

República Dominicana
UNIVERSIDAD IBEROAMERICANA – UNIBE



Facultad de Ciencias de la Salud
Escuela de Medicina

Proyecto de tesis de Postgrado para optar por el título de especialista en Medicina Física y Rehabilitación

**EFFECTIVIDAD DE LAS ONDAS DE PRESIÓN RADIAL COMO MODALIDAD
TERAPÉUTICA EN PACIENTES CON FASCITIS PLANTAR CRÓNICA QUE ASISTIERON A
CONSULTA DEL DEPARTAMENTO DE MEDICINA FÍSICA Y REHABILITACIÓN DEL
HOSPITAL GENERAL DE LA PLAZA DE LA SALUD DURANTE EL PERÍODO ENERO –
DICIEMBRE 2025**

Realizado por:

Dr. Carlos Manuel Almonte Ventura
Dr. Alfredo Ubiera Chalas

Matrícula 22-1208
Matrícula 22-1215

Los conceptos expuestos en la presente
investigación son responsabilidad
exclusiva de los autores

Asesorado por:

Dra. Violeta González, Asesora Metodológica
Dra. Sheila Espinal, Asesora Clínica

Santo Domingo, Distrito Nacional
2026

RESUMEN

Introducción: La fascitis plantar representa aproximadamente 1 millón de visitas de pacientes por año en Estados Unidos, siendo la causa más común de dolor de talón en adultos. El tratamiento de esta patología abarca desde intervenciones convencionales hasta modalidades más complejas como las ondas de choque extracorpóreas (ESWT). **Métodos:** Estudio observacional, descriptivo, de corte transversal. Se recolectó la información de los expedientes clínicos digitales de 31 pacientes con fascitis plantar crónica que recibieron terapias de ondas de presión radial en el servicio de Medicina Física y Rehabilitación del Hospital General de la Plaza de la Salud durante el periodo enero-diciembre 2025. **Resultados:** Se observó una efectividad de 74.2% ($p < 0.0001$), con la terapia con ondas de presión radial (RSWT). Se produjo una reducción del dolor mayor a 50% en 74.2% de los pacientes (Cohen's $d = 2.435$), así como mejoría de la capacidad funcional en el 83.3% (Cohen's $d = 1.477$). El 100% de los pacientes con un espesor basal de la fascia entre 4-4.9 mm presentaron mejoría clínica. 75% de los pacientes tratados con RSWT con intensidades entre 1.6 y 2 bar mejoraron significativamente. **Discusión:** La terapia con RSWT mostró efectos estadísticamente significativos y clínicamente relevantes en la reducción del dolor y la mejoría funcional. Los espesores menores o iguales a 4 mm mostraron mayor proporción de respuesta favorable. La intensidad de aplicación podría desempeñar un papel relevante en la respuesta clínica a la terapia de ondas de presión radial.

Palabras clave: talalgia, fascitis plantar, ondas de presión radial, ondas de choque, medicina física y rehabilitación

ABSTRACT

Introduction: Plantar fasciitis represents approximately 1 million patient visits per year in the United States, being the most common cause of heel pain in adults. The treatment of this condition ranges from conventional interventions to more complex modalities such as extracorporeal shock wave therapy (ESWT). **Methods:** Observational, descriptive, cross-sectional study. Information was collected from the digital medical records of 31 patients with chronic plantar fasciitis who received radial pressure wave therapy in the Physical Medicine and Rehabilitation Department of Hospital General de la Plaza de la Salud during the period January–December 2025. **Results:** An effectiveness of 74.2% ($p < 0.0001$) was observed with radial shockwave therapy (RSWT). A reduction in pain greater than 50% occurred in 74.2% of patients (Cohen's $d = 2.435$), as well as improvement in functional capacity in 83.3% (Cohen's $d = 1.477$). One hundred percent of patients with a baseline fascia thickness between 4–4.9 mm presented clinical improvement. Seventy-five percent of patients treated with RSWT with intensities between 1.6 and 2 bar improved significantly. **Discussion:** RSWT demonstrated statistically significant and clinically relevant effects in pain reduction and functional improvement. Thicknesses less than or equal to 4 mm showed a higher proportion of favorable response. The intensity of application could play a relevant role in the clinical response to radial pressure wave therapy.

Keywords: heel pain, plantar fasciitis, radial pressure wave therapy, extracorporeal shock wave therapy, physical medicine and rehabilitation

AGRADECIMIENTOS

Carlos Manuel Almonte Ventura

Primero agradezco a Dios por proporcionarme las capacidades para sobreponerme a las adversidades y, trazar el camino para que pudiese culminar esta etapa de mi vida con éxito.

A mis padres, María Ventura y Carlos Almonte, por su entrega, amor, comprensión y empeño a lo largo de mi vida, por siempre estar presentes y dedicar sus vidas a que pudiese lograr metas que ellos no tuvieron la oportunidad de lograr.

A mi hermano, Carlos Alejandro Almonte “Lejandro”, por apoyarme en todo momento y depositar su confianza en mí, aun cuando yo dudaba. Gracias por estar siempre a mi lado.

A mi abuela, Justina Hilario, por ser mi ejemplo de altruismo, solidaridad, fortaleza y fe. Gracias por dedicar su vida a su familia de manera desinteresada y siempre guiada por el amor.

A mis amigos, en especial, Amilcar Sirí, Laudina Rodríguez, Heyli Diaz y Libia De León, la familia con la que la vida me premió. Gracias por celebrar mis logros, por comprenderme y esforzarse por estar presentes a lo largo de todo este recorrido.

A mis compañeros de residencia, en especial a Alfredo Ubiera, gracias por tolerarme, por confiar en mí, por ser un hermano para mí durante estos años. Lo logramos.

A todos mis tutores, gracias por comprometerse con nuestra formación.

A Crisvel Jiménez, Miguelina Romero, Génesis Geraldo y Orisel Miranda, gracias por hacer el camino más llevadero.

Por último, agradezco a la danza, a mis amigos y compañeros de baile, a mis maestros y coreógrafos, por ser equilibrio, pasión, sanación, esfuerzo, determinación, resiliencia y, sobre todo, disciplina. Médico con el corazón en la danza.

Alfredo Ubiera Chalas

A Dios: Por darme las fuerzas para culminar con éxito mi carrera y especialidad médica.

A mis padres: por confiar en mí y darme la oportunidad de lograr unos de mis grandes sueños, gracias por su apoyo incondicional, por sus sacrificios y depositar en mí su confianza.

A mi madre, que este trabajo sirva como evidencia de los grandes sacrificios que hizo para que yo pueda lograr este sueño, por enseñarme tantos valores familiares, por ser mi amiga y consejera.

A mi tío: René Ventura Chalas más que tío ser un segundo padre, gracias por su apoyo incondicional, por siempre estar en los momentos difíciles.

A mis hermanos: Andrés Núñez, Edwin De La Cruz, Adis Ubiera Chalas, Ariel Ubiera Chalas, Pascual Ubiera Chalas, Ramy Ubiera Chalas.

Anthony Núñez Chalas, por ser mi guía, gracias por tus consejos, por guiarme desde pequeño.

A mi segunda madre: Lusitania Linares, gracias por creer en mí y brindarme su apoyo en este trayecto.

A mis compañeros de residencia: Gracias por confiar en mí, especialmente a Carlos Almonte por permitirme trabajar mano a mano en estos cuatro años de residencia médica

A mis amigos: Laury López, Leury Florentino, Orbis Hernández, Priscilla Melo, gracias por su amistad.

TABLA DE CONTENIDOS

RESUMEN.....	ii
ABSTRACT	iii
AGRADECIMIENTOS	iv
Introducción.....	3
Capítulo 1: El problema	5
1.1 Planteamiento del problema.....	6
1.2 Preguntas de investigación	8
1.3 Objetivos	9
1.3.1 Objetivo general	9
1.3.2 Objetivos específicos	9
1.4 Justificación	10
1.5 Limitaciones.....	11
Capítulo 2: Marco teórico	12
2.2 Marco conceptual.....	14
2.2.1 Definición de fascitis plantar	14
2.2.2 Epidemiología	14
2.2.3 Anatomía y función de la fascia plantar.....	14
2.2.4 Fisiopatología de la fascitis plantar	15
2.2.5 Factores de riesgo.....	15
2.2.6 Manifestaciones clínicas.....	15
2.2.7 Evaluación.....	15
2.2.7.1 Exploración física	15
2.2.7.2 Valoración funcional	16
2.2.7.2.1 Escala de calificación numérica	16
2.2.7.2.2 Índice de discapacidad de pie y tobillo	16
2.2.7.3 Estudios de imagen.....	16
2.2.7.3.1 Radiografía simple	17
2.2.7.3.2 Ecografía	17
2.2.7.3.3 Resonancia magnética simple.....	17
2.2.8 Diagnostico diferencial.....	18
2.2.8.1 Neuropatías compresivas.....	18
2.2.8.2 Traumáticas	18
2.2.8.3 Enfermedades reumatológicas	18
2.2.9 Tratamiento no quirúrgico.....	18
2.2.9.1 Tratamiento no invasivo	18
2.2.9.1.1 Antiinflamatorios no esteroideos (AINEs)	19
2.2.9.1.2 Estiramientos	19

2.2.9.1.3	Terapia física	19
2.2.9.1.4	Modalidades terapéuticas	19
2.2.9.1.4.1	Crioterapia	19
2.2.9.1.4.2	Ultrasonido terapéutico	19
2.2.9.1.4.3	Fonoforesis	20
2.2.9.1.5	Órtesis.....	20
2.2.9.1.6	Ondas de choque extracorpóreas	20
2.2.10	Ondas de presión radial.....	21
2.3	Marco Contextual.....	23
2.3.1	Medicina Física y Rehabilitación	24
Capítulo 3:	Diseño metodológico	25
3.1	Contexto	26
3.2	Modalidad	26
3.3	Tipo de estudio.....	26
3.4	Variables y operacionalización	27
3.5	Métodos y técnicas de investigación	28
3.6	Instrumento de recolección de datos	28
3.7	Consideraciones éticas	28
3.8	Población y muestra	29
3.9	Criterios de inclusión	29
3.10	Criterios de exclusión.....	29
3.11	Procesamiento y análisis de datos	29
Capítulo 4:	Resultados	31
Capítulo 5:	Discusión y conclusión	43
5.1	Discusión	44
5.2	Conclusión	47
Capítulo 6:	Recomendaciones	48
Referencias.....		vi
APÉNDICE.....		ix
ANEXO 1: SELECCIÓN DE PACIENTES		x
ANEXO 2: INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS		xi
ANEXO 3: CERTIFICACIONES		xi
ANEXO 4: TABLAS		xiii

Introducción

La fascitis plantar crónica constituye una de las causas más frecuentes de dolor en el talón y representa una importante fuente de limitación funcional en la población adulta. Se estima que aproximadamente entre el 7 % y el 10 % de las personas desarrollarán esta condición a lo largo de su vida, siendo particularmente prevalente en individuos físicamente activos, corredores, trabajadores que permanecen largos períodos de pie y personas con sobrepeso. (1) Esta entidad clínica se caracteriza por dolor localizado en la región plantar del calcáneo, especialmente durante los primeros pasos de la mañana o después de períodos prolongados de reposo, afectando significativamente la capacidad funcional, la calidad de vida y el desempeño laboral.

La fascia plantar desempeña un papel fundamental en la biomecánica del pie, actuando como una estructura de soporte del arco longitudinal medial y contribuyendo al mecanismo de "windlass", indispensable para una marcha eficiente y la adecuada transmisión de fuerzas durante la deambulación. La sobrecarga mecánica repetitiva genera microtraumatismos en su inserción proximal sobre el calcáneo, favoreciendo la aparición de cambios estructurales y dolor persistente. Entre los factores de riesgo descritos se encuentran el aumento del índice de masa corporal, la disminución de la dorsiflexión del tobillo, el acortamiento del complejo gastrocnemio-sóleo, las alteraciones de la pisada y determinadas actividades ocupacionales o deportivas que implican cargas repetitivas sobre el retropié. (4,5)

Aunque tradicionalmente se ha denominado "fascitis" plantar, investigaciones histopatológicas han demostrado que los casos crónicos presentan predominantemente cambios degenerativos con escasa evidencia de inflamación aguda. Por esta razón, algunos autores consideran más apropiado el término fasciós o fasciopatía plantar. (2) Estos cambios incluyen desorganización de las fibras de colágeno, proliferación fibroblástica, aumento de la sustancia fundamental y neovascularización, hallazgos compatibles con un proceso degenerativo secundario a sobrecarga mecánica crónica más que con una respuesta inflamatoria clásica. (6) No obstante, el término fascitis plantar continúa siendo ampliamente utilizado en la literatura científica y en la práctica clínica.

El manejo inicial de esta patología suele ser conservador e incluye modificaciones de la actividad física, ejercicios de estiramiento, fortalecimiento muscular, ortesis plantares, medicamentos antiinflamatorios y fisioterapia. Sin embargo, hay pacientes que desarrollan síntomas persistentes que se prolongan por más de seis meses, evolucionando hacia formas crónicas que pueden resultar refractarias a los tratamientos convencionales. (3) Diversas guías clínicas estiman que alrededor del 80 % de los pacientes experimentan mejoría con tratamiento conservador durante el primer año; no obstante, un porcentaje importante continúa presentando dolor persistente y limitación funcional, lo que repercute negativamente en sus actividades de la vida diaria y genera un incremento en la utilización de recursos sanitarios. (2,6)

Dentro de las alternativas terapéuticas disponibles para estos pacientes, la terapia por ondas de choque extracorpóreas y la terapia de ondas de presión radial han adquirido creciente relevancia durante las últimas décadas. Estos tratamientos no invasivos utilizan ondas acústicas de alta energía capaces de inducir respuestas biológicas que favorecen la regeneración tisular, estimulan la angiogénesis, promueven la reparación del colágeno y modulan los mecanismos del dolor. (7)

Diversos ensayos clínicos y revisiones sistemáticas han demostrado que la terapia por ondas de presión radial puede producir mejorías clínicamente significativas en el dolor y la función en pacientes con fascitis plantar crónica, especialmente cuando se combina con programas de estiramiento y rehabilitación. (8) No obstante, a pesar de la evidencia creciente que respalda su uso, persiste una considerable heterogeneidad en los protocolos de aplicación, particularmente en relación con el número de sesiones, frecuencia, presión utilizada, cantidad de impulsos y criterios de selección de los pacientes. (1)

Por esto, se hace necesario generar información contextualizada que permita evaluar la efectividad de las ondas de presión radial en poblaciones específicas, así como identificar posibles factores asociados a una mejor o peor respuesta terapéutica. En países latinoamericanos, y particularmente en la República Dominicana, la evidencia disponible continúa siendo escasa, lo que limita la extrapolación de los resultados obtenidos en otras poblaciones y dificulta la elaboración de recomendaciones basadas en datos locales. En este sentido, el presente estudio busca evaluar la efectividad de la terapia por ondas de presión radial en pacientes con fascitis plantar crónica, aportando evidencia que contribuya a optimizar la toma de decisiones terapéuticas y mejorar los resultados funcionales de los afectados por esta frecuente condición musculoesquelética.

Capítulo 1: El problema

1.1 Planteamiento del problema

La fascitis plantar (también llamada fasciopatía plantar) a menudo es descrita como una lesión por sobreuso, producida por cambios inflamatorios en su origen en la tuberosidad calcánea, ubicada en el aspecto medial del hueso calcáneo, y las estructuras perifasciales circundantes (1) (2).

La fascitis plantar es un problema común que representa aproximadamente 1 millón de visitas de pacientes por año en Estados Unidos. Constituye la causa más común de dolor de talón en adultos, se presenta en aproximadamente en el 10% de la población general, con una incidencia aproximada de 83% en adultos laboralmente activos entre 25 a 65 años, mostrando un pico entre 40 a 60 años (2)(3).

Es el resultado de una sobrecarga crónica de la fascia plantar, puede deberse a un uso excesivo, como se observa en corredores y personal militar, o debido a una carga excesiva, como se observa en individuos sedentarios obesos (índice de masa corporal >30) y en aquellos que permanecen de pie durante períodos prolongados (3).

Existen factores predisponentes como son, el pie plano, pie cavo, dorsiflexión limitada del tobillo, que puede estar asociada a rigidez muscular, estar de pie o saltar durante períodos prolongados, la pronación o supinación excesivas y la discrepancia en la longitud de las extremidades inferiores. (4)

El tratamiento de esta patología abarca desde intervenciones convencionales como el reposo, uso de antiinflamatorios no esteroideos (AINEs), órtesis, fisioterapia y modalidades terapéuticas, hasta modalidades más complejas (4).

En un estudio realizado en 2018 por la Academia Estadounidense de Médicos Asociados, se reportó un costo anual estimado de 284 millones dólares, mientras que el costo por visita fue de aproximadamente 50 dólares y el costo promedio de los AINEs fue de 600 dólares por persona por año (5).

A pesar de que aproximadamente el 80% de los casos mejoran dentro de un margen de 12 meses con tratamiento convencionales (estiramientos, crioterapia, ejercicio terapéutico, reposo, etc.). Para aquellos que no responden de manera satisfactoria o el dolor se cronifica, se utilizan otras modalidades de tratamiento no invasivas (ondas de choque extracorpóreas (ESWT), laser de baja intensidad), técnicas mínimamente invasivas (inyección de corticoides) o tratamiento quirúrgico (6).

