo de esta terapia no es sustituir a otra, sino más bien, se complementa con otras terapias o tratamientos. Su ejecución es sencilla y rápida tanto para el paciente como para el fisioterapeuta. No necesita tener un contacto directo con el cuerpo del paciente para que haga efecto, tiene un elevado poder de penetración y los efectos obtenidos siempre perduran más allá del fin del tratamiento. (Cordero & Delgado)

Figura 13 y 14: *Aplicación de la Magnetoterapia en el pie.*



Beneficios de la Magnetoterapia para el pie diabético

A nivel celular, los campos magnéticos actúan acelerando el intercambio de electrolitos entre la célula y su entorno, aumentan la actividad mitótica con efectos antimutagenicos, aumentan la actividad enzimática y la síntesis de ATP y ADN.

A nivel tisular, los campos magnéticos afectan de manera beneficiosa la circulación periférica y la microcirculación, aumenta la angiogénesis y mejoran la función y la irritabilidad de las fibras nerviosas.

Al comienzo del tratamiento con Magnetoterapia, el dolor y la hinchazón se reducen significativamente, esto se debe a que la magnetoterapia logra un efecto analgésico debido a la relajación del tejido muscular que descomprime tejidos adyacentes, haciendo que el umbral del dolor aumente y así, mejore la circulación y disminuya la presión sobre arterias y venas, esto ayuda a disminuir el proceso inflamatorio. (Pesantez, 2017).

Logra una mejora significativa en la estimulación de los procesos de recuperación, se elimina el componente convulsivo, mejora la sensibilidad del pie y aumenta la actividad muscular. También, exhibe acciones antiinflamatorias, anti edematosas y analgésicas en el tratamiento del pie diabético.(Zafarovna, 2022)

La magnetoterapia se utiliza en el tratamiento complejo de la polineuropatía diabética en pacientes de diferentes edades, incluso pacientes con múltiples diagnósticos, debido a que las únicas contraindicaciones formales de la magnetoterapia son pacientes con marcapasos y mujeres en estado de gestación.

Debido a estos beneficios, se ha comprobado que la aplicación de esta terapia tiene un efecto positivo en los diferentes sistemas del cuerpo humano y debido a sus efectos, resulta ser un gran aliado para el tratamiento del paciente con pie diabético.

Dosificación, específicamente en pie diabético:

- Intensidad: En cuanto a la baja intensidad, el máximo valor a utilizar son 100G. Sin embargo, se puede utilizar una intensidad de 200G ya que la alta frecuencia ofrece resultados más exitosos para el dolor local y porque existe un alto nivel de pérdida en las bobinas debido a la distancia con el tejido.
- Frecuencia: En la actualidad, la frecuencia empleada en la producción de campos magnéticos terapéuticos es de 1 a 100 Hz y es llamada “baja frecuencia”. Las frecuencias mayores a 10 Hz, producen vasos de dilatación capilar que provoca el incremento de oxigenación de los tejidos del organismo, estas frecuencias se utilizan para problemas circulatorios, tratamientos de dolor y regeneración nerviosa. Se pueden alternar frecuencias entre 50Hz - 65Hz y hasta 100Hz para tratar el edema en general. Las frecuencias por encima de los 100Hz están predeterminadas para el tratamiento del dolor. La diferencia entre alta y baja frecuencia es fundamentalmente que la baja a demostrado su poder de regeneración, vasodilatación, etc., mientras que la alta frecuencia posee menos capacidad de penetración. (Martín & García, 2008).
- Tiempo: Actualmente, el tiempo de aplicación de los campos magnéticos puede variar entre 30 y 45 minutos, cuando se emplean una potencia alta en Gauss. Sin embargo, se debe tener en cuenta la evidencia científica, la patología del paciente y adaptarla a las condiciones específicas que se tengan.
- Emisión: Sera pulsada dado que previene la progresión de la Neuropatía Diabética, además de aportar una potencia media-inferior que un modo de emisión continuo. (Martin Cordero 2008)

HIPÓTESIS

- El uso de la magnetoterapia es beneficioso en pacientes con pie diabético.

OBJETIVOS

Objetivo General

- Proponer un protocolo de tratamiento para los pacientes que padezcan pie diabético utilizando la magnetoterapia a través de una revisión bibliográfica.

Objetivos Específicos

- Describir las características de los pacientes que padezcan pie diabético
- Identificar las causas que pueden llevar a un pie diabético.
- Explorar una de las complicaciones de la diabetes mellitus como es el pie diabético.
- Especificar los beneficios del uso de la magnetoterapia en el pie diabético.
- Determinar los modos de aplicación de la magnetoterapia en el pie diabético.
- Enumerar las ventajas de la aplicación de la Magnetoterapia en el pie diabético.

METODOLOGÍA

La investigación en curso será un proceso mediante el cual se pretende recopilar conceptos y definiciones con el propósito de obtener un conocimiento sistematizado sobre el tema escogido, procesando diferentes documentos y escritos científicos, es por ello que se denomina '*investigación bibliográfica o documental*', para posterior a ello elaborar un protocolo de tratamiento.

La investigación será de tipo metaanálisis ya que se realizará una revisión bibliográfica sistémica, a través de una recolección de datos de trabajos académicos en bases de datos profesionales de ámbito sanitario.

La investigación será de carácter transversal, ya que se recolectarán datos en un tiempo único.

La revisión sistémica se tomará en base a todos los estudios científicos sobre los efectos de la magnetoterapia en el pie diabético encontrados en las bases de datos PubMed, PEDro, Scielo, Dialnet y repositorios universitarios

Criterio de inclusión y exclusión

Tabla 1: *Criterios de inclusión y exclusión*

Criterio de inclusión	Criterios de exclusión
<ul style="list-style-type: none"> - Artículos Académicos que traten sobre el uso de campos magnéticos en el pie diabético. - Artículos académicos sobre la magnetoterapia. - Pacientes que padezcan pie diabético en dichos estudios. - Investigaciones en pacientes de ambos sexos. - Pacientes de 40 a 70 años. - Artículos completos. - Estudios en humanos. - Artículos publicados entre los años 2000 al 2022. - Idioma portugués/español/inglés. 	<ul style="list-style-type: none"> - Artículos que no traten sobre el uso de campos magnéticos en piediabético. - Pacientes que no padezcan pie diabético en dichos estudios. - Pacientesmenores de 40 años y mayores de 70 años. - Investigaciones realizadas antes del año 2000. - Estudios científicos publicados en forma de resumen, comunicaciones cortas y/o cuyos datos no estuviesen publicados. - Estudios en animales.