Se han realizado estudios que sustentan los beneficios de las ondas de choque extracorpóreas y las ondas de presión radial sobre esta entidad clínica, pero existe un consenso que establezca de manera precisa la intensidad, modalidad o protocolo de ciclos de pulsos de ondas de presión óptimos para el tratamiento de la fascitis plantar (1). Es por lo que, se propone realizar un estudio con el objetivo de establecer un protocolo

para la aplicación de esta modalidad terapéutica al medir sus efectos a nivel funcional y posibles factores que ayuden a escoger adecuadamente los candidatos óptimos para este tipo de tratamiento.

Los resultados de esta investigación permitirán realizar comparaciones con la información existente, elaborar bases estadísticas tanto para el país, como para la institución, y generar protocolos ajustados a las características de la población.

1.2 Preguntas de investigación

1. ¿Cuáles fueron los efectos de la terapia con ondas de presión radial?
2. ¿Cuál fue la tasa de mejoría sobre la intensidad del dolor percibido?
3. ¿Cuál fue la percepción de mejoría funcional luego del tratamiento?
4. ¿Cuáles factores determinantes se identificaron en los pacientes que no mejoraron satisfactoriamente?
5. ¿Existe alguna relación entre el grosor de la fascia plantar antes del tratamiento y tasa de mejoría?
6. ¿Existe relación entre el protocolo de ondas de presión radial aplicado y la tasa de mejoría?

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo general

Determinar la efectividad de las ondas de presión radial como modalidad terapéutica en pacientes con fascitis plantar que asistieron a consulta del departamento de Medicina Física y Rehabilitación del Hospital General Plaza De La Salud durante el período enero 2025 – diciembre 2025.

1.3.2 Objetivos específicos

1. Evidenciar los efectos de las ondas de presión radial sobre la intensidad del dolor percibido.
2. Definir la percepción de mejoría funcional luego de la aplicación de las ondas de presión radial.
3. Identificar factores determinantes presentes en pacientes que no mejoran satisfactoriamente.
4. Describir si existe asociación entre el grosor de la fascia plantar antes del tratamiento y la tasa de mejoría.
5. Identificar si existe asociación entre el protocolo de ondas de presión radial aplicado y la tasa de mejoría.

1.4 Justificación

La fascitis plantar es un problema común que una de cada diez personas experimentará a lo largo de su vida (2). Aunque desconoce la incidencia y prevalencia exactas de la fascitis plantar por edad, representa el 11-15% de todas las afecciones del pie que requieren atención médica profesional (3).

El tratamiento conservador de primera línea se basa en crioterapia, uso plantillas, AINE, ejercicios de estiramiento, liberaciones miofasciales y otros. Este tratamiento suele ser satisfactorio en el 90% de los casos. Sin embargo, el resto de quienes son sometidos a tratamiento conservador de primera línea y evolucionan con poca o ninguna mejoría a los dos meses, son diagnosticados de fascitis plantar crónica (7).

Debido a que la fascitis plantar crónica provoca dolor de difícil manejo, generando un efecto perjudicial sobre la actividad laboral de quien la padece, esta fasciopatía genera una relativa alta tasa de ausentismo laboral o baja productividad (7).

En la actualidad, se ha defendido las ondas de choque extracorpóreas (ESWT) u ondas de presión, como un enfoque adecuado y eficaz para el tratamiento de la fascitis plantar. Evidencias previas han demostrado que las ESWT tiene un efecto útil en sobre la fascitis plantar crónica. Sin embargo, algunas evidencias tratan de refutar estos hallazgos (8).

Este estudio busca aportar evidencia sobre la efectos de las ondas de presión radial como modalidad terapéutica de pacientes con fascitis plantar crónica refractaria a tratamiento convencional que asistieron a la consulta de Medicina Física y Rehabilitación del Hospital General de la Plaza de la Salud, enfocado en los beneficios a nivel estructural, funcional y la percepción de dolor, además de proponer un protocolo de aplicación adecuado e identificar posibles factores que limiten la mejoría esperada tras la aplicación del procedimiento.

1.5 Limitaciones

Dentro de las limitaciones que se pueden encontrar al momento de realizar este proyecto de investigación están: no disponer de información clara en el expediente del paciente, que responda a las preguntas de investigación planteadas. La variabilidad de enfoques de los distintos médicos rehabilitadores a la hora del llenado de la historia clínica puede dar consigo la falta de detalle de las preguntas formuladas.

La carencia de un protocolo previamente estandarizado de aplicación de las ondas de presión radial supone una significativa variabilidad y podría representar un sesgo al momento de hacer recomendaciones. Al no ser un procedimiento o modalidad terapéutica incluida dentro de la cartera de servicios de la mayoría de las aseguradoras de riesgo de salud, el factor económico podría constituir una limitante para el correcto cumplimiento del número de sesiones prescritas, condicionando a una disminución en la cantidad de participantes.

Al utilizar un muestreo no probabilístico por conveniencia, la infraestructura, engranaje de procesos y la accesibilidad que dispone el Hospital General de la Plaza de la Salud traerá consigo respuestas a nuestras preguntas de investigación que serán circunscritas a una población específica, dando así cierta discrepancia con la realidad existente en el resto de los hospitales del sistema de salud de nuestro país.

A pesar de estas limitaciones, este proyecto proporcionará una descripción general de los efectos del uso de las ondas de presión radial como modalidad terapéutica en pacientes con fascitis plantar crónica, pudiendo llegar a establecerse medidas de aplicación, como una guía para los médicos que tratan esta condición.

Capítulo 2: Marco teórico

2.1 Antecedentes y referencias

Melese et al. (2021) indican se ha demostrado que la terapia de ondas de choque extracorpóreas (ESWT) mejora el dolor y la función del pie en sujetos con fascitis plantar. Mientras que los efectos generales combinados de los diferentes tipos de ondas de choque y la dosificación de la fascitis plantar crónica requieren mayor investigación. (8)

Las revisiones sistemáticas estudiadas por Latt et al. (2020) concluyeron que se obtienen buenos resultados funcionales y alivio del dolor a corto plazo satisfactorios, incluyendo una reducción del dolor matutino y durante la actividad, además del dolor asociado con la marcha. En comparación con aquellos que reciben inyecciones de corticosteroides, se han observado mejoras significativas en las medidas de resultados informadas por los pacientes que recibieron ESWT. (3)

Un ensayo control aleatorizado mostró que los pacientes con fascia plantar más delgada experimentaron menos dolor después de la aplicación de ESWT, y las mejoras en el dolor y la función fueron similares en los grupos de alta intensidad (0,56 mJ/mm²) y baja intensidad (0,12 mJ/mm²). Sin embargo, debido a la alta heterogeneidad en los estudios relevantes, el protocolo óptimo de ESWT (sesiones totales, densidad e intervalos) para tratar la fascitis plantar aún no se ha determinado. (6)

Ibrahim et al. (2020) observaron una reducción significativa del dolor entre los pacientes sometidos a terapia de ondas de choque en su muestra, con una puntuación media en la escala visual análoga (EVA) de 8,52 antes del procedimiento, descendiendo a una media de 0,64 después de cuatro semanas, manteniendo la mejoría durante los dos años de seguimiento. (7)

Alcala et al. (2025) reportaron que terapia con ondas de choque mostró evidencia moderada-alta en la reducción del dolor a corto, medio y largo plazo en pacientes con fascitis plantar crónica, junto a mejoría en la función del pie según varias escalas las cuales relacionan el dolor con la funcionalidad/movilidad del paciente. (9)

2.2 Marco conceptual

2.2.1 Definición de fascitis plantar

La fascitis plantar es un proceso degenerativo crónico que afecta el tejido conectivo denso, fibroso y colágeno (aponeurosis) del pie, que se origina en el tubérculo medial del calcáneo y se extiende distalmente hacia su inserción en la base de cada falange proximal. (9)

2.2.2 Epidemiología

Se desconoce la incidencia y prevalencia exactas de la fascitis plantar por edad, pero se estima que aproximadamente 1 millón de visitas de pacientes al año se deben a la fascitis plantar. La fascitis plantar se presenta en alrededor del 10% de la población general, y el 83% de estos pacientes son adultos trabajadores activos de entre 25 y 65 años. La incidencia máxima se da entre la población general de 40 a 60 años, siendo mayor en mujeres. Representa alrededor del 10% de las lesiones relacionadas con los corredores, y puede presentarse bilateralmente en un tercio de los casos. (3)

2.2.3 Anatomía y función de la fascia plantar

La fascia del pie está compuesta de tejido conectivo fibroso que separa, sostiene y une los músculos. Se divide en fascia superficial y fascia profunda. La fascia superficial se encuentra justo debajo de la piel. En la cara plantar es gruesa y presenta múltiples tabiques que contienen grasa para amortiguar el peso sobre el pie. (10)

La fascia profunda es más fuerte que la superficial. La fascia profunda en la cara plantar es la que recibe el nombre de fascia plantar. La parte central de la fascia plantar forma la aponeurosis plantar, que comienza proximalmente en el calcáneo y se extiende distalmente en cinco bandas separadas que se convierten en las vainas digitales. Está sostenida inferiormente por el ligamento metatarsiano transversal superficial. La fascia actúa como límite para los cinco compartimentos anatómicos del pie, que incluyen el compartimento medial, el compartimento central, el compartimento lateral, el compartimento dorsal y el compartimento interóseo. (10)

El mecanismo de “molinete, torno o windlass” es un modelo mecánico, que representa la función crucial de la fascia plantar al proporcionar soporte dinámico al pie durante actividades con carga. (10) En 1954, Hicks describió la influencia de la fascia plantar en el arco como un mecanismo de torno. Según su descripción, la dorsiflexión de las articulaciones metatarsofalángicas (MTF) tira de la fascia plantar rígida, cuyo tejido encapsula pequeños huesos sesamoideos inferiores a las cabezas de los metatarsianos. Los huesos sesamoideos y la fascia plantar firmemente adherida se deslizan alrededor de la cabeza del

metatarsiano, tirando del calcáneo hacia las falanges, acortando y elevando el arco longitudinal medial, evitando su colapso durante la marcha. (11)

2.2.4 Fisiopatología de la fascitis plantar

La fascitis plantar es una afección biomecánica por sobreuso que produce cambios degenerativos en su inserción con el calcáneo. (4) Originalmente se pensaba que la fascitis plantar era una enfermedad inflamatoria aguda, pero los hallazgos histológicos de muestras de pacientes sometidos a cirugía mostraron degeneración mixoide con fragmentación y degeneración de la fascia plantar, lo que refleja un proceso degenerativo crónico sin inflamación. (6)

2.2.5 Factores de riesgo

Los factores de riesgo para desarrollar fascitis plantar en personas que no son deportistas incluyen una dorsiflexión de tobillo reducida ($\leq 10^\circ$) (12), un índice de masa corporal superior a 27 kg/m², alteraciones biomecánicas y estructurales (pie plano y cavo, sobre pronación), calzado inadecuado, edad entre 40 y 60 años, rigidez de la musculatura intrínseca del pie y la pantorrilla, y ocupaciones que requieran largas jornadas de pie o caminando. (4)

Los corredores y quienes pasan un tiempo prolongado de pie tienen más probabilidades de desarrollar la afección por el denominado ciclo típico de estiramiento-acortamiento elástico, generando tensión repetitiva que puede causar una lesión por sobreuso. (4)

2.2.6 Manifestaciones clínicas

Los pacientes describen un dolor punzante y ardiente en la cara plantar del calcáneo, generalmente en la cara medial del talón. Los primeros pasos por la mañana son extremadamente dolorosos. Estos síntomas generalmente disminuyen a lo largo del día, pero la mayoría recidivan cerca del final de una jornada laboral normal. La fascitis plantar verdadera no presenta síntomas de entumecimiento o parestesias, ni debilidad en la musculatura intrínseca del pie. (1)

2.2.7 Evaluación

2.2.7.1 Exploración física

La exploración física de los pacientes con dolor de talón debe centrarse en determinar la ubicación precisa del dolor, evaluar la rigidez del tendón de Aquiles y descartar otras posibles causas de dolor de talón. (3)

La evaluación comienza con una evaluación de la alineación en bipedestación y la marcha. Se debe palpar la fascia plantar y su origen en el calcáneo para detectar dolor a la palpación. El dolor a la palpación en el

origen de la fascia plantar es el sello distintivo de la fascitis plantar crónica, mientras que el dolor a lo largo de la banda central de la fascia plantar se observa con mayor frecuencia en la fascitis plantar distal. (3)

La prueba de Windlass o de Jack consiste específicamente en reproducir activamente el dolor mediante la dorsiflexión pasiva de la primera articulación metatarsofalángica, y es positiva si se provoca el dolor. (2)

El rango de movimiento de dorsiflexión del tobillo debe evaluarse tanto con la rodilla flexionada como extendida (prueba de Silverskiöld). (3)

Deben incluirse pruebas especiales como la percusión sobre el túnel tarsiano (prueba de Tinel), si esta desencadena los síntomas, indica un atrapamiento del nervio plantar lateral (nervio de Baxter). (1) La prueba de compresión del calcáneo permite descartar una fractura por estrés del calcáneo. (3)

2.2.7.2 Valoración funcional

2.2.7.2.1 Escala de calificación numérica

La escala de calificación numérica (NRS) es una herramienta de detección del dolor, comúnmente utilizada para evaluar la gravedad del dolor en ese momento utilizando una escala de 0 a 10, donde cero significa "sin dolor" y 10 significa "el peor dolor imaginable". (13)

2.2.7.2.2 Índice de discapacidad de pie y tobillo

El Índice de Discapacidad de Pie y Tobillo (FADI) se diseñó para evaluar las limitaciones funcionales relacionadas con las afecciones del pie y el tobillo. El FADI es un autoinforme de función específico de la región con 2 componentes; uno evalúa las actividades de la vida diaria y el FADI Sport evalúa tareas más difíciles que son esenciales para el deporte. (14)

El FADI consta de 26 ítems y el FADI Sport, de 8. Cada ítem se puntúa de 0 (incapaz de realizarlo) a 4 (sin dificultad alguna). Los 4 ítems de dolor del FADI se puntúan de 0 (ninguno) a 4 (insostenible). El FADI tiene una puntuación total de 104 puntos. (14)

2.2.7.3 Estudios de imagen

Rara vez se necesitan imágenes diagnósticas para el diagnóstico inicial de fascitis plantar porque pueden no ser útiles; aunque se debe considerar su uso para descartar otras causas de dolor en el talón cuando surgen dudas. (15)

2.2.7.3.1 Radiografía simple

La radiografía convencional puede ser útil para distinguir entre diferentes causas de dolor crónico en el pie. Aunque la radiografía suele ser insensible para el diagnóstico de fascitis, debería ser el estudio de imagen inicial en pacientes con dolor en el talón. La evidencia respalda el uso de radiografías con carga en este caso. La combinación de engrosamiento de la fascia plantar y anomalías de la almohadilla grasa en las radiografías tiene una sensibilidad del 85 % y una especificidad del 95 % para la fascitis plantar. (16)

Las radiografías simples a menudo revelan un espolón calcáneo en la superficie inferior del calcáneo. La presencia o ausencia de espolones calcáneos no es útil para diagnosticar la fascitis plantar. Los espolones calcáneos son comunes en individuos asintomáticos y pueden ser un hallazgo incidental. (15)

2.2.7.3.2 Ecografía

La ecografía no suele ser útil como primer estudio de diagnóstico por imágenes en la evaluación del dolor crónico del pie, pero puede realizarse inicialmente cuando existe una alta sospecha clínica de afecciones patológicas del tendón de Aquiles, la fascia plantar y otras afecciones. La ecografía ha demostrado una buena sensibilidad (80%) y especificidad (88%) en el diagnóstico de fascitis plantar en comparación con la resonancia magnética (RM). Se ha encontrado una precisión diagnóstica del 69% para la ecogenicidad focal anormal dentro de la fascia plantar, del 60% para el edema alrededor de la fascia plantar, del 78% para el edema perifascial, del 69% para la rotura de la fascia plantar y del 56% para un espolón calcáneo asociado. (16)

En personas sanas, la fascia plantar suele tener un grosor de 2,2 a 3,6 mm, y en quienes padecen fascitis plantar, su grosor varía entre 4,6 y 6,1 mm. De manera general, la fascitis plantar se diagnostica en personas con un grosor de fascia plantar superior a 4 mm. (17)

2.2.7.3.3 Resonancia magnética simple

La resonancia magnética es la modalidad más útil cuando se sospecha dolor crónico de pie originado en tendones, ligamentos, fascias, músculos u otros tejidos blandos debido a que permite una caracterización precisa de la fascia plantar, tejidos blandos y huesos adyacentes.

Dado que algunos hallazgos en pacientes con fascitis plantar son inespecíficos, también pueden observarse en pacientes asintomáticos, por lo que la resonancia magnética siempre debe correlacionarse con los síntomas clínicos. Si bien no se han encontrado diferencias significativas en el grosor de la fascia plantar en la ecografía y la resonancia magnética. (16)

2.2.8 Diagnostico diferencial

Cuando un paciente no reporta estos hallazgos clásicos, el médico debe estar atento a la posibilidad de otras causas de dolor de talón y debe buscarlas.

2.2.8.1 Neuropatías compresivas

El dolor en el talón que se describe como ardor o una descarga eléctrica suele ser de origen neurológico, ya sea por neuropatía periférica o por compresión. (3)

La compresión en el foramen neural L5/S1 es relativamente frecuente y puede estar causada por una enfermedad degenerativa del disco o por una hipertrofia facetaria que provoca una estenosis del foramen neural. La compresión a nivel de la raíz nerviosa a menudo se asocia con dolor de espalda, dolor radicular en la pierna o pérdida de sensibilidad en el pie o la pierna. (3)

La compresión también puede ocurrir dentro del túnel tarsiano. El síndrome del túnel tarsiano suele presentarse con dolor urente o intenso en la cara plantar del pie y suele estar asociado con entumecimiento en la superficie plantar. Es una neuropatía compresiva poco común de la primera rama del nervio plantar lateral, caracterizada por ardor en la almohadilla del talón. (3)

2.2.8.2 Traumáticas

Las causas traumáticas del dolor plantar en el talón incluyen el desgarro o la rotura de la fascia plantar y la fractura por estrés del calcáneo. El dolor de un desgarro de la fascia plantar suele localizarse en la porción media de la fascia plantar, en lugar de en la inserción del calcáneo. (3)

2.2.8.3 Enfermedades reumatológicas

La presencia de dolor de talón bilateral, dolor de talón concurrente con múltiples articulaciones dolorosas o rígidas, o rigidez en la columna vertebral, sugiere una etiología reumatológica, en especial, artritis reumatoidea y/o espondiloartropatías seronegativas. (3)

2.2.9 Tratamiento no quirúrgico

2.2.9.1 Tratamiento no invasivo

Aproximadamente el 80% de los pacientes con fascitis plantar mejoran en un plazo de 12 meses con terapia no quirúrgica. (4) El tratamiento inicial debe consistir en antiinflamatorios no esteroideos (AINE), estiramiento del gastrocnemio y la fascia plantar, y el uso de una órtesis (protector de talón, talonera, soporte

para el arco o férulas nocturnas); (3) además al ser individualizado, puede incluir pérdida de peso en pacientes obesos, descanso y corrección del entrenamiento en deportistas. (9)

2.2.9.1.1 Antiinflamatorios no esteroideos (AINEs)

Los AINEs, por vía oral o de aplicación local, reducen el dolor al inhibir la vía de la ciclooxygenasa, que suprime la activación de los mediadores inflamatorios posteriores. Pueden producir alivio del dolor a corto plazo y disminuir la discapacidad cuando se utilizan en combinación con otras modalidades en un régimen conservador, como el descanso, la modificación de la actividad y los estiramientos. (3)

2.2.9.1.2 Estiramientos

El estiramiento de la fascia plantar, el tendón de Aquiles y la pantorrilla (complejo gastro-sóleo) ayuda a disminuir el dolor y a aliviar los síntomas. La evidencia demuestra que el estiramiento específico de la fascia plantar puede producir una diferencia significativa en la reducción del dolor, en comparación con estiramientos más generales. (12)

2.2.9.1.3 Terapia física

La fisioterapia formal puede proporcionar estiramiento, manipulación y fortalecimiento más avanzados para la fascitis plantar. (12) Además, el fisioterapeuta puede utilizar la terapia manual, que consiste en la movilización de articulaciones y tejidos blandos, para mejorar la flexibilidad de las extremidades inferiores, disminuir el dolor y mejorar la función. (4)

2.2.9.1.4 Modalidades terapéuticas

El fisioterapeuta también puede utilizar modalidades terapéuticas para reducir el dolor y la inflamación, y acelerar la curación. (4)

2.2.9.1.4.1 Crioterapia

La aplicación de hielo ofrece cierto beneficio en las primeras etapas de la fascitis plantar. Un método común consiste en colocar una botella de agua congelada debajo del pie y hacer rodar el pie sobre ella durante aproximadamente 10 a 20 minutos, de 2 a 4 veces al día. (12)

2.2.9.1.4.2 Ultrasonido terapéutico

El ultrasonido terapéutico es la opción preferida de tratamiento en la fascitis plantar gracias a su doble efecto terapéutico, primero a través del efecto termodinámico causado por el aumento de la temperatura del tejido blando hasta 8 centímetros por debajo de la epidermis, que ayuda a relajar los músculos, y aumentar

la flexibilidad de las fibras de colágeno. El segundo efecto, es un efecto no térmico generado por micro transmisión acústica y cavitación (modo pulsado) que mejora la permeabilidad celular y la circulación vascular, proporcionando así alivio del dolor. (18)

2.2.9.1.4.3 Fonoforesis

La fonoforesis es una técnica no invasiva de movimiento transdérmico de los fármacos hacia los tejidos subcutáneos con el apoyo del ultrasonido. La aplicación de ondas ultrasónicas a la piel aumenta su permeabilidad, rompiendo la capa lipídica de la membrana celular de las células cutáneas en la superficie corporal, permitiendo la difusión más rápida de los fármacos aplicados sobre la piel a tejidos profundos. (19)

La Guía de práctica clínica de la Academia de Fisioterapia Ortopédica y Academia Estadounidense de Fisioterapia Deportiva de la Asociación Estadounidense de Fisioterapia revisada en 2023, establecen se puede utilizar la fonoforesis con gel de ketoprofeno para reducir el dolor en personas con dolor de talón/fascitis plantar. (20)

2.2.9.1.5 Órtesis

Durante la fase de apoyo tardía de la marcha, la fascia plantar experimenta una tensión máxima, con el pico de estrés localizado cerca del tubérculo calcáneo medial. Las órtesis disminuyen la elevación del talón y la fuerza del tendón de Aquiles durante la marcha, lo que resulta en una reducción del dolor. Se ha demostrado que tanto las órtesis prefabricadas (taloneras de gel, soportes de arco longitudinal, plantillas), como las hechas a medida reducen el dolor y mejoran la función a corto plazo con pocos riesgos o efectos secundarios. (3)

Una férula nocturna mantiene el tobillo en posición neutra o en dorsiflexión durante el sueño para prevenir la contractura del complejo gastrocnemio-sóleo y de la fascia plantar. (4) La ferulización nocturna es más efectiva en pacientes cuya queja principal es el dolor matutino. (3)

2.2.9.1.6 Ondas de choque extracorpóreas

La terapia por ondas de choque extracorpóreas (ESWT), consiste en la aplicación de ondas sonoras de baja frecuencia y alta energía, lo que induce microtraumatismos que activan respuestas intersticiales y extracelulares, conduciendo a la regeneración tisular, la angiogénesis, el aumento del flujo sanguíneo y el aporte de nutrientes. (3)

Los efectos físicos de la terapia de ondas de choque extracorpóreas (ESWT) están estrechamente relacionados con la energía por unidad de área (mJ/mm^2) o la presión positiva máxima (bar), que sirve como medida de la dosis de ESWT. (21)

La terapia de ondas de choque se subdivide en dos tipos: terapia de ondas de choque focales (FSWT) y terapia de ondas de choque radiales (RSWT). La FSWT se caracteriza por la generación de un campo de presión que converge en el foco ajustable alcanzando su energía máxima a mayor profundidad en los tejidos corporales. (22)

2.2.10 Ondas de presión radial

La terapia por ondas de presión radial (Radial Shock Wave Therapy, RSWT) constituye una modalidad de tratamiento derivada de la terapia por ondas de choque extracorpóreas, diferenciándose principalmente por sus características físicas y por la forma en que la energía es transmitida a los tejidos. La RSWT se caracteriza por un campo de presión divergente, alcanzando su máxima presión en el punto de aplicación y disminuyendo progresivamente conforme aumenta la profundidad del tejido. (22)

Las ondas se generan mediante la aceleración neumática de un proyectil impulsado por aire comprimido, el cual impacta un aplicador metálico encargado de transmitir la energía mecánica hacia la superficie corporal. Debido a estas características, las ondas producidas por la RSWT no cumplen estrictamente con la definición física de una onda de choque verdadera, ya que carecen del ascenso ultrarrápido de presión y de las elevadas velocidades de propagación características de las ondas focales. No obstante, han demostrado producir efectos biológicos y clínicos relevantes en diversas patologías musculoesqueléticas. (22)

A diferencia de la terapia por ondas de choque focales, la RSWT emplea pulsos de baja a mediana energía con una penetración tisular aproximada de 3 a 4 cm, lo que la convierte en una alternativa especialmente útil para el tratamiento de estructuras superficiales, como la fascia plantar. Asimismo, presenta un perfil de seguridad favorable, siendo los efectos adversos generalmente leves y transitorios, limitándose en la mayoría de los casos a dolor durante la aplicación, eritema local, edema leve o equimosis superficial. (21,23)

A pesar de su creciente utilización en la práctica clínica, aún no existe consenso sobre el protocolo óptimo de aplicación. Los estudios publicados presentan una considerable heterogeneidad en cuanto al número de sesiones, presión utilizada, frecuencia, cantidad de impulsos administrados y combinación con otras intervenciones terapéuticas, lo que dificulta la estandarización del tratamiento y la comparación directa entre investigaciones. (6,21)

Los mecanismos fisiológicos mediante los cuales la RSWT ejerce sus efectos terapéuticos sobre las afecciones musculoesqueléticas todavía no se comprenden a cabalidad, y probablemente sean multifactoriales. Entre los mecanismos propuestos se incluyen la estimulación mecánica de los tejidos mediante procesos de mecanotransducción, el incremento de la angiogénesis y del flujo sanguíneo local, la activación de factores de crecimiento implicados en la reparación tisular, la modulación de mediadores inflamatorios y la reorganización de las fibras de colágeno. Además, diversos estudios experimentales han demostrado una disminución de la concentración de sustancia P, prostaglandina E2 y otros mediadores relacionados con la transmisión nociceptiva, así como un efecto analgésico transitorio sobre las fibras nerviosas aferentes y la fragmentación de depósitos cálcicos cuando estos se encuentran presentes. Estos efectos favorecen los procesos de reparación y regeneración de los tejidos lesionados. (22,25)

En pacientes con fascitis plantar crónica, la RSWT ha demostrado ser una alternativa terapéutica eficaz para reducir el dolor y mejorar la capacidad funcional, especialmente en aquellos que no responden adecuadamente al tratamiento conservador convencional. Estudios de seguimiento mediante ecografía musculoesquelética han evidenciado una disminución del grosor de la fascia plantar después del tratamiento, mientras que investigaciones biomecánicas han observado una mejor distribución de las presiones plantares durante la marcha, hallazgos que respaldan tanto la mejoría clínica como la recuperación estructural y funcional del tejido afectado. (23,25)

2.3 Marco Contextual

El Hospital General de la Plaza de la Salud (HGPS) es una entidad de atención de salud sin fines de lucro ubicada en la Avenida Ortega y Gasset, Ensanche La Fe, Santo Domingo, República Dominicana.

Es una institución médico-asistencial del más alto nivel científico que se pueda ofrecer en el país. Las inversiones que se han hecho en su construcción y equipamiento, y la presencia de un cuerpo de médicos especialistas capacitados, la mayoría de ellos entrenados en importantes centros médicos de América y Europa, avalan la calidad de la atención a los pacientes y lo definen como un centro de referencia nacional con proyección internacional.

El HGPS está dirigido por un Patronato creado por el Decreto No. 131, de fecha 18 de abril de 1996 y ratificado por el Congreso mediante la Ley No.78-99, de fecha 24 de julio de 1999. El Patronato está integrado por 16 miembros que incluyen distinguidos doctores, empresarios y personas dedicadas a servir a la comunidad dominicana, así como miembros Exoficio: el Secretario de Estado de Salud Pública y Bienestar Social, el Director del Instituto Dominicano de Seguros Sociales, el Presidente del Consejo Nacional de Hombres de Negocios y el Secretario de Trabajo.

Bajo la supervisión del Patronato, el HGPS tiene una estructura organizativa encabezada por la Dirección Administrativa, responsable de coordinar la planificación y gestión para lograr los objetivos de la institución, también cuenta con la administración de una Dirección Médica, la Dirección Administrativa tiene como dependientes a la subdirección Financiera y la subdirección de Operaciones. De estas direcciones dependen las Gerencias, departamentos y unidades de servicio que conforman toda la institución.

El personal médico del HGPS está conformado por especialistas y sub-especialistas así como Médicos Internos y Generales, agrupados en las siguientes áreas de atención: Medicina interna y especialidades, Cirugía General y especialidades, Ginecología y Obstetricia, Gastroenterología y Endoscopia, Medicina de Emergencias, Pediatría y especialidades, Cardiología, Medicina Física y Rehabilitación, Atención Primaria, Radiología, Medicina Nuclear, Ortopedia y Traumatología, Laboratorio y banco de sangre, Patología y especialidades, Cuidados intensivos, Trasplante de Órganos, Neurocirugía, Cirugía Cardiovascular, Urología, Otorrinolaringología, Hemodinamia, Endocrinología, Nutrición, Hematología, Oncología, Odontología, Oftalmología, Neumología, Reumatología, Audiología, Dermatología, Neurología, Nefrología, Salud mental, Infectología, Geriatria, Clínica del Pie Diabético, Centro de Vacunación, Unidad de Salud Preventiva, Enfermería, Investigación Clínica, Epidemiología y Farmacia.

El HGPS es un Centro Docente Universitario desde el 2002 con dieciocho programas de Residencias Médicas en las áreas de Medicina Familiar y Comunitaria, Medicina de Emergencia y Desastres, Medicina Física y Rehabilitación, Imágenes Diagnósticas, Medicina Crítica Pediátrica y Terapia Intensiva adulto, Cirugía General y Trasplante, Otorrinolaringología y Cirugía de Cabeza y Cuello, Urología, Neurocirugía, Medicina Materno Fetal, Medicina Interna, Nefrología, Infectología, Anestesiología, Cirugía Vascular periférica y endovascular, Cardiología y Cirugía Torácica, avalados por la Universidad Iberoamericana (UNIBE).

Desde el año 2009, el HGPS cuenta con un Récord Médico Electrónico que permite, la visualización digital de las imágenes diagnósticas y resultados de laboratorios de sus pacientes en todas las áreas del hospital.

El hospital General de la Plaza de la Salud cuenta con 12 salas de internamiento dentro de las cuales están: la sala de Medicina Interna, Pediatría, Neonatología, UCI Pediátrico y neonatal, Cirugía, Ginecología y Obstetricia, UCI Polivalente, UCI Cardiológico, 3 salas de internamiento privado y UCI intermedio, servicio de Emergencias de adultos y pediátrica.

2.3.1 Medicina Física y Rehabilitación

El departamento de Medicina Física y Rehabilitación, dirigido por la Dra. Sheila Espinal, consta con 3 consultorios habilitados para consultas matutinas y vespertinas, donde se evalúan los pacientes de manera ambulatoria. Cuenta con un el jardín terapéutico al aire libre, un área de terapia física, que se subdivide de acuerdo con la parte anatómica tratada, como: miembro superior, miembro inferior, columna lumbar, gimnasio terapéutico y neurológico. A su vez cuenta con modalidades de intervenciones como terapia ocupacional, terapia fonoaudiológica, terapia de deglución, rehabilitación pediátrica, estimulación temprana, terapia de integración sensorial, rehabilitación cardiopulmonar, magnetoterapia, presoterapia, rehabilitación vestibular, rehabilitación de piso pélvico. Además, ofrece distintos procedimientos mínimamente invasivos ajustados a la necesidad del paciente, como son: infiltraciones intraarticulares y peritendinosas ecoguiadas de corticoesteroides, viscosuplementación, aplicación de toxina botulínica para manejo de la espasticidad, terapia de ondas de presión radial, bloqueos nerviosos periféricos. Cuenta con servicios para evaluación y manejo del paciente hospitalizado, entre ellos, terapia física, terapia del habla/deglución, rehabilitación cardíaca intrahospitalaria, rehabilitación pulmonar con chaleco de oscilaciones de alta frecuencia.

Capítulo 3: Diseño metodológico

3.1 Contexto

La fasciopatía plantar o fascitis plantar representa la causa más común de dolor en el talón en adultos y es uno de los principales motivos de consulta en los sistemas de salud. Es una causa frecuente de discapacidad, genera un incremento en los costos médicos y afecta significativamente la calidad de vida, la independencia y la funcionalidad de las personas. Se estima que cerca del 10% de la población experimentará este tipo de dolor en diversas circunstancias, alcanzando su pico en adultos laboralmente activos.

La historia clínica y el examen físico son herramientas clave para descartar otras posibles causas de dolor en el talón. Luego de confirmación clínica del diagnóstico, en fases agudas, la fascitis plantar tiene una tasa de resolución de aproximadamente 80% con tratamientos convencionales, siendo la rehabilitación una herramienta efectiva para su manejo. Sin embargo, en casos refractarios, con dolor plantar persistente, los tratamientos de segunda línea, como las ondas de presión radial toman un papel importante como alternativa terapéutica mínimamente invasiva.

Se han realizado estudios que sustentan ampliamente los beneficios de las ondas de presión radial sobre esta entidad clínica, aunque no se consta con un protocolo aplicación estandarizado. Por consiguiente, es fundamental desarrollar una estrategia integral para abordaje de las fascitis plantar crónica refractaria a tratamiento convencional considerando no solo los síntomas clínicos, sino también las características individuales y factores de riesgo de pobre mejoría o recurrencia.