Categorización de Variables

Tabla 2: Categorización de variables

Variable Conceptual	Variable Operacional	Indicadores	Instrumentos
Año de publicación	Escala ordinal ascendente agrupada representada en 10 años.	1. 2000 al 2010 2. 2011 al 2022	Base de datos
Sexo Sexo biológico de los pacientes	Variable cualitativa según el sexo de los pacientes	1. Masculino 2. Femenino	Base de datos
Edad Tiempo que ha vivido una persona u otro ser vivo contando desde su nacimiento.	Escala ordinal ascendente agrupada representada en 10 años. De 40 a 70 años.	1. 40 a 50 años 2. 51 a 60 años 3. 61 a 70 años	Base de datos
Diabetes Tipo de diabetes	Variable Cualitativa Ordinal	1. Tipo 1 2. Tipo 2	Base de datos
Efectos de la magnetoterapia Desde el punto de vista tisular y orgánico	Variable cualitativa según lo valorado	1. Ayuda en la restauración de las fibras nerviosas. 2. Aumenta el flujo sanguíneo micro circulatorio. 3. Ayuda en la cicatrización de heridas diabéticas. 4. Disminuye el dolor. 5. Mejora la neuropatía periférica. 6. Aumenta la actividad muscular. 7. Mejora la estimulación de los procesos de recuperación. 8. Brinda acciones antiinflamatorias, anti edematosas y analgésicas.	Base de datos
Eficacia	Variable cualitativa según lo valorado	1. Eficaz 2. No eficaz	Base de datos
Características de la magnetoterapia	Variable cualitativa según lo valorado	1. No tiene prácticamente contraindicaciones. 2. Resulta una terapia indolora. 3. Tiene una ejecución sencilla y	Base de datos

		rápida tanto para el paciente como para el terapeuta.	
		4. Tiene un elevado poder de penetración.	
Dosificación	Tiempo de uso Escala ordinal presentado en tiempo	1. Tratamiento recomendado de entre 30min a 45min. 2. Tratamiento más largo 1hr o más.	Base de datos
	Intensidad Variable Cuantitativa	1. Baja intensidad de 100G 2. Alta intensidad de 200G	Base de datos
	Frecuencia Escala ordinal presentado en dosificación	1. Más de 10Hz. 2. Entre 50 y 60Hz. 3. 100Hz o más.	Base de datos
	Emisión Variable cualitativa según lo valorado	1. Pulsada 2. Continua	Base de datos

DESARROLLO DE LA METODOLOGÍA

Se llevó a cabo un análisis de artículos científicos, consultando las bases de datos PubMed, PEDro, SciELO, Dialnet y Repositorios Universitarios, siguiendo, de acuerdo a ello, una selección de las publicaciones que cumplan los criterios de inclusión planteados; utilizando las palabras claves: “Magnetoterapia”, “campos magnéticos para el tratamiento del pie diabético”, “Pie Diabético”, “Tratamiento de úlceras por Pie Diabético”, “Magnetoterapia y pie diabético”.

Se logró identificar un total de 46 artículos, pero solo 17 reúnen los criterios de inclusión previamente establecidos en esta investigación.

En base a la categorización detallada en la Tabla 2, en la cual se identificaron variables que resultaron relevantes para esta investigación, entre ellas, el año de publicación, la edad de los pacientes, el tipo de Diabetes, los efectos de la magnetoterapia, las características y dosificación de la misma.

ANÁLISIS DE DATOS

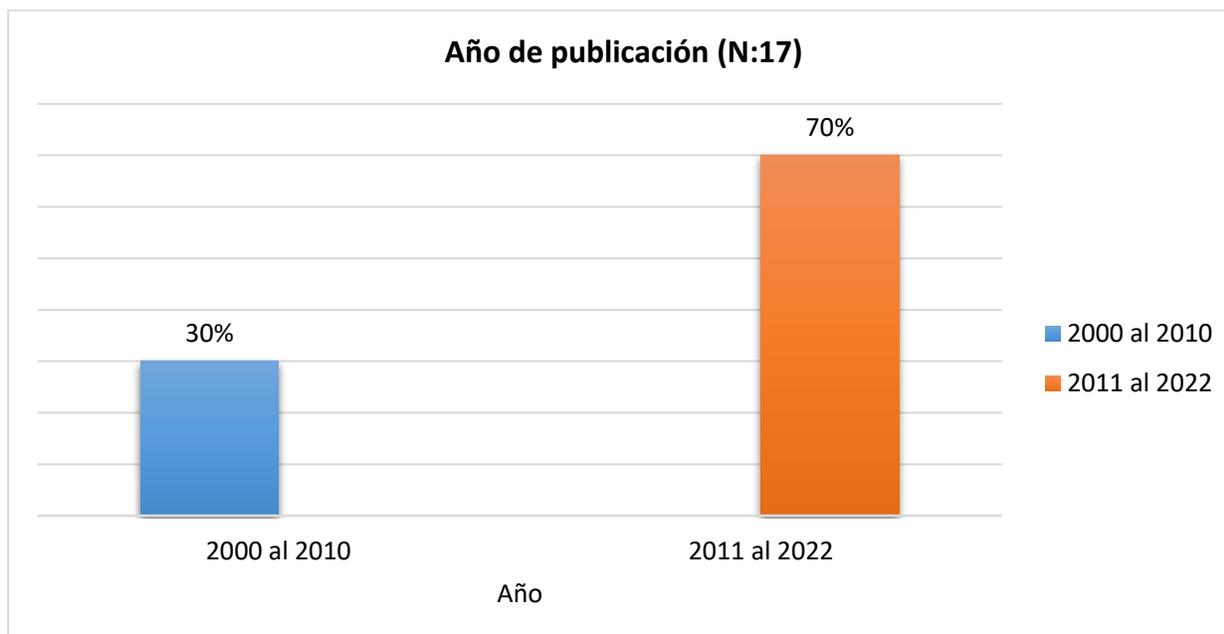
A continuación, se exponen los resultados obtenidos a través del análisis de los documentos científicos, Tabla 3, que fueron recolectados para realizar la presente revisión bibliográfica.

Tabla 3: *Base de datos*

Base de datos	Cantidad de artículos	Artículos incluidos
PubMed	13	6
PEdro	13	0
SciELO	4	0
Dianlet	5	0
Repositorios universitarios	11	11
Total	46	17

En la Tabla 3 se aprecia la cantidad total de artículos encontrados bajo las palabras claves explicitadas en la metodología del presente trabajo, haciendo un total de 46 artículos, pero solo 17 se contemplarán en el análisis ya que solo ese número de documentos logró cumplir los criterios de inclusión, siendo las bases de datos PubMed y los repositorios universitarios.

Se observa una cantidad de artículos (N°17) que determinan la relación que hay entre el uso de la magnetoterapia en el paciente con pie diabético.

Gráfico 1: Año de publicación

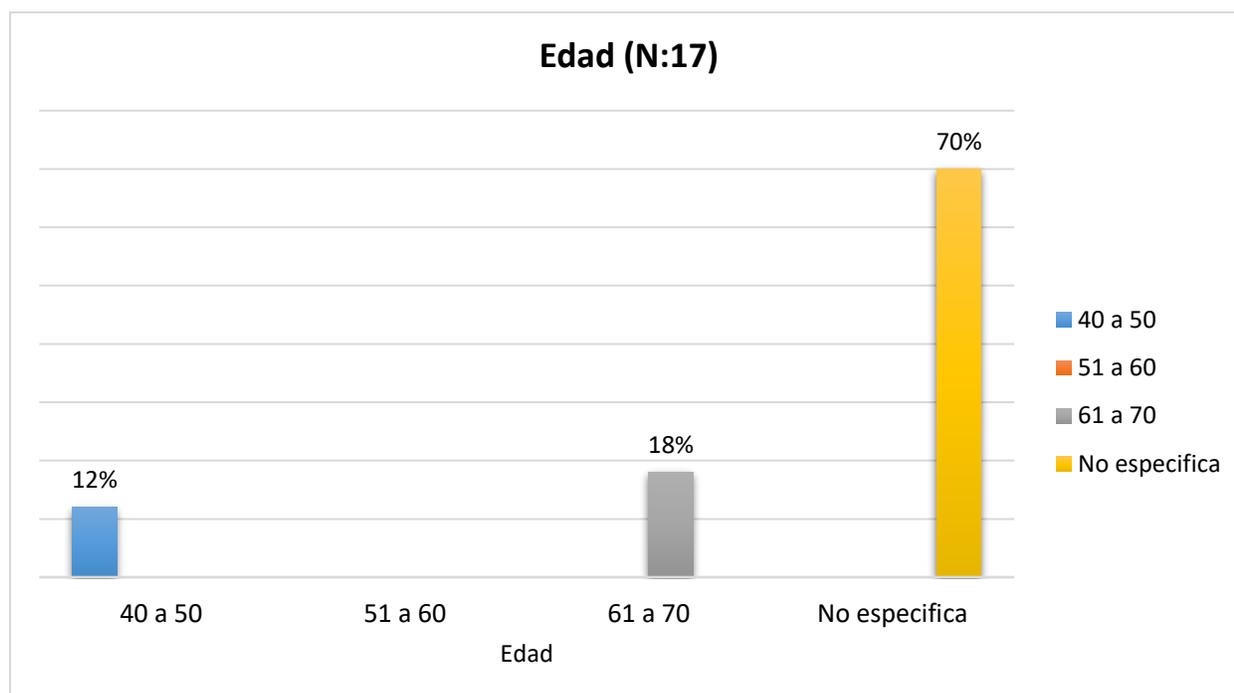
El gráfico 1 muestra la distribución de artículos por año de publicación. El 70% (N:12) ha sido publicado entre los años 2011 al 2022, mientras que el 30% (N:5) ha sido publicado desde el 2000 al 2010.

Con esto se deduce que existe un creciente interés por la observación de los fenómenos que se miden en la actual investigación.

Se podría considerar que el aumento en el interés sobre el tema, es gracias a la involucración interdisciplinaria por parte del área de salud y fundamentalmente por el creciente número de pacientes que padecen pie diabético en la actualidad.

Sexo de los pacientes

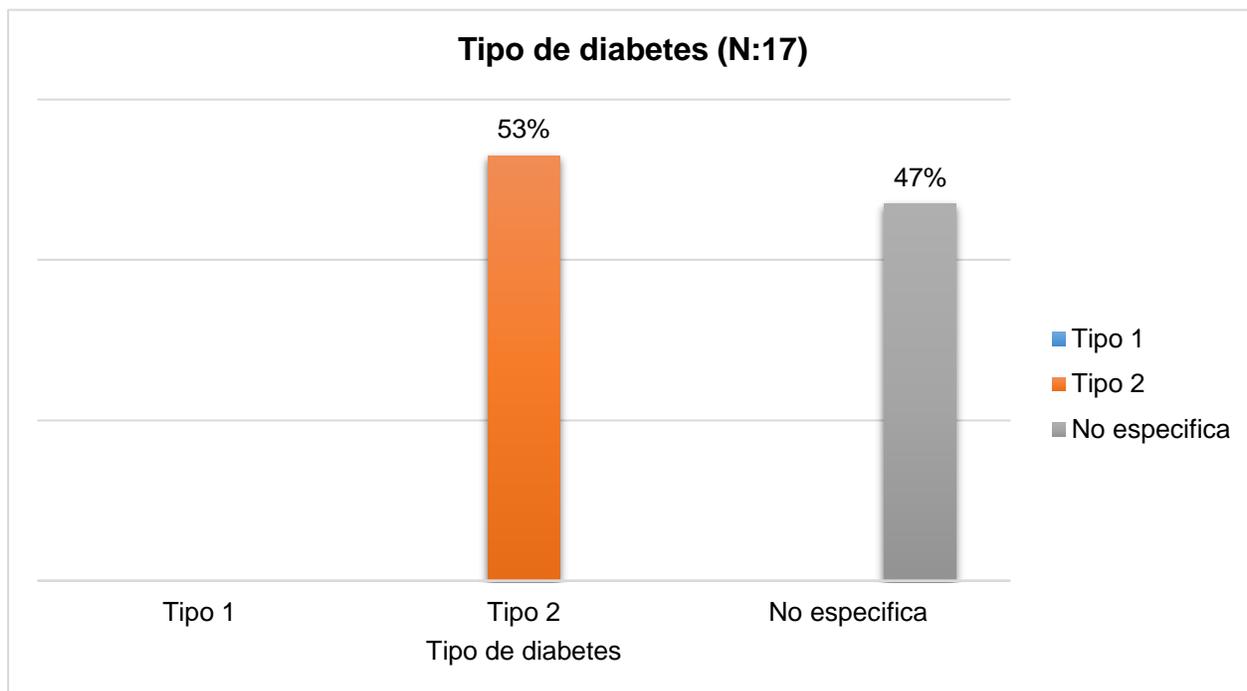
Esta variable no fue especificada en ninguno de los artículos consultados. Esto se puede deber a que no es necesario hacer distinción sexual de los pacientes a la hora de implementar el tratamiento.

Gráfico 2: Edad

El gráfico 2 muestra la edad de los pacientes bajo estudio en el momento de la publicación de los artículos. Cabe aclarar que el 70% (N12) de los documentos no especifica la edad de los pacientes, mientras el 18% (N3) ha establecido que tienen entre 61 a 70 años y el 12% (N2) tienen entre 40 a 50 años.

Lo que sucede, es que la mayoría de los pacientes que padecen diabetes tipo 2 son adultos de 45 años y más, mientras que la diabetes tipo 1 se ha vuelto más común en personas jóvenes, menores de 20 años, debido a las altas tasas de obesidad en niños y adolescentes.

Se observó, que el rango etario de la mayoría de los pacientes estudiados en los documentos seleccionados no es un dato específico, esto se puede deber a que la magnetoterapia puede ser utilizada por la mayoría de los pacientes que padezcan pie diabético independientemente la edad que tengan.