Por lo previamente expuesto, se decidió realizar este proyecto de investigación con la intención de generar datos estadísticos confiables sobre la efectividad de las ondas de presión radial como modalidad terapéutica en pacientes con fascitis plantar crónica aplicadas en el departamento de Medicina Física y Rehabilitación del Hospital General de la Plaza de la Salud durante el periodo enero 2025 – diciembre 2025.

3.2 Modalidad

Se realizó un proyecto de investigación con el objetivo de determinar la efectividad de las ondas de presión radial como modalidad terapéutica en pacientes con fascitis plantar que asistieron a consulta del Departamento de Medicina Física y Rehabilitación del Hospital General Plaza De La Salud durante el período enero 2025 – diciembre 2025.

3.3 Tipo de estudio

Estudio observacional, descriptivo, de corte trasversal. La información fue recopilada de forma retrospectiva a partir de los expedientes clínicos digitales de aquellos pacientes con fascitis plantar crónica que recibieron terapias de ondas de presión radial en el departamento de Medicina Física y Rehabilitación del Hospital General de la Plaza de la Salud en el periodo enero-diciembre 2025.

3.4 Variables y operacionalización

#	Variable	Tipo / Subtipo	Definición	Indicador	Medición
1.	Factores de riesgo	Cualitativa Nominal	Condiciones, características o antecedentes que aumentan la probabilidad de que una persona desarrolle una enfermedad	Mediana edad 40 – 65 años Adulto mayor > 65 años Trabajo de campo Sobrepeso Obesidad Enfermedades reumatológicas Pie plano / pie cavo Limitación en ROM tobillo Corredor/a	Historia clínica
2.	Tratamiento conservador previo a las ondas de presión radial	Cualitativa Nominal	Tipo de tratamiento conservador que recibieron los pacientes, previo a la aplicación de las ondas de presión radial.	Ninguno Medicamentos Terapia física Estiramientos Órtesis Infiltraciones Otros	Historia clínica
3.	Espesor basal de la fascia plantar	Cuantitativa continua	Espesor de la fascia plantar medido por ecografía o resonancia magnética	< 4 mm 4 – 4.9 mm >5 mm	Historia clínica
4.	Dolor	Cuantitativa discreta	Experiencia sensorial y emocional desagradable asociada o similar a la asociada a un daño tisular real o potencial	0 – 3 leve 4 – 6 moderado 7 – 10 severo	Historia clínica NRS

5.	Limitación funcional	Cuantitativa discreta	Restricciones en el uso completo de las articulaciones y para realizar actividades diarias	0 - 104	Historia clínica FADI
6.	Intensidad de aplicación	Cuantitativa continua	Cantidad de presión aplicada en un pulso único y rápido	0.3 – 3.5 bares	Historia clínica
7.	Frecuencia de aplicación	Cuantitativa discreta	Número de pulsos aplicados por segundo	12 – 18 Hercios (Hz)	Historia clínica
8.	Número de sesiones	Cuantitativa discreta	Cantidad de sesiones semanales aplicadas.	3 – 6	Historia clínica

3.5 Métodos y técnicas de investigación

Se recolectó la información de los expedientes clínicos digitales de aquellos pacientes con fascitis plantar crónica que recibieron terapias de ondas de presión radial en el servicio de Medicina Física y Rehabilitación del Hospital General de la Plaza de la Salud en el periodo enero-diciembre 2025.

Se colocaron los datos en una planilla de extracción de datos electrónica en la plataforma Google Sheets, donde serán almacenados, englobando todas las variables que se toman en cuenta en este proyecto, garantizando la confidencialidad de la información. Posteriormente esta información se digitó en una base de datos en Excel versión 2022 con fines de tabular y graficar los resultados obtenidos al finalizar el proyecto.

3.6 Instrumento de recolección de datos

Planilla de extracción de datos (Google Sheets), utilizado en una computadora y/o celular donde se plasmó la información pertinente de los pacientes con fascitis plantar crónica que recibieron terapia de ondas de presión radial, tomada de su expediente clínico digital de forma minuciosa, que asistieron a la consulta de Medicina Física y Rehabilitación del Hospital General de la Plaza de la Salud en el periodo enero – diciembre 2025.

3.7 Consideraciones éticas

Este proyecto fue evaluado en primer lugar por la asesora clínica y metodológica, una vez revisado, fue sometido al Comité de Investigación del Hospital General de la Plaza de la Salud y posteriormente al

Comité de Ética de la Universidad Iberoamericana (UNIBE). En el mismo se respetó la confidencialidad de manera absoluta de los pacientes, los cuales serán codificados, obviando nombre/número de récord. No pone en riesgo al paciente por el tipo de estudio.

3.8 Población y muestra

La población estuvo comprendida por el total de pacientes con fascitis plantar crónica (dolor en el talón y/o planta del pie mayor o igual a 6 meses de duración) que asistieron a la consulta de Medicina Física y Rehabilitación del Hospital General de la Plaza de la Salud durante el periodo enero – diciembre 2025.

La muestra incluyó 31 pacientes con fascitis plantar crónica que recibieron terapia de ondas de presión radial en el departamento de Medicina Física y Rehabilitación del Hospital General de la Plaza de la Salud durante el periodo enero – diciembre 2025. (Ver anexo 1)

3.9 Criterios de inclusión

- Síntomas de fascitis plantar ≥ 6 meses.
- Tratamiento conservador convencional previo inefectivo (terapia física, estiramientos, AINEs, órtesis, férulas nocturnas, medios físicos, ultrasonido terapéutico).

3.10 Criterios de exclusión

- Tratamiento mínimamente invasivo realizado en los últimos 6 meses.
- Síntomas neuropáticos en la extremidad afectada (parestias, paresia o atrofia, alteraciones sensitivas).
- Expedientes incompletos.
- Plan terapéutico prescrito incompleto.
- Patrón de aplicación inconsistente (> 2 semanas entre sesiones).
- Síndromes clínicos concomitantes presentes en el pie afectado (síndrome de túnel del tarso, neuropatía de Baxter, radiculopatía L5-S1, fractura por estrés del calcáneo).

3.11 Procesamiento y análisis de datos

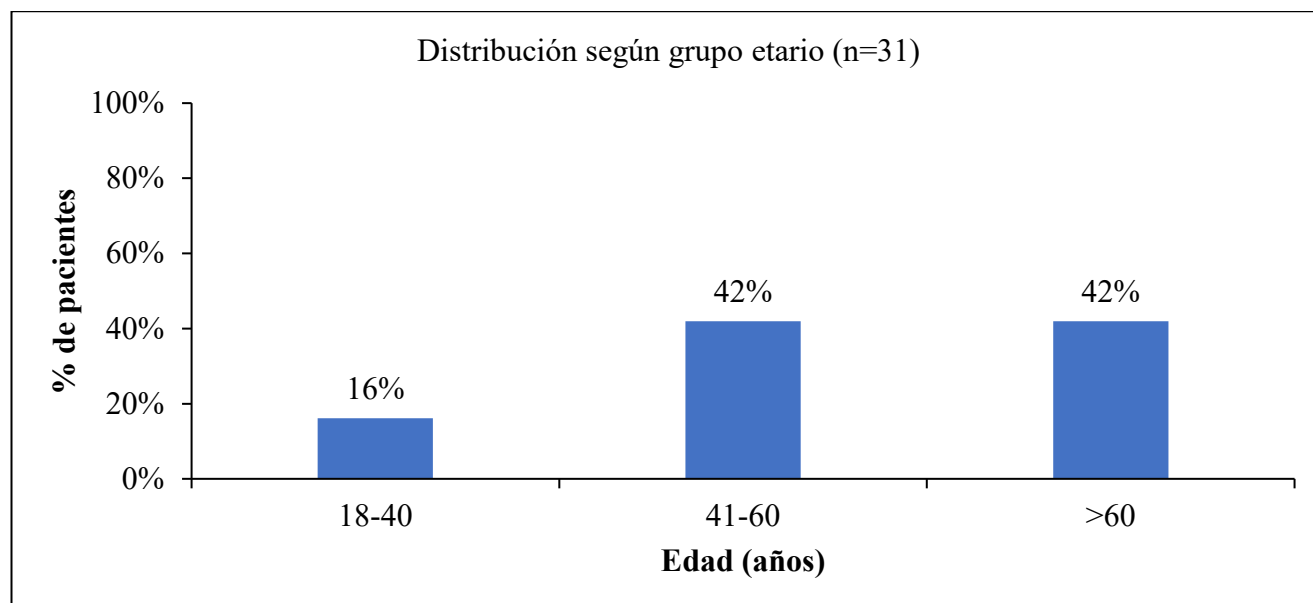
Con los datos que se recolectaron del expediente clínico digital, almacenados en planilla de extracción de datos en Google Sheets, se presentaron los resultados obtenidos mediante gráficos, tablas, cálculos de frecuencias, tasas o proporciones, moda, mediana y media aritmética, correlación de variables, interpretación, conclusiones y recomendaciones, mediante herramientas como Microsoft Word 2022.

Para evaluar los cambios clínicos asociados al tratamiento, se compararon las mediciones antes y después intervención del dolor (medido mediante la escala de calificación numérica) y de la función (evaluada mediante el Foot and Ankle Disability Index (FADI), excluyendo la sección deportiva). Se consideró como mejoría clínicamente significativa una reducción $\geq 50\%$ en la percepción del dolor, y/o un incremento de 8 puntos en la puntuación total del FADI respecto al valor basal.

Para determinar la significancia estadística de los cambios observados, se utilizó la prueba t de Student para muestras relacionadas, con previa verificación de la normalidad de los datos. Se estableció un nivel de significancia estadística de $p < 0.05$. Asimismo, se calculó el tamaño del efecto mediante el Cohen's d para muestras pareadas.

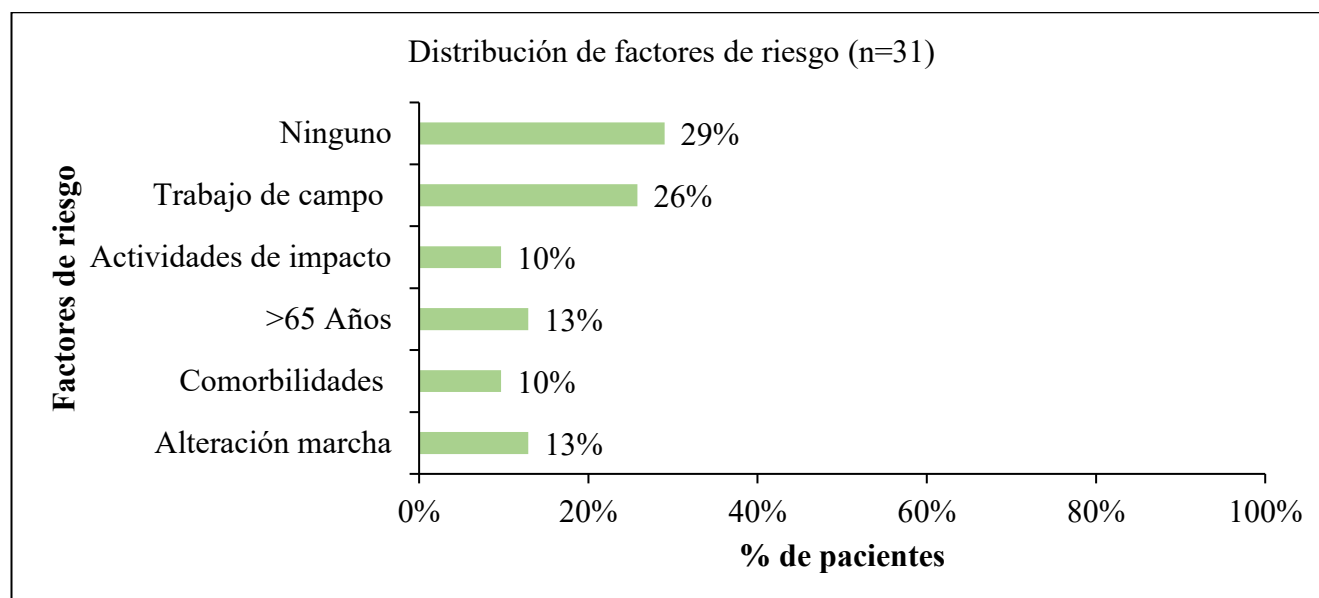
Capítulo 4: Resultados

Gráfico 1: Distribución por grupo etario de pacientes con fascitis plantar crónica que recibieron ondas de presión radial luego de asistir a consulta del Departamento de Medicina física y Rehabilitación del Hospital General de laPlaza de la Salud durante el período enero – diciembre 2025. (n=31)



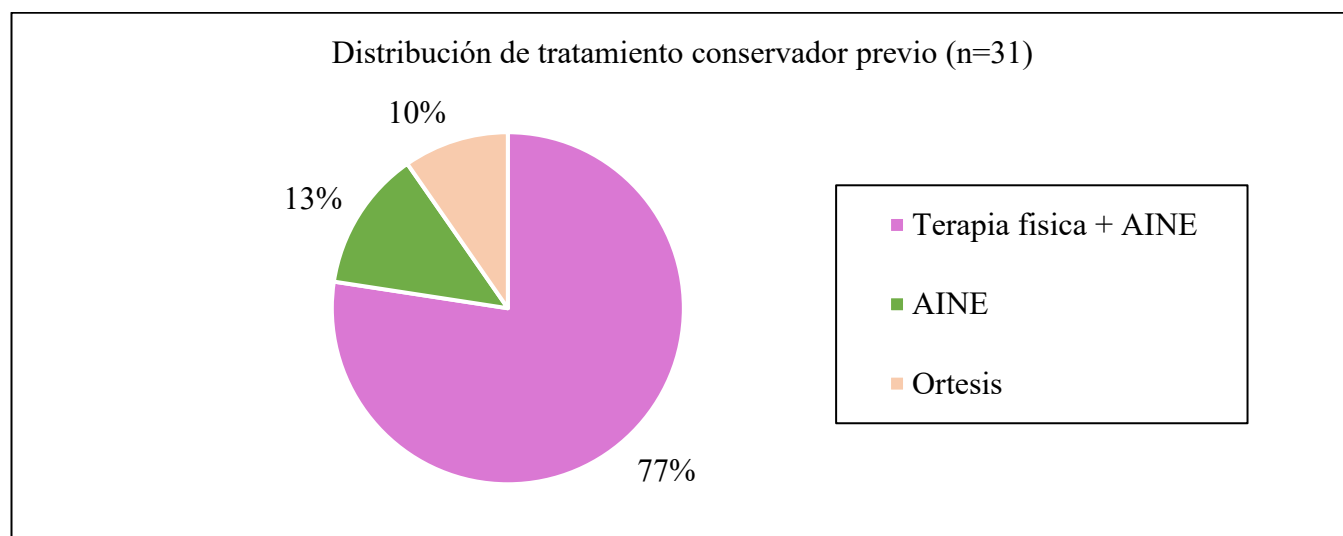
Fuente: Tabla #1

Gráfico 2: Distribución de los factores de riesgo en pacientes con fascitis plantar crónica que recibieron ondas de presión radial luego de asistir a consulta del Departamento de Medicina física y Rehabilitación del Hospital General de la Plaza de la Salud durante el período enero – diciembre 2025. (n=31)



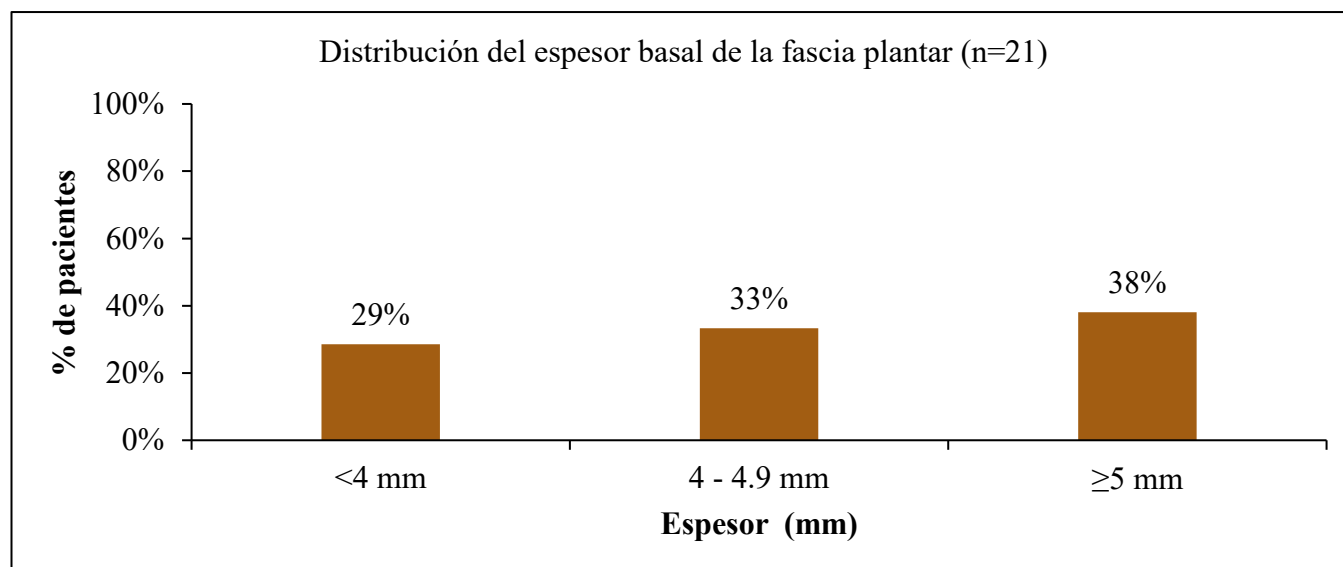
Fuente: Tabla #2

Gráfico 3: Distribución del tratamiento conservador previo a las ondas de presión radial en pacientes con fascitis plantar crónica que asistieron a consulta del Departamento de Medicina física y Rehabilitación del Hospital General de la Plaza de la Salud durante el período enero – diciembre 2025. (n=31)