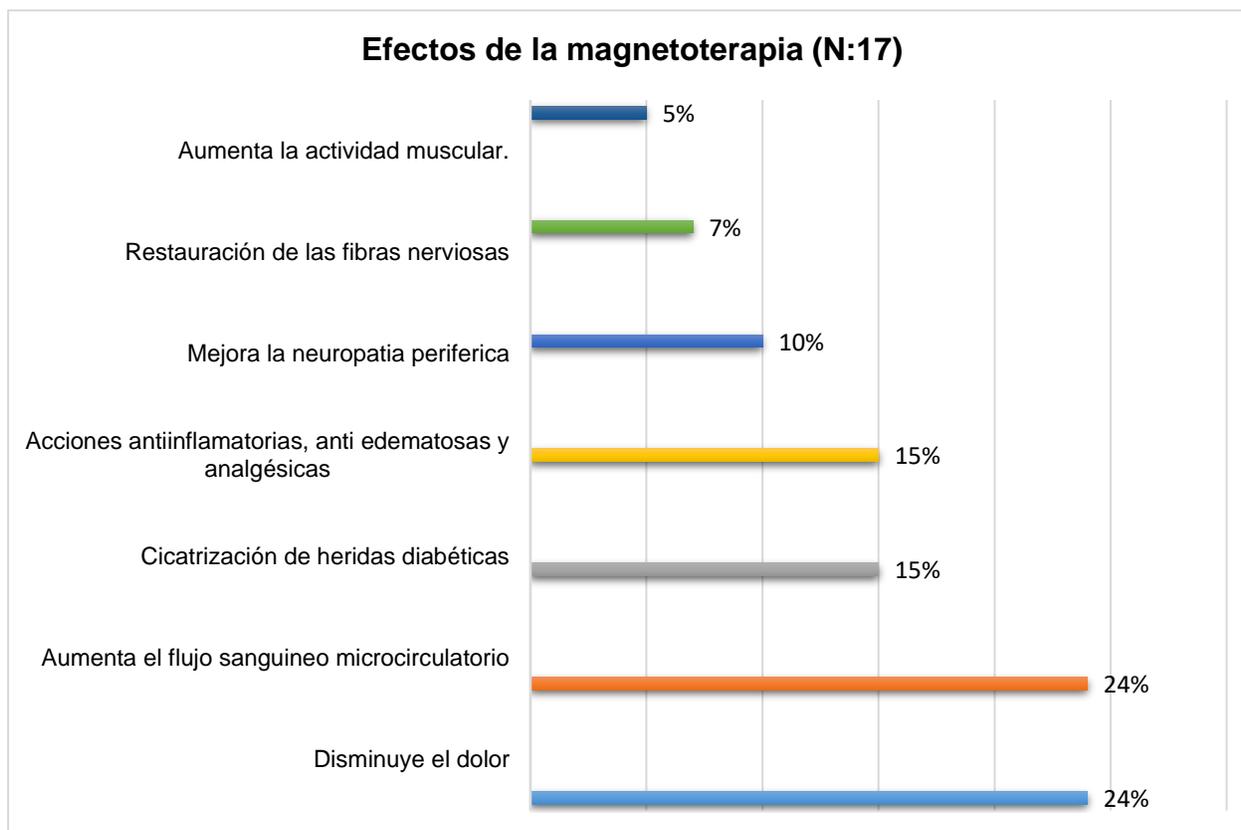
Gráfico 3: *Tipo de diabetes*

El gráfico 3 se observa el tipo de diabetes consignada en los documentos consultados.

El 53% (N9) hizo referencia a que los pacientes padecen diabetes tipo 2 mientras el 47% (N8) no detalla el tipo de diabetes.

Esto hace referencia a que la mayoría de pacientes estudiados padecen diabetes tipo 2 debido a que las lesiones en los pies que llevan al pie diabético aparecen entre los 45 y 65 años (edad en que es más común la diabetes tipo 2), sin embargo hay que tener en cuenta que ese 47% que no especifica el tipo de diabetes, es debido a que el pie diabético es un síndrome sufrido por un gran número de pacientes con diabetes mellitus, esto quiere decir que si el paciente presenta infección, tratamiento inadecuado, un mal control de la enfermedad junto a varios factores de riesgo relacionados con el estilo de vida, va a llegar a la complicación del pie diabético sin importar el tipo de diabetes que haya tenido al inicio de la enfermedad.

Gráfico 4: Efectos de la Magnetoterapia



El gráfico 4 muestra los efectos de la magnetoterapia.

Es evidente que los beneficios son múltiples, pero el 24% (N10) indica que se puede hacer énfasis en que *aumenta el flujo sanguíneo microcirculatorio* y *disminuye el dolor*. Esto se debe a que la micro circulación es el único lugar para el transporte de nutrientes y la eliminación de sustancias de desecho a nivel de la célula. Es por ello que los cambios inducidos en el flujo sanguíneo de la microcirculación provocados por la diabetes mellitus pueden desempeñar un papel fundamental en la patogenia del daño tisular de las extremidades inferiores, cambios como la microvasculatura, podrían ser la principal causa de pérdida sensorial y dolor neuropático. De manera que, esta terapia de campos magnéticos ayuda a revertir la disfunción vascular en personas con DM para prevenir que desarrollen futuras complicaciones, mejorando la microcirculación y disminuyendo el dolor.

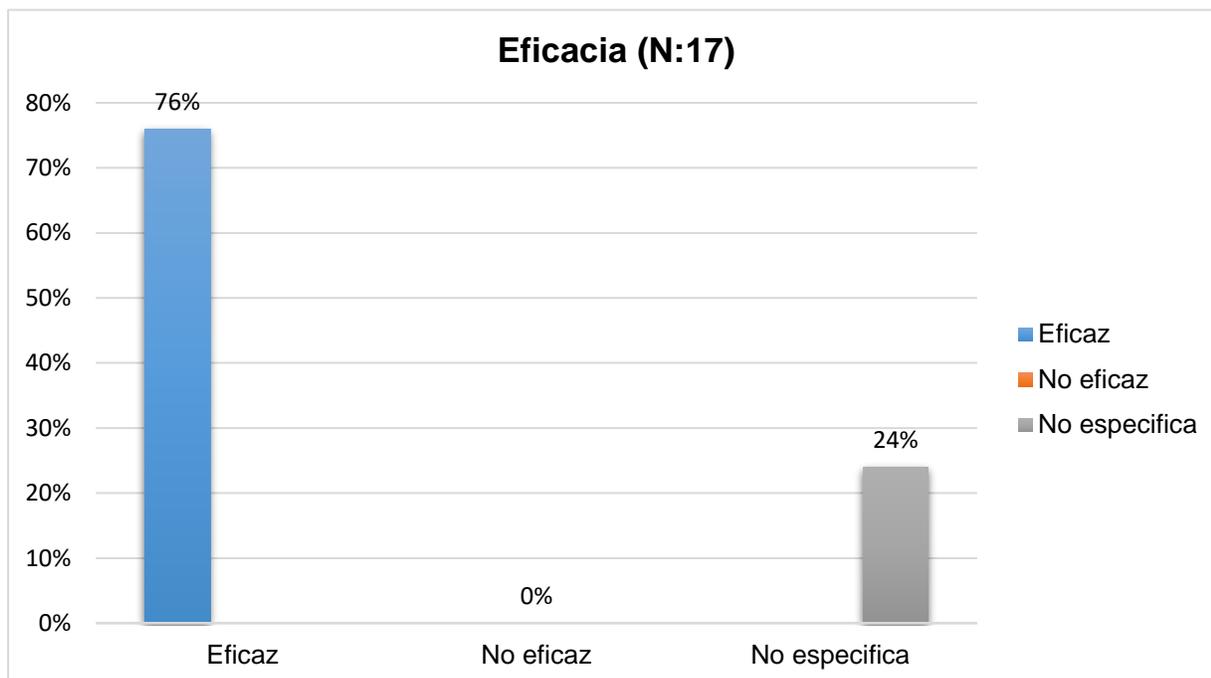
Ayuda en la *cicatrización de heridas diabéticas* 15% (N6). Las alteraciones vasculares que provoca la DM, pueden reducir el espesor epidérmico, aumentando el riesgo de desarrollar heridas de cicatrización lenta o que no cicatrizan, se demostró que el tratamiento con magnetoterapia aumenta la población de miofibroblastos en la herida diabética, lo que resultó en un mejor cierre de la herida a través de la actividad contráctil de los mismos y así facilitar la cicatrización y sea más eficaz.

Brinda acciones antiinflamatorias, anti edematosas y analgésicas con un 15% (N6) los campos magnéticos se asocian a los efectos de vasodilatación por lo cual se produce una mayor eliminación de sustancias, de elementos de desecho del metabolismo celular y de sustancias restantes del proceso inflamatorio, lo que resulta en una disminución de la hinchazón y el edema. Como consecuencia del efecto antiinflamatorio y del aumento del umbral del dolor, se produce un efecto de sedación general que regula y normaliza el sueño.

Mejora la neuropatía periférica 10% (N4) ya que la magnetoterapia tiene efectos homeostáticos y normalizadores sobre el tono vascular que pueden tener efectos beneficiosos en situaciones donde la perfusión tisular es limitada, como en la neuropatía diabética periférica.

Ayuda en la restauración de fibras nerviosas 7% (N3) y *Aumenta la actividad muscular* 5% (N2), son otros de los efectos de la magnetoterapia que representa el gráfico 4, aunque en menor medida es positivo para los pacientes con pie diabético.

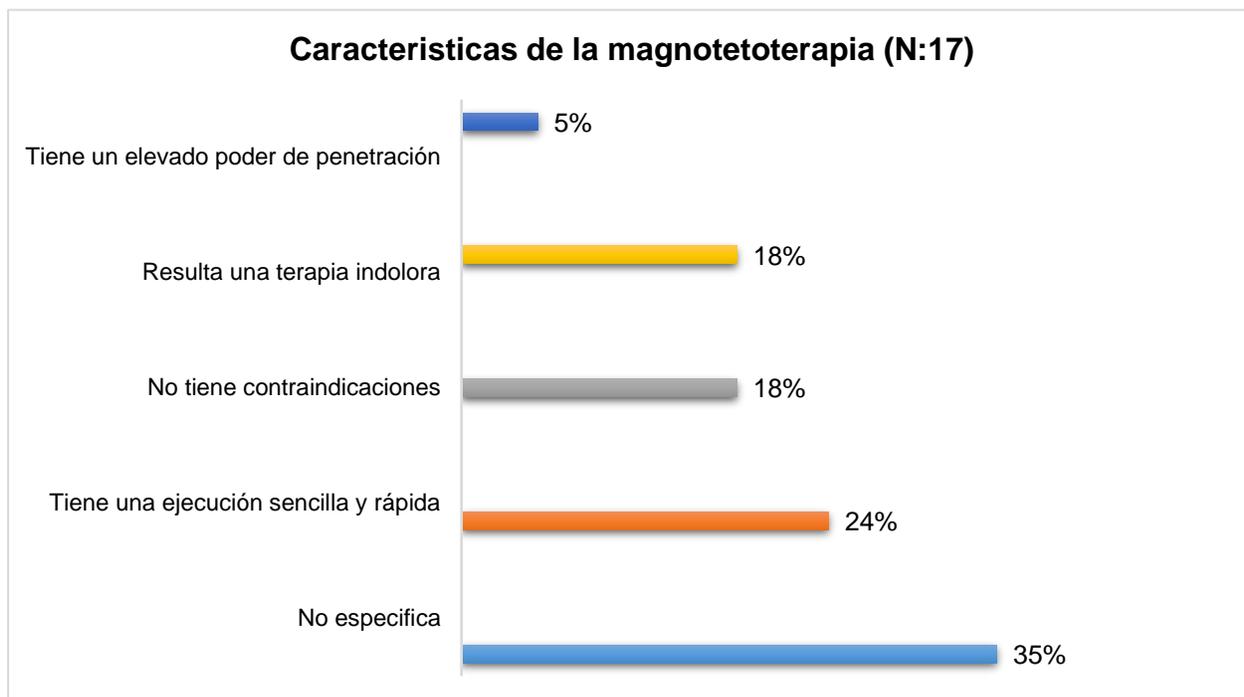
Cabe aclarar que se encontró más de un efecto en cada uno de los artículos seleccionados.

Gráfico 5: Eficacia de la magnetoterapia

El gráfico 5 según los artículos seleccionados, determina la eficacia en la aplicación de la magnetoterapia como tratamiento para el pie diabético, lo cual demuestra que es eficaz en un 76% (N13), mientras que un 24% (N4) no especifica si es eficaz o no.

Esto se puede deber a que es un tratamiento (para el pie diabético) relativamente nuevo para los profesionales de la salud, específicamente para los Lic. En Kinesiología y Fisiatría, y totalmente desconocido por los pacientes que padecen Pie Diabético, por lo que no saben que estos profesionales pueden ayudarlos en su tratamiento ni tampoco que se puede aplicar la magnetoterapia como parte de él. Es por esto, que se necesitan más estudios clínicos con evidencia para informar a profesionales y pacientes de esta nueva alternativa de tratamiento.

Gráfico 6: Características de la magnetoterapia



El gráfico 6 demuestra las características de la magnetoterapia según los estudios consignados.

La magnetoterapia es una técnica que consigue excelentes resultados terapéuticos por ser un tratamiento preciso, con una *ejecución sencilla y rápida* 24% (N4) ya que se coloca en la zona afectada, se determinan los parámetros de dosificación y se comienza con el tratamiento y además, se puede aplicar en la comodidad del hogar si el paciente lo requiere.

Es una terapia indolora y no tiene prácticamente contraindicaciones 18% (N3), al ser un tratamiento no invasivo le causa seguridad al paciente y si bien no tiene contraindicaciones, hay ocasiones en las que se tiene que controlar su aplicación.

Tiene una alta capacidad de penetración 5% (N1), es una de las características más interesantes de la magnetoterapia ya que no necesita tener un contacto directo con el cuerpo

del paciente para que haga efecto, por su elevado poder de penetración, esto ayuda mucho en el paciente con pie diabético debido a que estos suelen tener muy lastimado y con úlceras dolorosas y grandes por lo cual la magnetoterapia cumple su función sin causarle incomodidad o dolor al paciente.

Sin embargo, un 35% (N6) *no especifica* las características de la magnetoterapia, esto no quiere decir que no sean importantes, sino que son particularidades ya conocidas por los fisioterapeutas que trabajan siempre con la magnetoterapia, además de que más de una característica se halló en cada uno de los estudios.

Tabla 4: *Dosificación*

Variable	Aplicación	Porcentaje	
<i>Tiempo</i>	30 a 45 minutos	6	35%
	+ 1 hora	4	23%
	No especifica	7	42%
<i>Intensidad</i>	Baja 100G	7	42%
	Alta 200G	2	11%
	No especifica	8	47%
<i>Frecuencia</i>	+10 Hz	7	42%
	Entre 50/60 Hz	4	23%
	100 Hz o +	1	5%
	No especifica	5	29%
<i>Emisión</i>	Pulsada	12	70%
	Continua	0	0%
	No especifica	5	29%

En la Tabla 4 se muestra la dosificación recomendada en el tratamiento del pie diabético con Magnetoterapia y se detalla en el protocolo de tratamiento propuesto.