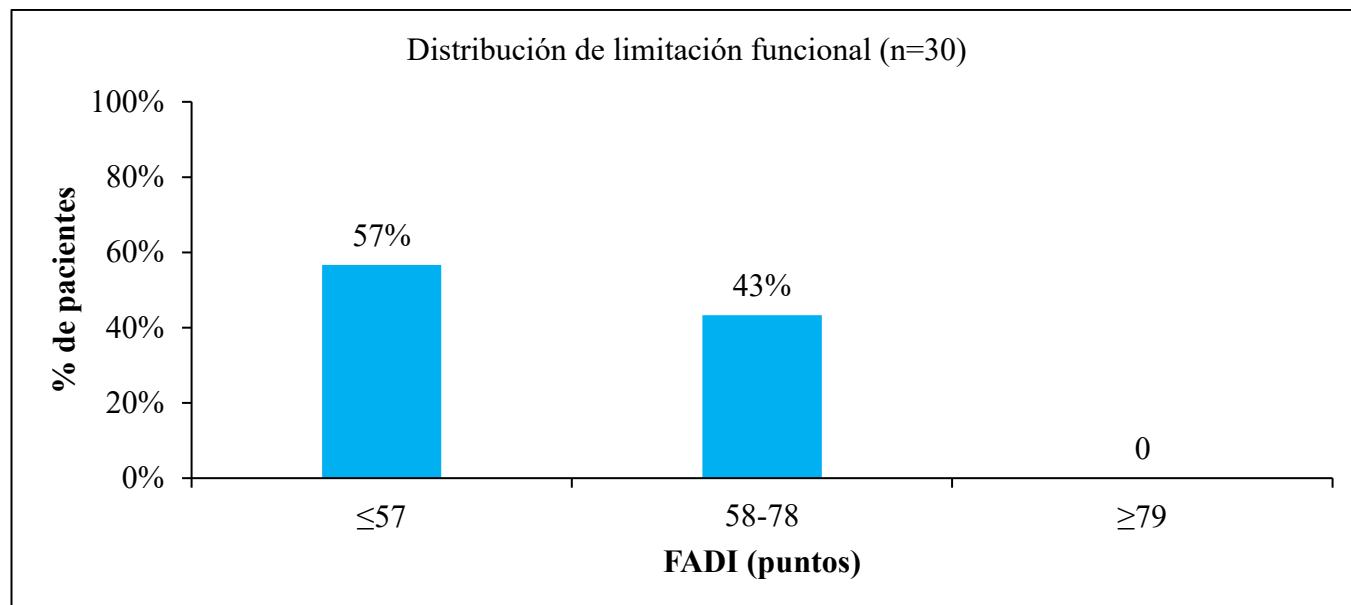
Fuente: Tabla #3

Gráfico 4: Distribución del espesor basal de la fascia plantar en pacientes con fascitis plantar crónica que recibieron ondas de presión radial luego de asistir a consulta del Departamento de Medicina física y Rehabilitación del Hospital General de la Plaza de la Salud durante el período enero – diciembre 2025. (n=21)



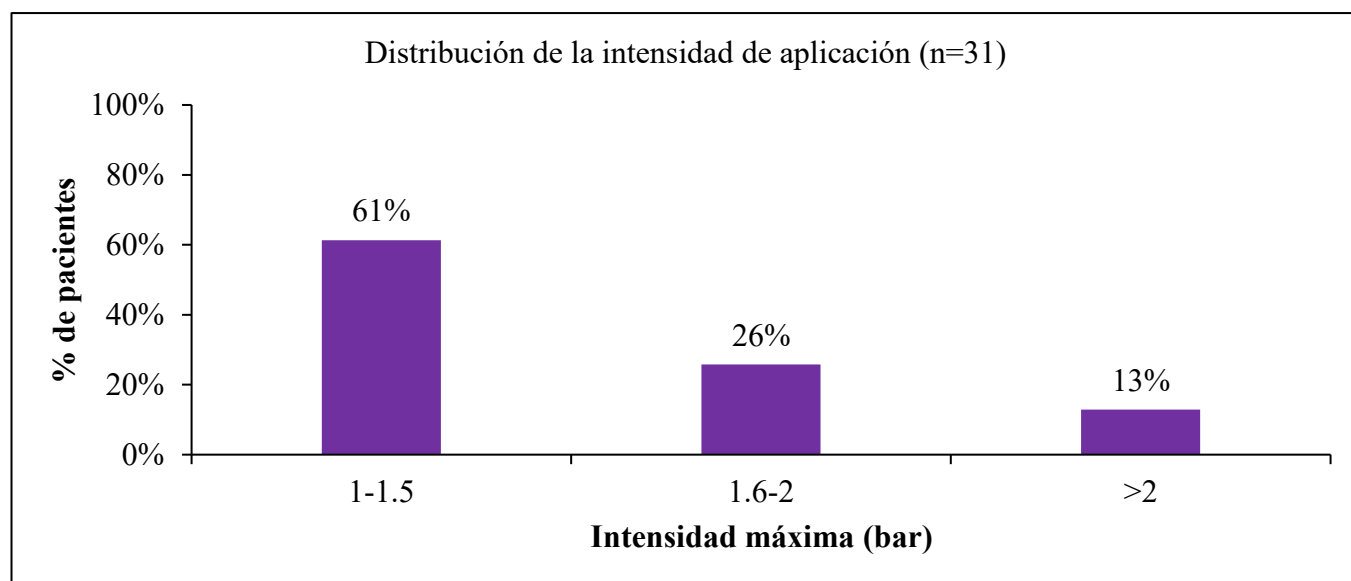
Fuente: Tabla #4

Gráfico 5: Distribución de la limitación funcional basal en pacientes con fascitis plantar crónica que recibieron ondas de presión radial luego de asistir a consulta del Departamento de Medicina física y Rehabilitación del Hospital General de la Plaza de la Salud durante el período enero – diciembre 2025. (n=30)



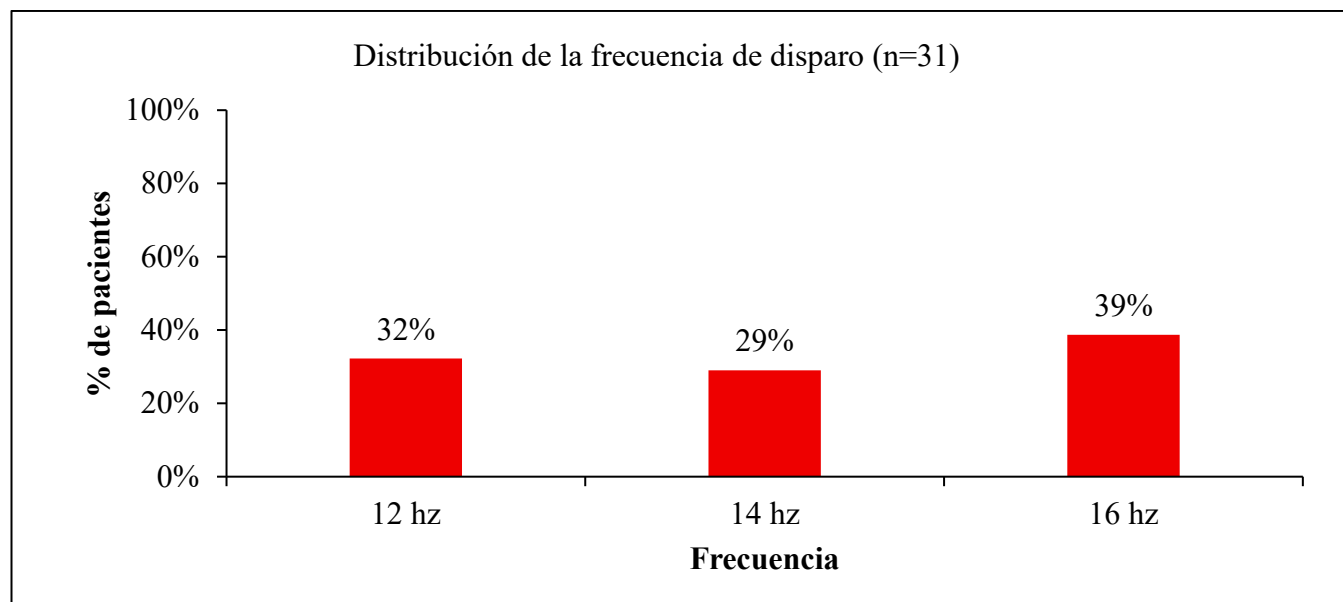
Fuente: Tabla #5

Gráfico 6: Distribución de la intensidad de aplicación de las ondas de presión radial en pacientes con fascitis plantar crónica que asistieron a consulta del Departamento de Medicina física y Rehabilitación del Hospital General de la Plaza de la Salud durante el período enero – diciembre 2025. (n=31)



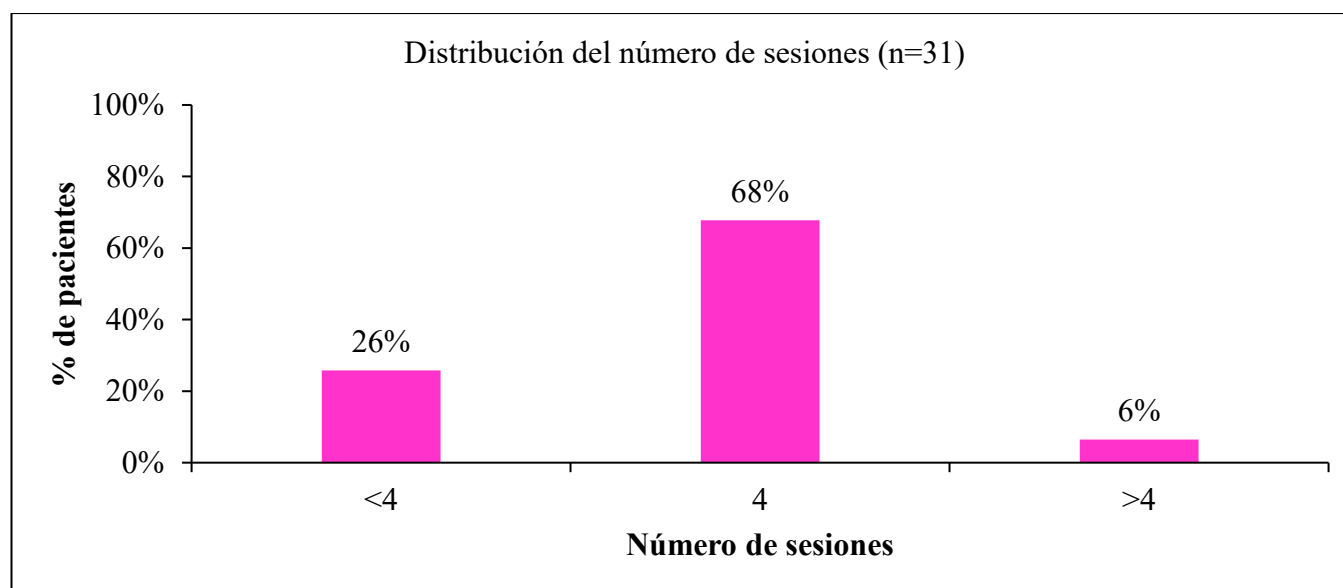
Fuente: Tabla #6

Gráfico 7: Distribución de la frecuencia de disparo durante la aplicación de las ondas de presión radial en pacientes con fascitis plantar crónica que asistieron a consulta del Departamento de Medicina física y Rehabilitación del Hospital General de la Plaza de la Salud durante el período enero – diciembre 2025. (n=31)



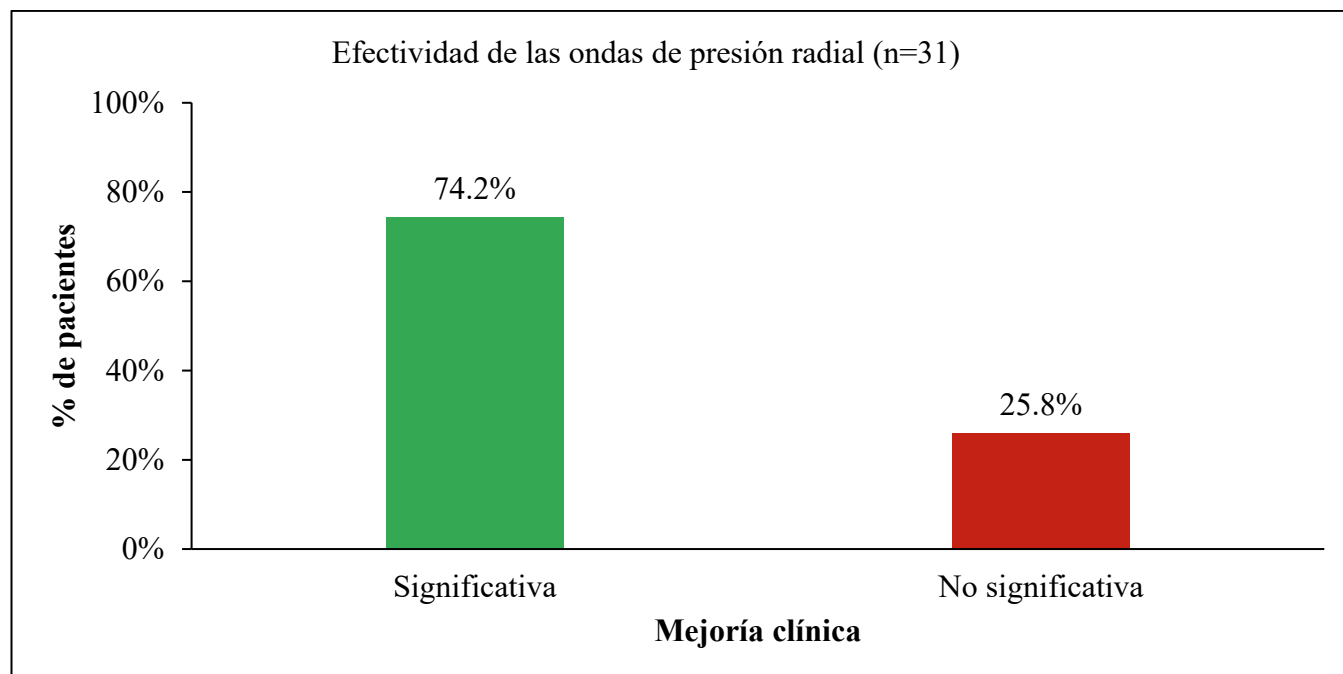
Fuente: Tabla #7

Gráfico 8: Distribución del número de sesiones de aplicación de las ondas de presión radial en pacientes con fascitis plantar crónica que asistieron a consulta del Departamento de Medicina física y Rehabilitación del Hospital General de la Plaza de la Salud durante el período enero – diciembre 2025. (n=31)



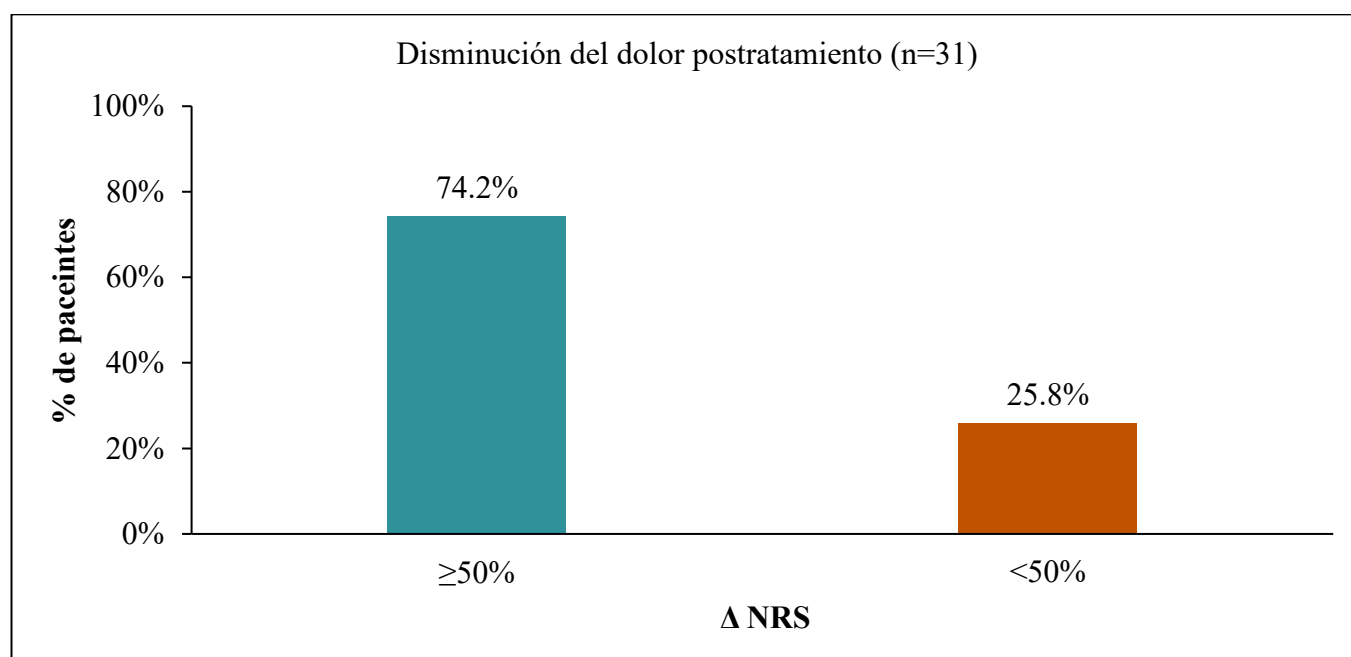
Fuente: Tabla #8

Gráfico 9: Efectividad de las ondas de presión radial como modalidad terapéutica en pacientes con fascitis plantar crónica que asistieron a consulta del departamento de Medicina Física y Rehabilitación del Hospital General de la Plaza de la Salud durante el período enero 2025 – diciembre 2025. (n=31)