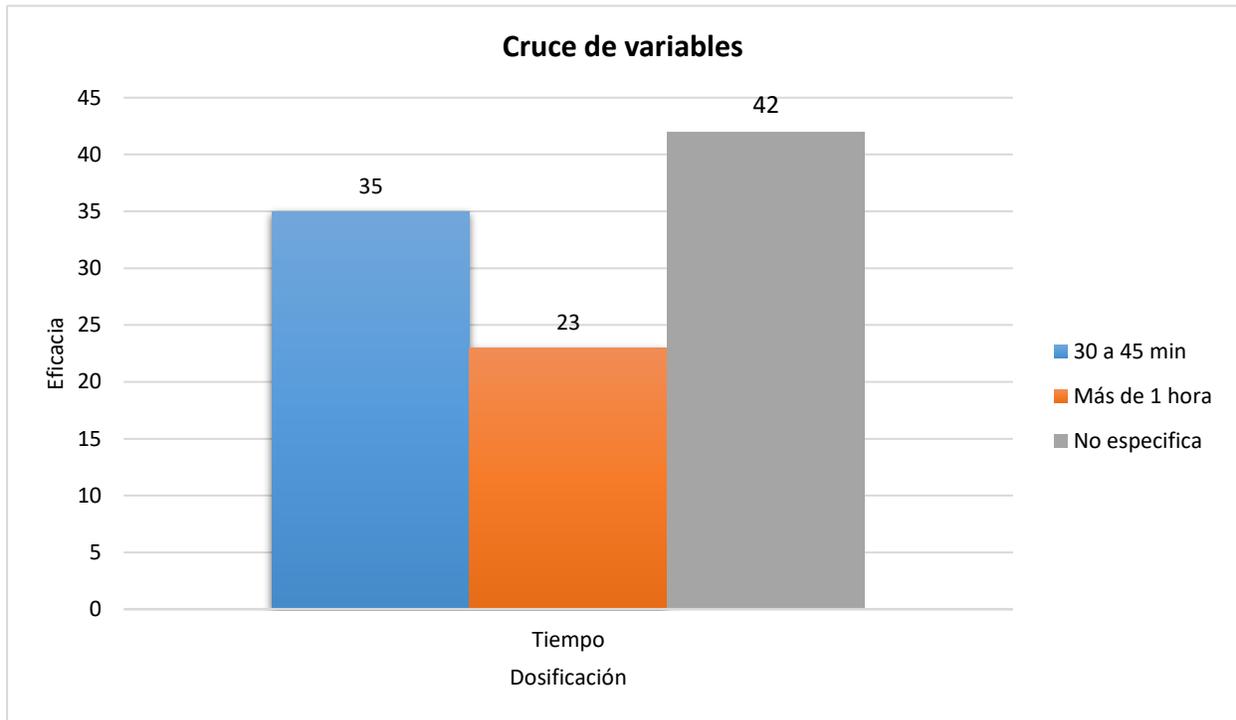
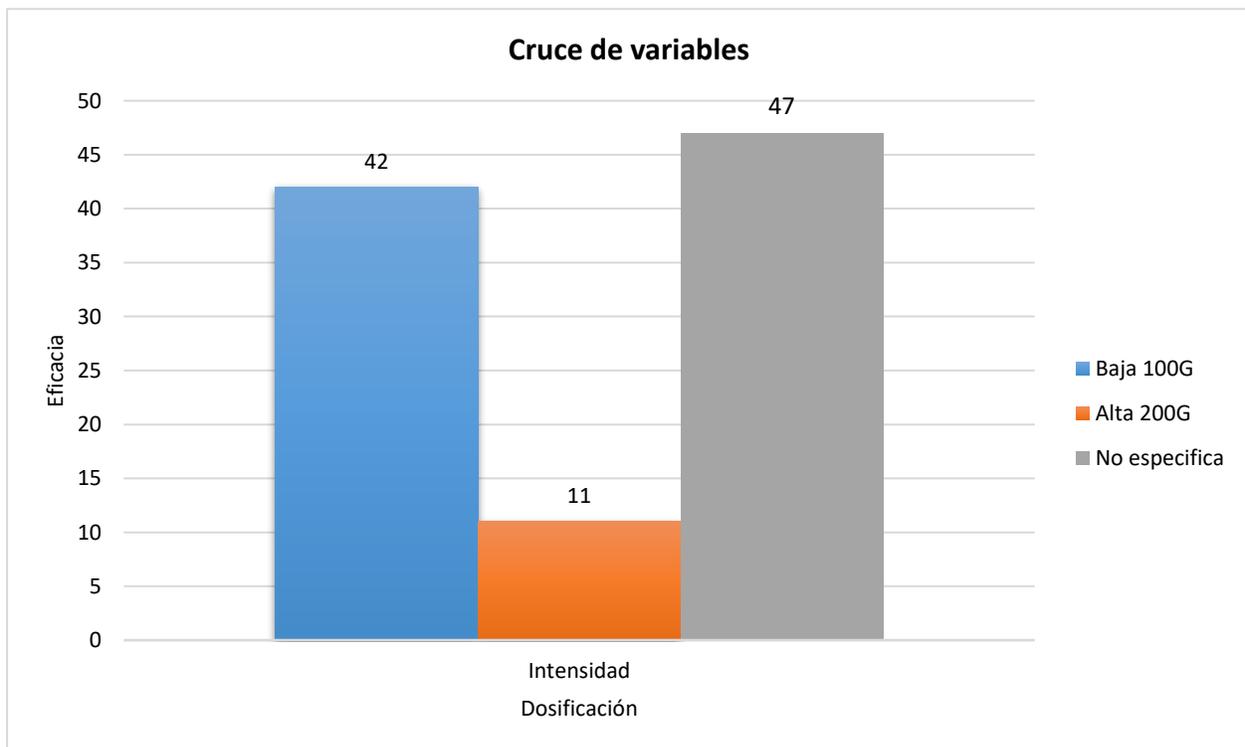
Gráfico 7: Cruce de variables: dosificación: tiempo + eficacia**Gráfico 8:** Cruce de variables: dosificación: Intensidad + eficacia

Gráfico 9: Cruce de variables: dosificación: Frecuencia + eficacia

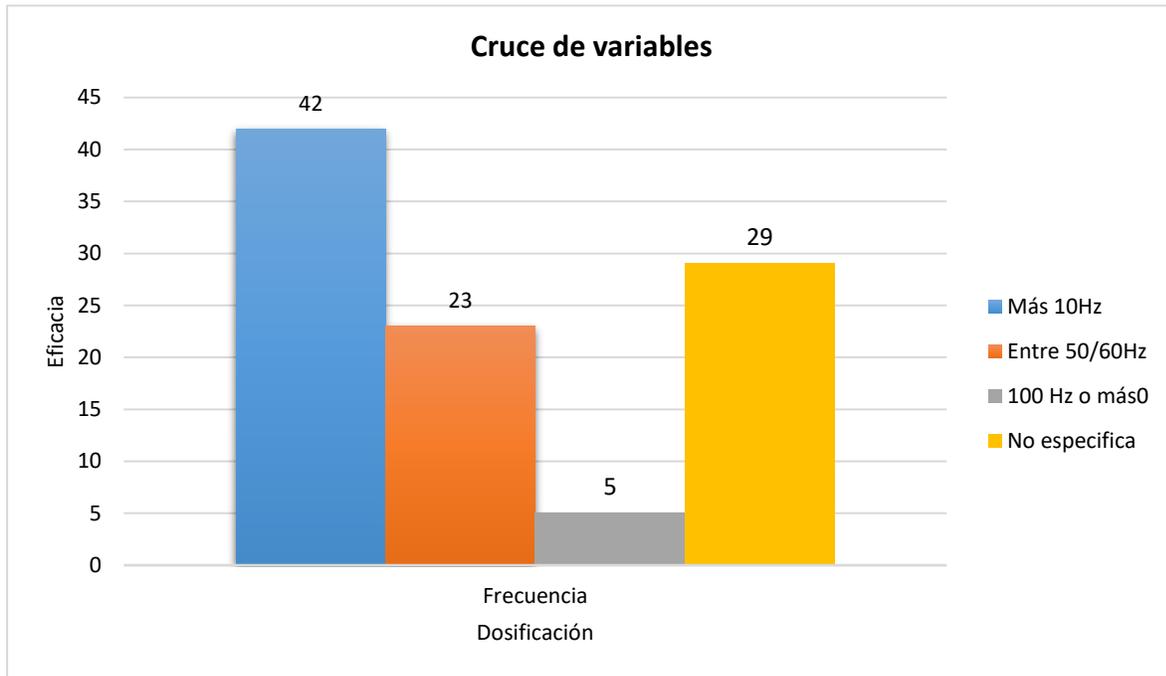
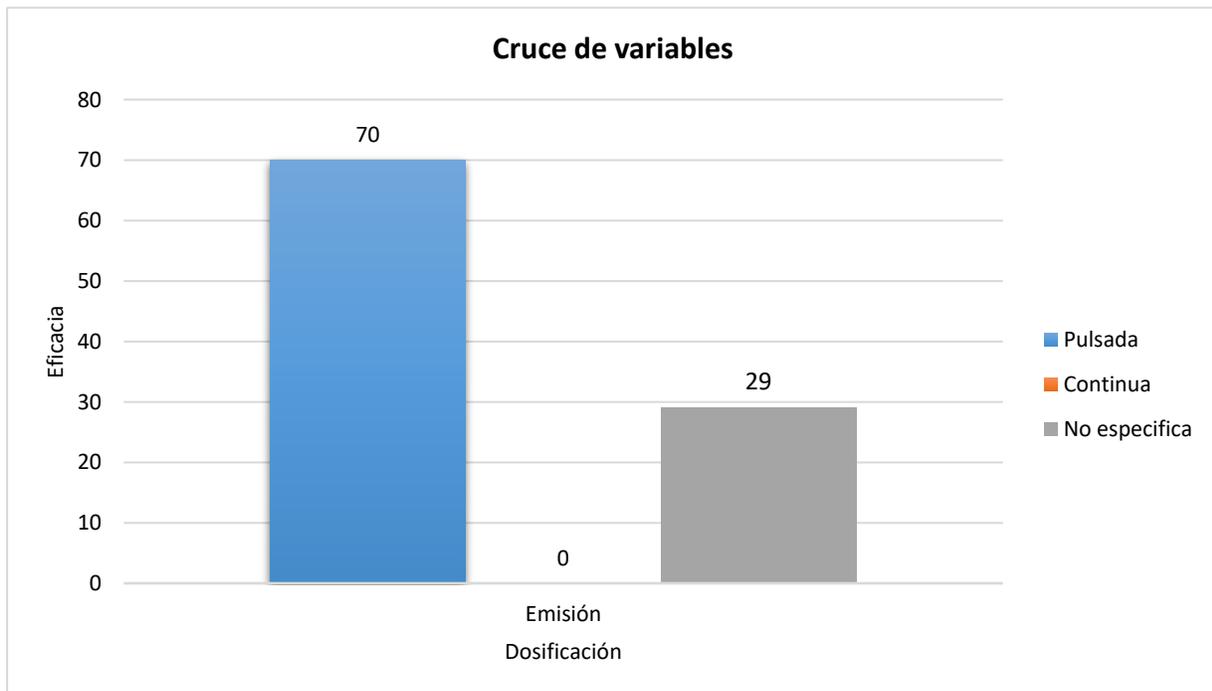


Gráfico 10: Cruce de variables: dosificación: Emisión + eficacia



Los gráficos 7, 8, 9 y 10 muestran el cruce de las variables *dosificación + eficacia de la magnetoterapia*.

Tal como se observó en el Gráfico 5, no se encontró en los artículos la 'no eficacia' de la magnetoterapia, pero sí un 24% de los artículos no especifican si es eficaz o no eficaz.

Ante ello, se aprecia que el tiempo empleado es eficaz para el tratamiento de la diabetes.

PROTOCOLO

Según la investigación realizada el protocolo que se propone es el siguiente:

Intensidad: baja intensidad, hasta 100G. Estos pueden variar entre 50-60G. Se recomienda su aplicación administrada a una intensidad baja por ser más efectivo para mejorar el cierre de heridas, al menos en la fase temprana de cicatrización de las heridas diabéticas.

Frecuencia: la frecuencia que se aplica generalmente es de 1 a 100Hz (baja frecuencia) la tabla 4 demuestra que es más efectiva una frecuencia de más de 10Hz, siendo más común una frecuencia entre 20 y 50Hz.

Emisión: Todos los estudios seleccionados demostraron que es beneficiosa una emisión pulsada con respecto a la continua, esto se debe a que cuando la emisión es pulsátil la potencia media es inferior a la potencia que emite una emisión continua y es más conveniente para estos pacientes.

Tiempo: el tiempo que se recomienda para la aplicación de la magnetoterapia en el pie diabético va desde 30-45min. Sin embargo, se debe tener en cuenta las aplicaciones diarias que se pueden realizar, por ejemplo: se recomienda una aplicación de 3 a 5 veces por semana durante 30min.

La dosificación es una cuestión muy controvertida, por eso en la tabla 4 se muestran los porcentajes con respecto al "no específica", siendo necesario más estudios para determinar específicamente los parámetros óptimos para que estos pacientes alcancen un nivel constante después de la magnetoterapia. Cabe aclarar que esto solo es un protocolo para programar la magnetoterapia en los pacientes con pie diabético, es complementario a lo que el Licenciado en Kinesiología elija para el tratamiento de estos pacientes ya sean ejercicios y demás.

CONCLUSIÓN

El análisis de artículos científicos y la colaboración interdisciplinaria han demostrado un creciente interés en la investigación del pie diabético. Los estudios han revelado que los beneficios de la magnetoterapia en el tratamiento del pie diabético son numerosos, destacando el aumento en el flujo sanguíneo microcirculatorio y una disminución notable del dolor.