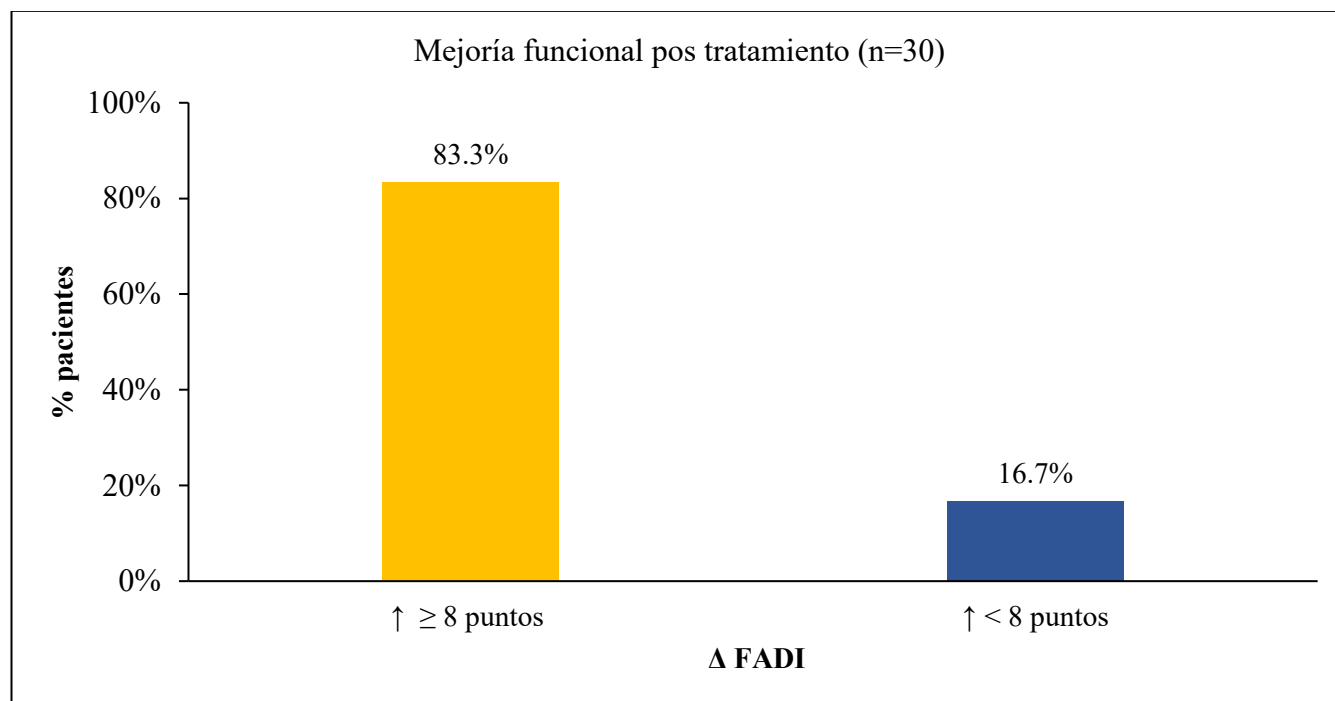
Fuente: Tabla #9

Gráfico 10: Proporción de pacientes con reducción significativa del dolor posterior a la aplicación de las ondas de presión radial que asistieron a consulta del departamento de Medicina Física y Rehabilitación del Hospital General de la Plaza de la Salud durante el período enero 2025 – diciembre 2025. (n=31)



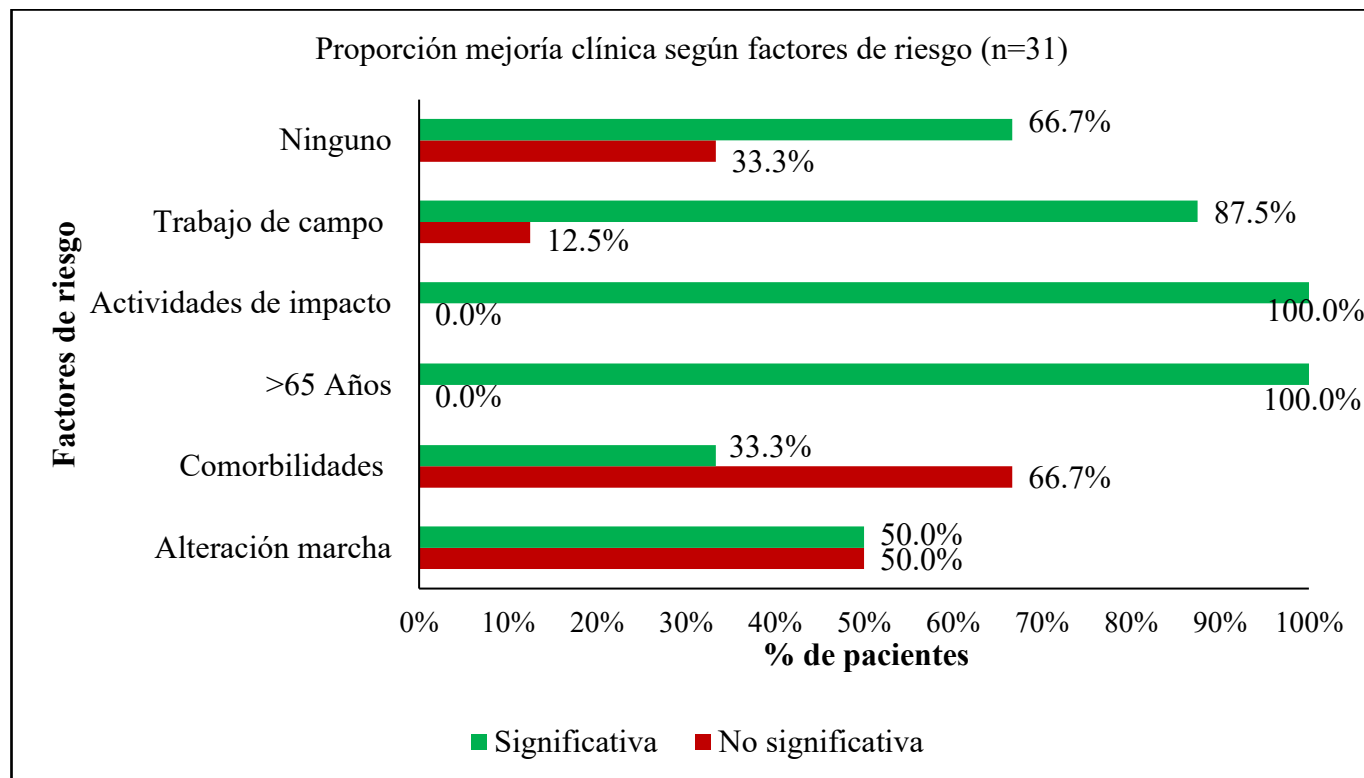
Fuente: Tabla #10

Gráfico 11: Proporción de pacientes con mejoría funcional significativa posterior a la aplicación de las ondas de presión radial que asistieron a consulta del departamento de Medicina Física y Rehabilitación del Hospital General de la Plaza de la Salud durante el período enero 2025 – diciembre 2025. (n=30)



Fuente: Tabla #11

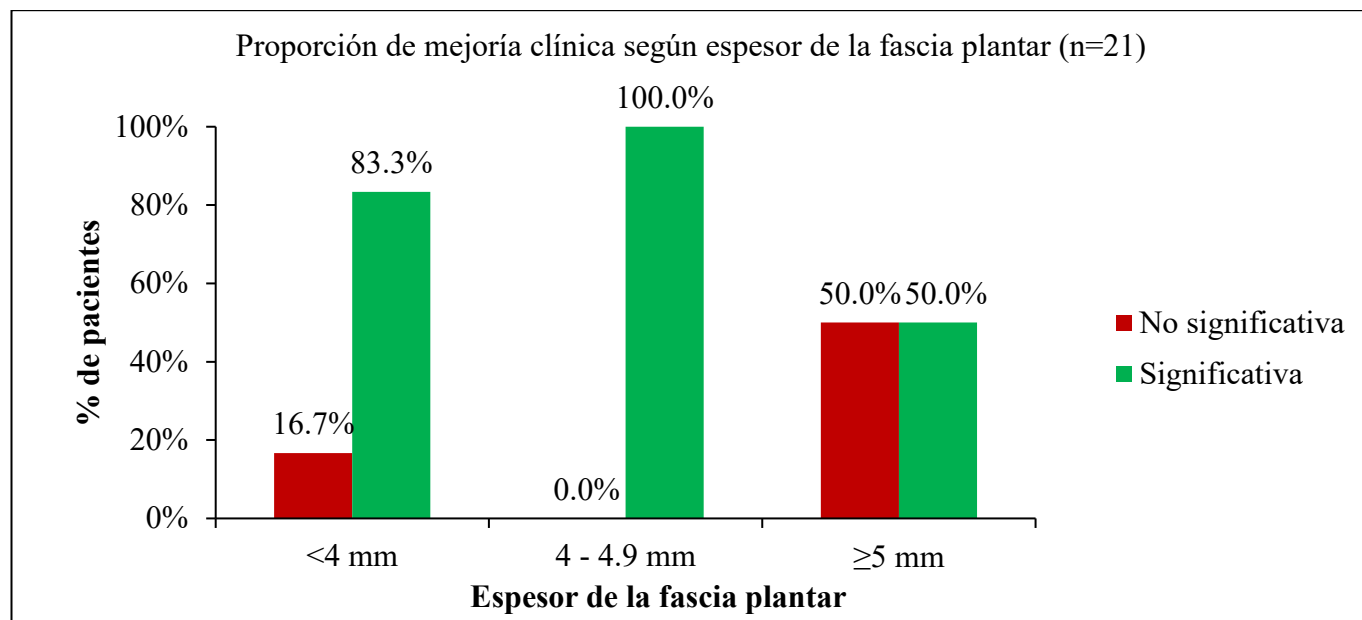
Gráfico 12: Proporción de pacientes con mejoría clínica según factores de riesgo posterior a la aplicación de las ondas de presión radial que asistieron a consulta del departamento de Medicina Física y Rehabilitación del Hospital General de la Plaza de la Salud durante el período enero 2025 – diciembre 2025. (n=31)



Fuente: Tabla #12

Nota: Los porcentajes se calcularon en función del total de pacientes de cada categoría (denominador interno), por lo que representan proporciones dentro de cada grupo y no comparaciones directas entre ellos.

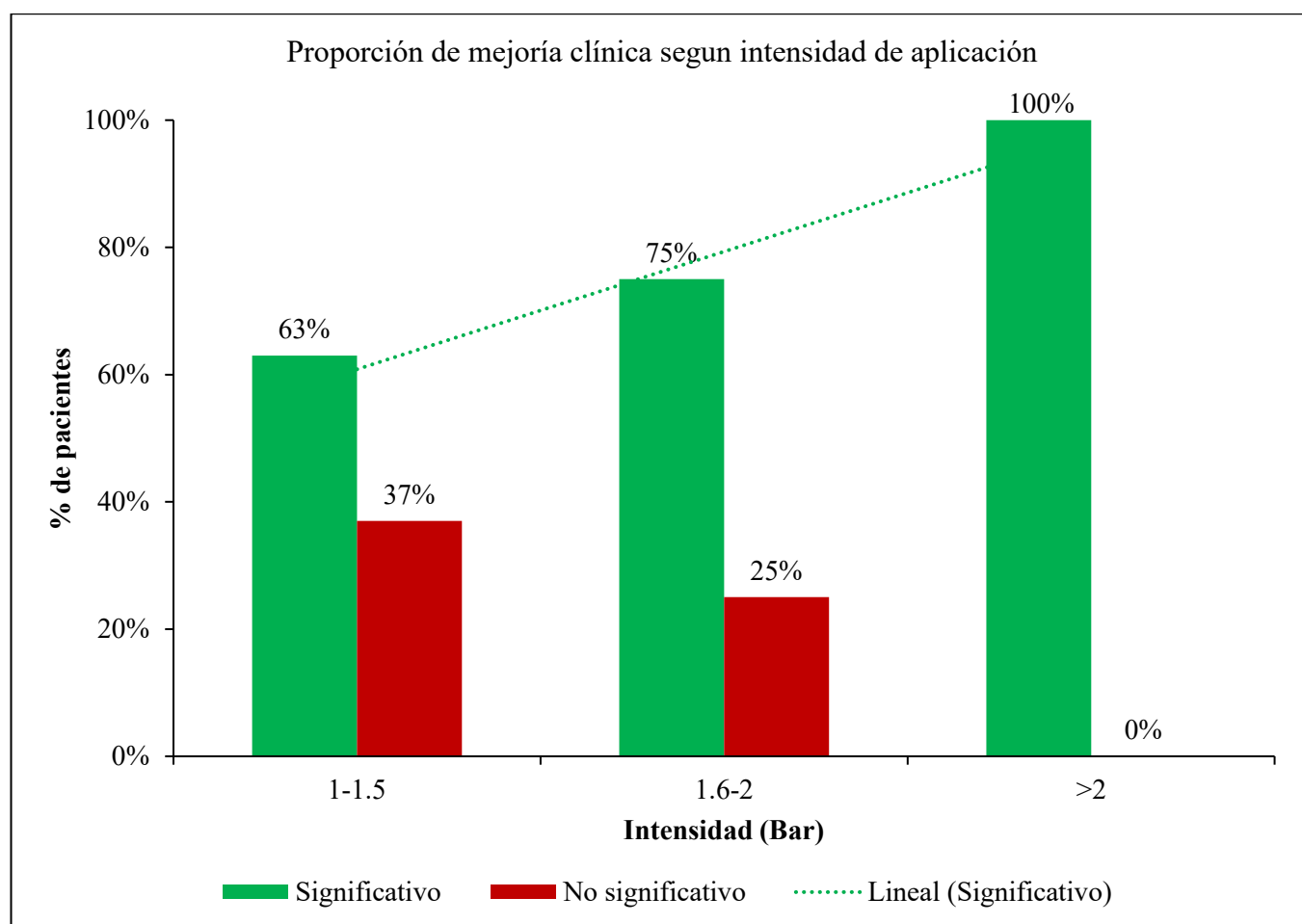
Gráfico 13: Proporción pacientes con mejoría clínica según espesor basal de la fascia plantar posterior a la aplicación de las ondas de presión radial que asistieron a consulta del departamento de Medicina Física y Rehabilitación del Hospital General de la Plaza de la Salud durante el período enero 2025 – diciembre 2025. (n=21)



Fuente: Tabla #13

Nota: Los porcentajes se calcularon en función del total de pacientes de cada categoría (denominador interno), por lo que representan proporciones dentro de cada grupo y no comparaciones directas entre ellos.

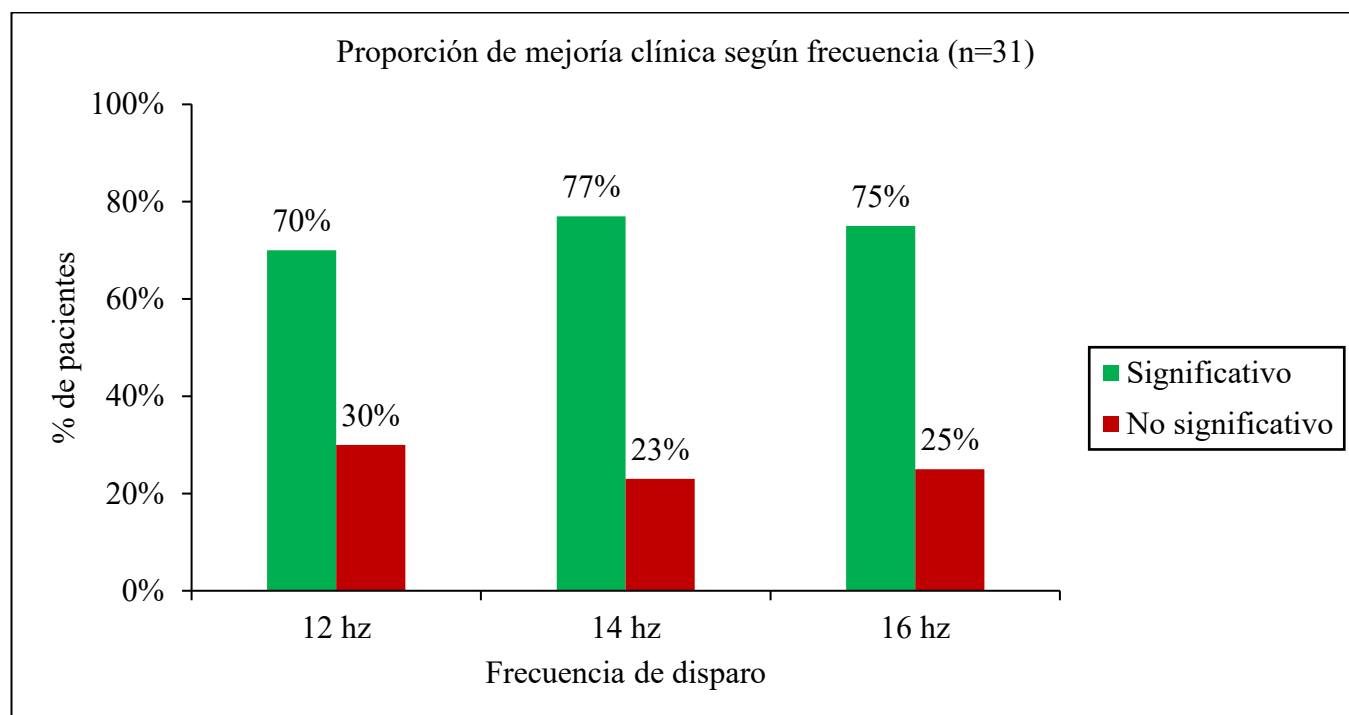
Gráfico 14: Proporción de pacientes con mejoría clínica según la intensidad de aplicación de las ondas de presión radial que asistieron a consulta del departamento de Medicina Física y Rehabilitación del Hospital General de la Plaza de la Salud durante el período enero 2025 – diciembre 2025. (n=31)



Fuente: Tabla #14

Nota: Los porcentajes se calcularon en función del total de pacientes de cada categoría (denominador interno), por lo que representan proporciones dentro de cada grupo y no comparaciones directas entre ellos.

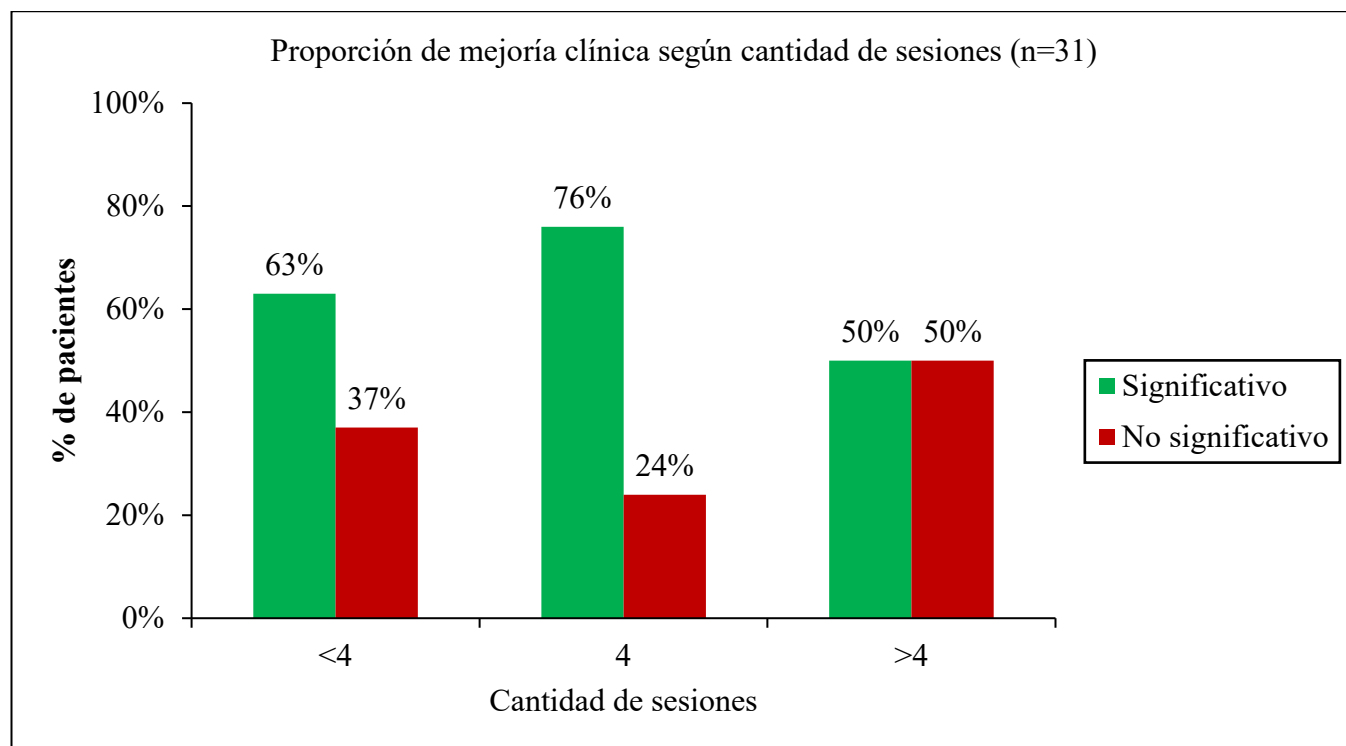
Gráfico 15: Proporción pacientes con mejoría clínica según la frecuencia de disparo durante la aplicación de las ondas de presión radial que asistieron a consulta del departamento de Medicina Física y Rehabilitación del Hospital General de la Plaza de la Salud durante el período enero 2025 – diciembre 2025. (n=31)



Fuente: Tabla #15

Nota: Los porcentajes se calcularon en función del total de pacientes de cada categoría (denominador interno), por lo que representan proporciones dentro de cada grupo y no comparaciones directas entre ellos.

Gráfico 16: Proporción de pacientes con mejoría clínica según la cantidad de sesiones de aplicación de ondas de presión radial que asistieron a consulta del departamento de Medicina Física y Rehabilitación del Hospital General Plaza de la Salud durante el período enero 2025 – diciembre 2025. (n=31)



Fuente: Tabla #16

Nota: Los porcentajes se calcularon en función del total de pacientes de cada categoría (denominador interno), por lo que representan proporciones dentro de cada grupo y no comparaciones directas entre ellos.

Capítulo 5: Discusión y conclusión

5.1 Discusión

De acuerdo con los resultados obtenidos, la aplicación de ondas de presión radial produjo una mejoría estadísticamente significativa en el dolor y la capacidad funcional en pacientes con fascitis plantar crónica. Más allá de la significancia estadística ($p < 0.0001$), el tamaño del efecto calculado respalda la relevancia clínica de estos hallazgos, evidenciando un impacto sustancial de la intervención. En este sentido, se observó un tamaño del efecto muy grande para la reducción del dolor (Cohen's $d = 2.435$) y para la mejoría en la capacidad funcional medida mediante el FADI (Cohen's $d = 1.477$), lo que sugiere que los cambios observados no solo son estadísticamente significativos, sino también clínicamente relevantes.

Estos resultados son consistentes con los reportados por Melese et al. en su revisión sistemática, donde se documentaron efectos beneficiosos de esta intervención (8). No obstante, es importante considerar que las diferencias en los protocolos de tratamiento, las características de la población estudiada y las herramientas de medición pueden influir en la magnitud del efecto observado, lo que limita una comparación directa entre estudios.

Los factores de riesgo evaluados no demostraron una asociación significativa con la magnitud de la mejoría obtenida tras la aplicación de ondas de presión radial. Estos hallazgos sugieren que variables tradicionalmente relacionadas con el desarrollo de la fascitis plantar, como el índice de masa corporal elevado y las actividades que implican cargas repetitivas o periodos prolongados de pie (24), podrían no desempeñar un papel determinante en la respuesta clínica al tratamiento, indicando que los mecanismos implicados en la aparición de la enfermedad no necesariamente condicionan la efectividad de las ondas de presión radial una vez establecida la patología.

Una posible explicación es que la respuesta terapéutica dependa en mayor medida de características biológicas locales del tejido afectado, del grado de degeneración de la fascia plantar o de variables relacionadas con el protocolo terapéutico empleado, más que de factores mecánicos o sistémicos que contribuyeron al desarrollo inicial de la enfermedad.

Al analizar la relación entre los factores de riesgo y la mejoría clínica de forma individual, no se evidenció un patrón consistente que sugiera una influencia negativa de los factores mecánicos tradicionales sobre la respuesta al tratamiento. De hecho, variables como el trabajo de campo y la realización de actividades de impacto mostraron altas proporciones de mejoría significativa, lo que sugiere que la exposición a cargas mecánicas no limita necesariamente la efectividad de la intervención.

Por otro lado, los pacientes mayores de 65 años también presentaron una respuesta favorable al tratamiento. En contraste, la presencia de comorbilidades (artritis reumatoidea) se asoció con una menor proporción de mejoría clínica, lo que podría sugerir un efecto modulador negativo relacionado con inflamación crónica o menor capacidad de reparación tisular.

En conjunto, estos resultados refuerzan la hipótesis de que los factores implicados en la etiología de la fascitis plantar no necesariamente condicionan la respuesta terapéutica. Es probable que la efectividad de las ondas de presión radial dependa en mayor medida de características locales del tejido afectado y de los protocolos terapéuticos utilizados durante su aplicación.

La relación entre el espesor de la fascia plantar y la mejoría clínica utilizando como denominador el total de pacientes en cada categoría, se observó una tendencia que sugiere una menor respuesta terapéutica en aquellos con mayor engrosamiento de esta. En particular, los pacientes con un espesor ≥ 5 mm presentaron una distribución equitativa entre mejoría significativa y no significativa, en contraste con aquellos con espesores menores, quienes mostraron una mayor proporción de respuesta favorable. Estos hallazgos sugieren que un menor grado de engrosamiento de la fascia plantar podría asociarse con una mayor capacidad de respuesta al tratamiento con ondas de presión radial.

Estudios previos han demostrado que la reducción del espesor fascial durante el seguimiento se correlaciona con la mejoría clínica y la disminución del dolor, lo que respalda la utilidad de esta medida como marcador objetivo de evolución de la enfermedad (25). Sin embargo, la evidencia disponible respecto al valor pronóstico del grado de engrosamiento basal de la fascia plantar es contradictoria. Kaya et al. reportaron que el espesor basal de la fascia plantar no fue un predictor independiente del resultado funcional tras el tratamiento con infiltración de corticosteroides o terapia por ondas de choque extracorpóreas, sugiriendo que el grado inicial de engrosamiento no determina necesariamente la respuesta clínica posterior.

Los hallazgos de este estudio sugieren que la intensidad de aplicación podría desempeñar un papel relevante en la respuesta clínica a la terapia de ondas de presión radial, evidenciándose una tendencia hacia mejores resultados con intensidades más altas, en consonancia con lo reportado por Lee et al., quienes demostraron un efecto dependiente de la dosis al comparar diferentes niveles de energía en pacientes con fascitis plantar. En dicho estudio, los pacientes tratados con mayores niveles de energía presentaron una mejoría más rápida en el dolor y la función durante las primeras sesiones.

Por otro lado, la frecuencia no mostró una influencia significativa en los resultados clínicos, lo que sugiere que este parámetro podría tener un impacto limitado en la efectividad del tratamiento. En relación con el

número de sesiones, se observó una mayor proporción de mejoría significativa en pacientes que recibieron 4 sesiones. Estudios han demostrado que, en su mayoría, los beneficios clínicos de las ondas de presión radial suelen obtenerse tras tres a cuatro sesiones (27).

Los hallazgos obtenidos son consistentes con revisiones sistemáticas y metaanálisis recientes que respaldan la eficacia global de las ondas de presión radial para el tratamiento de la fascitis plantar crónica, sin embargo, destacan la existente heterogeneidad entre protocolos terapéuticos, lo que refuerza la necesidad de individualizar los parámetros de aplicación de acuerdo con el contexto clínico de cada paciente (28).

Resulta relevante destacar que este estudio presenta varias limitaciones inherentes a su diseño metodológico que deben ser consideradas al interpretar los resultados. Al tratarse de un estudio observacional retrospectivo, existe un potencial sesgo de selección, debido a que la muestra solo incluyó pacientes que acudieron a consulta y completaron el tratamiento, lo que, junto al tamaño muestral limitado, podría no ser representativo de la totalidad de pacientes con fascitis plantar crónica.

De igual forma, la recolección de datos a partir de expedientes clínicos digitales introduce un posible sesgo de información, debido a la variabilidad en el registro de las variables y la probable falta de estandarización en algunas mediciones, lo cual puede afectar la precisión de los resultados obtenidos.

Por último, las características del diseño metodológico limitan la capacidad de establecer relaciones causales entre la intervención y los desenlaces observados. Estas limitaciones deben ser consideradas al interpretar los hallazgos del estudio, los cuales deben entenderse como asociaciones observadas en un contexto clínico específico.

5.2 Conclusión

Las ondas de presión radial demostraron ser una alternativa terapéutica efectiva en el manejo de la fascitis plantar crónica en la población estudiada, evidenciando una mejoría clínicamente relevante en el dolor percibido y la capacidad funcional de los pacientes.

Se observó una tendencia hacia una menor probabilidad de mejoría clínica significativa en pacientes con mayor espesor basal de la fascia plantar, lo que sugiere una posible asociación entre el grado de engrosamiento fascial y la respuesta al tratamiento. Este hallazgo podría estar relacionado con cambios degenerativos más avanzados y una menor capacidad de recuperación tisular en estadios más crónicos de la enfermedad.

Por otro lado, factores tradicionalmente asociados al desarrollo de la fascitis plantar, como la carga mecánica y la realización de actividades de alto impacto, no mostraron una asociación clara con la respuesta terapéutica en esta muestra. En contraste, la presencia de comorbilidades evidenció una tendencia hacia una menor probabilidad de mejoría clínica, lo que sugiere un posible efecto negativo.

En particular, se observó una propensión hacia una mayor proporción de mejoría significativa con el uso de intensidades más altas, lo que apoya la hipótesis de un posible efecto dosis-respuesta. En cuanto al número de sesiones, los mejores resultados se observaron en pacientes que recibieron cuatro sesiones, lo que podría indicar un punto óptimo de tratamiento, especialmente al utilizar la cantidad de energía adecuada.

No obstante, debido al tamaño muestral limitado, estos hallazgos deben interpretarse con cuidado y no permiten establecer relaciones causales definitivas.

Capítulo 6: Recomendaciones

6.1 Ministerio de Salud Pública

Fortalecer y ampliar la cartera de servicios de rehabilitación, garantizando la disponibilidad y acceso a intervenciones no farmacológicas especializadas, como la terapia con ondas de presión radial, en pacientes con fascitis plantar crónica que cumplan criterios clínicos de elegibilidad. Asimismo, promover la inclusión de estas terapias dentro de protocolos institucionales basados en evidencia

6.2 Departamento de Medicina Física y Rehabilitación del Hospital General de la Plaza de la Salud

Establecer criterios de selección para la aplicación de ondas de presión radial, considerando variables clínicas relevantes como el tiempo de evolución, la presencia de comorbilidades y el espesor fascial, con el fin de optimizar la selección de pacientes y los resultados terapéuticos.

Estandarizar los protocolos de intervención en cuanto a parámetros de aplicación, número de sesiones y seguimiento clínico, con el objetivo de garantizar homogeneidad en la atención y facilitar la evaluación de resultados.

Fomentar espacios de discusión clínica interdisciplinaria para el análisis de casos, actualización de evidencia y toma de decisiones terapéuticas basadas en un enfoque integral.

6.3 Personal médico

Optimizar la calidad y sistematización del registro clínico, priorizando variables clave como tiempo de evolución, tratamientos previos, presencia de comorbilidades y escalas validadas de dolor y función, que permitan una mejor evaluación de la respuesta terapéutica.

Documentar de forma detallada los protocolos utilizados en la aplicación de terapias, incluyendo parámetros técnicos y evolución clínica.

Enfatizar la educación del paciente respecto a la naturaleza de la enfermedad, curso clínico, opciones terapéuticas y la importancia del seguimiento, favoreciendo una mayor adherencia al tratamiento.

6.4 Pacientes

Participar activamente en su proceso terapéutico, cumpliendo con las indicaciones médicas y asistiendo de manera regular a los controles de seguimiento, con el objetivo de evaluar evolución clínica y ajustar las intervenciones de forma oportuna.

Adoptar medidas destinadas a la reducción de factores de riesgo modificables, incluyendo control de peso, modificación de actividades de alto impacto y cargas mecánicas sostenidas.

6.5 Futuros investigadores

Elaborar estudios con mayor tamaño muestral y diseño prospectivo que permitan evaluar de manera más robusta el papel del espesor fascial basal y la presencia de comorbilidades como posibles factores pronósticos de respuesta al tratamiento. Asimismo, se sugiere la realización de ensayos clínicos aleatorizados que contribuyan a la estandarización de los protocolos de aplicación y permitan establecer con mayor precisión su efectividad.