Sin embargo, el tratamiento del pie diabético es un campo de estudio muy poco trabajado e investigado por parte de los Lic. En kinesiología y Fisiatría, por lo cual el paciente desconoce que estos puedan ayudar en su tratamiento y recuperación, y que sea eficazmente. Esta investigación ofrece una alternativa terapéutica prometedora que se complementa muy bien con otras terapias físicas o tratamientos y aunque la ciencia ha avanzado en el manejo de la diabetes, continúa presentando debilidad por lo cual se necesita más investigación para poder conocer y trabajar a la par de profesionales capacitados en el área de salud.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Aguilar Proaño M. I. (2021/2022). Trabajo de fin de grado en podología. *Terapias adyuvantes destinadas a estimular el proceso de cicatrización en úlceras de pie diabético: una revisión narrativa.*
- Blanco Díaz M. (2012) *La magnetoterapia en el pie.* pág. 133. 134.
- Blasco Pérez N., Cuello Ferrando A., Náger Obón V., Cuartero Usan M. P., Buil Mur M. I., Lacuey Barrachina E. (2021). Revista sanitaria de investigación. *Características de los tratamientos de magnetoterapia en fisioterapia.* Disponible en: <https://revistasanitariadeinvestigacion.com/6252-2/>
- Carro G.V., Saurral R., Sagüez F. S., Witman E. L. (2018) *Pie diabético en pacientes internados en hospitales de Latinoamérica.* Buenos Aires. ISSN 1669-9106
- Cigna (2023) *Úlcera del pie diabético.* Disponible en: <https://www.cigna.com/es-us/knowledge-center/hw/lcera-del-pie-diabtico-zm6346>
- Cordero J. E. M. y García Delgado J. A., (2008). *Efectos y aplicaciones de la magnetoterapia.*
- Fernández Torres R. (2021). TopDoctors España. *La importancia de tratar correctamente el síndrome del pie diabético.* Disponible en: <https://www.topdoctors.es/articulos-medicos/la-importancia-de-tratar-correctamente-el-sindrome-del-pie-diabetico>
- FisioCasa (2023). *Magnetoterapia: todo lo que debe saber.* Disponible en: https://fisiocasa.es/magnetoterapia-todo-lo-que-debes-saber/#Ventajas_de_la_magnetoterapia
- Hospital de Pie Diabético y Cirugía Vascul ar (2023) Como afecta al diabético la enfermedad vascular. Disponible en: <https://www.facebook.com/hospitaldepediabeticogt/photos/a.417370681792024/1912957288900015/?type=3>
- López M. (2014) Master Anatomía evo 7, embriología y fisiología. Marbán. Madrid, España.

Centro Nacional para la Prevención de Enfermedades Crónicas y Promoción de la Salud, División de Diabetes Aplicada. (2022). Disponible en:

<https://www.cdc.gov/diabetes/spanish/basics/diabetes.html>

LEGACY COMMUNITY HEALTH. (2023). Disponible en:

<https://www.legacycommunityhealth.org/es/diabetes-2/que-es-la-diabetes-mellitus/>

KLINIO. (2023). Disponible en: <https://klinio.com/blog/es/espanol-sintomas-de-la-diabetes-tipo-2/>

Rev. Venez. Endocrinol. Metab. vol.10 supl.1 Mérida oct. 2012. *Revista Venezolana de Endocrinología y Metabolismo*. Disponible

en: https://ve.scielo.org/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1690-31102012000400003

Martín Cordero J. E. (2008) *Agentes físicos terapéuticos*. Capítulo 26. Magnetoterapia. Pág. 404 a 406. Disponible en: <https://mundomanuales.files.wordpress.com/2012/07/agentes-fisicos-terapeuticos.pdf>

Médica sur (2023) *Pie diabético y salvamento de la extremidad*. Disponible en:

https://www.medicasur.com.mx/es_mx/ms/Pie_del_diabetico_y_salvamento_de_extremidad

MedlinePlus. (2022). *Diabetes*. Disponible en:

<https://medlineplus.gov/spanish/ency/article/001214.htm>

d'torres. (2023). *Recomendaciones uso de calzado para personas diabéticas*. Disponible en:

<https://www.dtorres.com/es/blog/consejos/recomendaciones-uso-calzado-para-personas-diabeticas->

CLINICA NARROS. (2020). Disponible en: <http://clinicannarros.com/blog/qu%C3%A9-es-la-magnetoterapia>

Medvetzky L. Poggio L., (2017) *Prevención y cuidados del pie en personas con diabetes*. Pag. 15.

Oleas PesantezP. E. (2017). Facultad De Ciencia Y Tecnología. *Elaboración de un Dispositivo para Rehabilitación Física a base de Campos Magnéticos*.

Renovella. (2023). Efisioterapiashop. *Fisioterapia y Magnetoterapia: una relación perfecta*.

Disponible en:

https://www.efisioterapia.net/tienda/blog/magnetoterapia_en_fisioterapia.html

Revista de la Sociedad Argentina de Diabetes Vol. 53 N° 1 Enero-abril. (2019). *Pie Diabético: una seria complicación de la diabetes*.

Stanford Medicine Children's Health. (2023). *Adolescentes y diabetes*. Disponible en:

<https://www.stanfordchildrens.org/es/topic/default?id=adolescentesyladiabetes-90-P05080#:~:text=De%20acuerdo%20al%20National%20Institute,de%2020%20a%C3%B1os%20tienen%20diabetes.>

Ulceras.net (2023) *Úlceras diabéticas*. Disponible en: <https://ulceras.net/monografico/95/80/pie-diabetico-clinica.html>

Webb C. Y, Sunny SL Lo, John H. E. (2003).

Diabeticfootpreventionthroughlowfrequencymagnetotherapy.

Wickman J. (2022) *Magnetoterapia: usos y beneficios*. Disponibles en:

<https://mejorconsalud.as.com/fitness/salud/fisioterapia/magnetoterapia-usos-beneficios/>

Apéndice A: matriz de datos

Tabla 5: Repositorios consultados

VARIABLES	INDICADORES	PubMed	Repositorios universitarios
AÑO DE PUBLICACIÓN	2000 al 2010	2	3
	2011 al 2022	4	8
SEXO	No especifican	6	11
EDAD	De 40 a 50 años	0	2
	De 51 a 60 años.	0	0
	De 61 a 70 años	1	2
	No especifican	5	7
TIPO DE DIABETES	Diabetes T1	0	0
	Diabetes T2	5	4
	No especifican	1	1
EFFECTOS DE LA MAGNETOTERAPIA	Restauración de las fibras nerviosas	0	3
	Aumenta el flujo sanguíneo	4	6
	Ayuda en la cicatrización de heridas diabéticas	2	4
	Disminuye el dolor	3	7
	Mejora la neuropatía periférica	2	2
	Aumenta la actividad muscular	0	2
	Mejora la estimulación de los procesos de recuperación.	0	0
	Brinda acciones antiinflamatorias, anti edematosas y analgésicas.	1	5
CARACTERÍSTICAS DE LA MAGNETOTERAPIA	No tiene contraindicaciones.	1	1
	Resulta una terapia indolora.	1	2
	Ejecución sencilla y rápida	2	2
	Tiene un elevado poder de penetración	0	1
	No especifica	2	5
EFICACIA	Eficaz	4	9
	No eficaz	0	0
	No especifica	2	2
DOSIFICACIÓN	TIEMPO		
	Entre 30 y 45min	2	4
	1hr o +	2	2
DOSIFICACIÓN	INTENSIDAD		
	100G	1	6
	200G	2	0
DOSIFICACIÓN	FRECUENCIA		
	+10Hz	2	5
	Entre 50/60HZ	1	3

+100Hz	1	0
--------	---	---

EMISIÓN

Pulsada	4	8
---------	---	---

Continua	0	0
----------	---	---

No especifica	2	3
---------------	---	---