Referencias

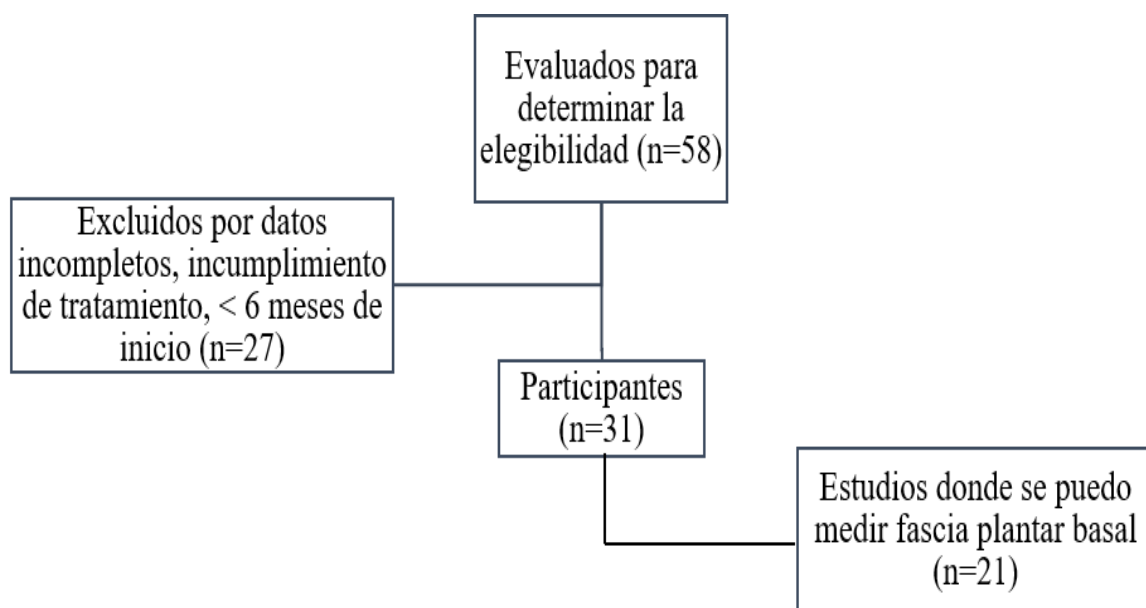
1. Frontera WR. Essentials of physical medicine and rehabilitation. 4th ed. Philadelphia: Elsevier; 2019.
2. Buchanan BK, Kushner D. Plantar Fasciitis [Internet]. PubMed. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2024. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK431073/>
3. Latt LD, Jaffe DE, Tang Y, Taljanovic MS. Evaluation and Treatment of Chronic Plantar Fasciitis. Foot & Ankle Orthopaedics. 2020 Feb 13;5(1):247301141989676.
4. Trojian T, Tucker AK. Plantar Fasciitis. American Family Physician [Internet]. 2019 Jun 15 [cited 2026 Feb 8];99(12):744–50. Disponible en: <http://www.aafp.org/pubs/afp/issues/2019/0615/p744.html>
5. Luffy L, Grosel J, Thomas R, So E. Plantar fasciitis: A review of treatments. Journal of the American Academy of Physician Assistants [Internet]. 2018 Jan;31(1):20–4. Disponible en: https://journals.lww.com/jaapa/fulltext/2018/01000/Plantar_fasciitis__A_review_of_treatments.4.aspx
6. Tseng W, Chen YC, Lee TM, Chen WS. Plantar Fasciitis: An Updated Review. Journal of Medical Ultrasound. 2023 Oct 6;31(4):268–74.
7. Pires EA, Miziara CSMG, Barban Sposeto R, Fonseca FC, Godoy-Santos AL, Fernandes TD. Impact of chronic plantar fasciitis on work-related activity. Journal of the Foot & Ankle. 2020 Apr 30;14(1):94–9.
8. Melese H, Alamer A, Getie K, Nigussie F, Ayhuallem S. Extracorporeal shock wave therapy on pain and foot functions in subjects with chronic plantar fasciitis: systematic review of randomized controlled trials. Disability and Rehabilitation. 2021 May 26;44(18):1–8.
9. Alcalá Cruz M, Moreno Fresco M, Távara Vidalón P. Eficacia de las ondas de choque en el tratamiento de la fascitis plantar crónica: revisión bibliográfica. Revista Española de Podología. 2025;36(1):81–6.
10. Bourne M, Talkad A, Varacallo M. Anatomy, Bony Pelvis and Lower Limb, Foot Fascia [Internet]. PubMed. Treasure Island (FL): StatPearls Publishing; 2020. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/books/NBK526043/>
11. Welte L, Kelly LA, Kessler SE, Lieberman DE, D’Andrea SE, Lichtwark GA, et al. The extensibility of the plantar fascia influences the windlass mechanism during human running. Proceedings of the Royal Society B: Biological Sciences. 2021 Jan 20;288(1943):20202095.
12. Owens JM. Diagnosis and Management of Plantar Fasciitis in Primary Care. The Journal for Nurse Practitioners. 2017 May;13(5):354–9.
13. Nugent SM, Lovejoy TI, Shull S, Dobscha SK, Morasco BJ. Associations of pain numeric rating scale scores collected during usual care with research administered patient reported pain outcomes. Pain Medicine [Internet]. 2021 Mar 22;22(10):2235–41. Available from: <https://pmc.ncbi.nlm.nih.gov/articles/PMC8677438/>

14. Hale S, Hertel J. Reliability and Sensitivity of the Foot and Ankle Disability Index in Subjects With Chronic Ankle Instability. *Journal of Athletic Training*. 2005 Mar;40(1):35–40.
15. Yin M, Yan Y, Tong Z, Xu C, Qiao J, Zhou X, et al. Development and Validation of a Novel Scoring System for Severity of Plantar Fasciitis. *Orthopaedic Surgery*. 2020 Oct 28;12(6):1882–9.
16. Tafur M, Bencardino JT, Roberts CC, Appel M, Bell AM, Gyftopoulos S, et al. ACR Appropriateness Criteria® Chronic Foot Pain. *Journal of the American College of Radiology*. 2020 Nov;17(11):S391–402.
17. Attia WEH. Assessing the relationship between planter fascia and planter calcaneonavicular ligament thickness in individuals suffering from planter fasciitis using musculoskeletal ultrasonography. *Journal of Medicine in Scientific Research*. 2025 May 14;8(3):65–71.
18. Anas Mohammed Alhakami, Reem Abdullah Babkair, Sahely A, Shibili Nuhmani. Effectiveness of therapeutic ultrasound on reducing pain intensity and functional disability in patients with plantar fasciitis: a systematic review of randomised controlled trials. *PeerJ* [Internet]. 2024 Mar 22;12:e17147–7. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC10962347/>
19. G C, P M. A comparative study-effect of phonophoresis versus myofascial release as treatment on plantar fasciitis. *International Journal of Physical Education, Sports and Health*. 2022;9(5):215–21.
20. Koc T, Bise CG, Neville C, Carreira DS, Martin RL, McDonough CM. Heel Pain – Plantar Fasciitis: Revision 2023. *Journal of Orthopaedic & Sports Physical Therapy*. 2023 Dec 1;53(12):CPG1–39.
21. Ogbeivor C, AlMubarak H, Akomolafe T, Alkahtani H, AlMugizel H, Marin I, et al. The effectiveness of radial shockwave therapy on myofascial pain syndrome: a two-armed, randomized double-blind placebo-controlled trial. *BMC musculoskeletal disorders* [Internet]. 2025 Winter;26(1):413. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/40275291/>
22. Simplicio CL, Purita J, Murrell W, Santos GS, dos Santos RG, Lana JFSD. Extracorporeal shock wave therapy mechanisms in musculoskeletal regenerative medicine. *Journal of Clinical Orthopaedics and Trauma* [Internet]. 2020 May 1;11(Suppl 3):S309–18. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC7275282/>
23. Shang H, Ma T, Wei Y, Yang T, Liang J, Liu X, et al. Radial extracorporeal shock wave therapy alters plantar pressure distribution in chronic plantar fasciitis: a biomechanical analysis. *Frontiers in Rehabilitation Sciences*. 2026 Jan 9;6.
24. Sarker S, Muhibbur Rahman M, Hafiz M, Rahman Chowdhury MA, Shahaly S, Farhad S, et al. Evaluating the Long-Term Effect of Shockwave Therapy in Treating Plantar Fasciitis. *Journal of Orthopaedics and Sports Medicine*. 2025;7(4).
25. Mahowald S, Legge BS, Grady JF. The Correlation Between Plantar Fascia Thickness and Symptoms of Plantar Fasciitis. *Journal of the American Podiatric Medical Association*. 2011 Sep 1;101(5):385–9.

26. Ermutlu C, Aksakal M, Gümüştas A, Özkaya G, Kovalak E, Özkan Y. Thickness of plantar fascia is not predictive of functional outcome in plantar fasciitis treatment. *Acta Orthopaedica et Traumatologica Turcica*. 2018 Nov;52(6):442–6.
27. Lee SJ, Kang JH, Kim JY, Kim JH, Yoon SR, Jung KI. Dose-Related Effect of Extracorporeal Shock Wave Therapy for Plantar Fasciitis. *Annals of Rehabilitation Medicine*. 2013;37(3):379.
28. LIPPI L, FOLLI A, MOALLI S, TURCO A, AMMENDOLIA A, de SIRE A, et al. Efficacy and tolerability of extracorporeal shock wave therapy in patients with plantar fasciopathy: a systematic review with meta-analysis and meta-regression. *European Journal of Physical and Rehabilitation Medicine*. 2024 Nov;60(5).

APÉNDICE

ANEXO 1: SELECCIÓN DE PACIENTES



ANEXO 2: INSTRUMENTO DE RECOLECCIÓN DE DATOS

EFFECTIVIDAD DE LAS ONDAS DE PRESIÓN RADIAL COMO MODALIDAD TERAPÉUTICA EN PACIENTES CON FASCITIS PLANTAR CRÓNICA QUE ASISTIERON A CONSULTA DEL DEPARTAMENTO DE MEDICINA FÍSICA Y REHABILITACIÓN DEL HOSPITAL GENERAL PLAZA DE LA SALUD DURANTE EL PERÍODO ENERO – DICIEMBRE 2025

1. Edad

< 65 años

>65 años

2. Sexo

Masculino

Femenino

3. Factores de riesgo

Alteración de la marcha

Sobrepeso/obesidad

Comorbilidades

>65 años

Trabajo de campo

Actividades de impacto

4. Espesor de la fascia

< 4 mm

1-4.9 mm

> 5 mm

5. RNS inicial

0-10

6. RNS pos tratamiento

0-10

7. FADI inicial

0-104

8. FADI pos tratamiento

0-104

9. Intensidad máxima (Bar)

1-1.5

1.6-2

>2

10. Frecuencia (Hz)

12

14

16

>18

11. No. De sesiones

2-3

4

>4

ANEXO 3: CERTIFICACIONES



COMITÉ
DE ÉTICA
UNIBE

CERTIFICACIÓN EN ÉTICA DE INVESTIGACIÓN

Nombre Completo	Carlos Manuel Almonte Ventura
Matrícula o código institucional	221208
Correo Electrónico Institucional	calmonte201997@gmail.com
Carrera/Posición:	Postgrado en Medicina
Estado del examen	Aprobado
Número de Certificación	DIAIRB2025-1764
Fecha	jueves, abril 23, 2026



Michael A. Alcántara-Minaya, MD

Coordinador Comité de Ética

Vicerrectoría de Investigación e Innovación

Universidad Iberoamericana (UNIBE)



Nombre Completo	Alfredo Ubiera Chalas
Matrícula o código institucional	221215
Correo Electrónico Institucional	alfredubiera@gmail.com
Carrera/Posición:	Postgrado en Medicina
Estado del examen	Aprobado
Número de Certificación	DIAIRB2025-1765
Fecha	jueves, abril 23, 2026



Michael A. Alcántara-Minaya, MD
Coordinador Comité de Ética
Vicerrectoría de Investigación e Innovación
Universidad Iberoamericana (UNIBE)



Aplicación Completa para Estudiantes

Código de Aplicación	ACECEI2026-506
Nombre del Estudiante #1	Carlos Manuel Almonte Ventura
Matrícula del Estudiante #1	221208
Nombre del Estudiante #2	Alfredo Ubiera Chalas
Matrícula del Estudiante #2	221215

Nombre del Proyecto de Investigación

EFFECTIVIDAD DE LAS ONDAS DE PRESIÓN RADIAL COMO MODALIDAD TERAPÉUTICA EN PACIENTES CON FASCITIS PLANTAR CRÓNICA QUE ASISTIERON A CONSULTA DEL DEPARTAMENTO DE MEDICINA FÍSICA Y REHABILITACIÓN DEL HOSPITAL GENERAL PLAZA DE LA SALUD DURANTE EL PERÍODO ENERO – DICIEMBRE 2025

ESTADO DE LA APLICACIÓN

APROBADO

ANEXO 4: TABLAS

Tabla 1: Distribución por grupo etario de pacientes con fascitis plantar crónica que recibieron ondas de presión radial luego de asistir a consulta del Departamento de Medicina física y Rehabilitación del Hospital General de la Plaza de la Salud durante el período enero – diciembre 2025. (n=31)

Edad	Porcentaje	Porcentaje
18-40	5	16%
41-60	13	42%
>60	13	42%
Total	31	100%

Tabla 2: Distribución de los factores de riesgo en pacientes con fascitis plantar crónica que recibieron ondas de presión radial luego de asistir a consulta del Departamento de Medicina física y Rehabilitación del Hospital General de la Plaza de la Salud durante el período enero – diciembre 2025. (n=31)

Factores de riesgo	Frecuencia	Porcentaje
Alteración marcha	4	13%
Comorbilidades	3	10%
>65 Años	4	13%
Actividades de impacto	3	10%
Trabajo de campo	8	26%
Ninguno	9	29%
Total	31	100.0%

Tabla 3: Distribución del tratamiento conservador previo a las ondas de presión radial en pacientes con fascitis plantar crónica que asistieron a consulta del Departamento de Medicina física y Rehabilitación del Hospital General de la Plaza de la Salud durante el período enero – diciembre 2025. (n=31)

Tratamiento conservador	Frecuencia	Porcentaje
Terapia física + AINE	24	77%
AINE	4	13%
Ortesis	3	10%
Total	31	100%

Tabla 4: Distribución del espesor basal de la fascia plantar en pacientes con fascitis plantar crónica que recibieron ondas de presión radial luego de asistir a consulta del Departamento de Medicina física y Rehabilitación del Hospital General de la Plaza de la Salud durante el período enero – diciembre 2025. (n=21)

Espesor basal de la fascia	Frecuencia	Porcentaje
<4 mm	6	29%
4 - 4.9 mm	7	33%
≥5 mm	8	38%
Ttoal	21	100%

Tabla 5: Distribución de la limitación funcional basal en pacientes con fascitis plantar crónica que recibieron ondas de presión radial luego de asistir a consulta del Departamento de Medicina física y Rehabilitación del Hospital General de la Plaza de la Salud durante el período enero – diciembre 2025. (n=30)

Limitación funcional	Frecuencia	Porcentaje
≤57	17	57%
58-78	13	43%
≥79	0	0
Total	30	100%

Tabla 6: Distribución de la intensidad de aplicación de las ondas de presión radial en pacientes con fascitis plantar crónica que asistieron a consulta del Departamento de Medicina física y Rehabilitación del Hospital General de la Plaza de la Salud durante el período enero – diciembre 2025. (n=31)

Intensidad máxima (bar)	Frecuencia	Porcentaje
1-1.5	19	61%
1.6-2	8	26%
>2	4	13%
Total	31	100%

Tabla 7: Distribución de la frecuencia de disparo durante la aplicación de las ondas de presión radial en pacientes con fascitis plantar crónica que asistieron a consulta del Departamento de Medicina física y Rehabilitación del Hospital General de la Plaza de la Salud durante el período enero – diciembre 2025. (n=31)

Frecuencia (Hz)	Frecuencia	Porcentaje
12 hz	10	32%
14 hz	9	29%
16 hz	12	39%
Total	31	100%

Tabla 8: Distribución del número de sesiones de aplicación de las ondas de presión radial en pacientes con fascitis plantar crónica que asistieron a consulta del Departamento de Medicina física y Rehabilitación del Hospital General de la Plaza de la Salud durante el período enero – diciembre 2025. (n=31)

No. de sesiones	Frecuencia	Porcentaje
<4	8	26%
4	21	68%
>4	2	6%
Total	31	100%

Tabla 9: Efectividad de las ondas de presión radial como modalidad terapéutica en pacientes con fascitis plantar crónica que asistieron a consulta del departamento de Medicina Física y Rehabilitación del Hospital General de la Plaza de la Salud durante el período enero 2025 – diciembre 2025. (n=31)

Mejoría clínica	Frecuencia	Porcentaje
Significativa	23	74.2%
No significativa	8	25.8%
Total	31	100.0%

Tabla 10: Proporción de pacientes con reducción significativa del dolor posterior a la aplicación de las ondas de presión radial que asistieron a consulta del departamento de Medicina Física y Rehabilitación del Hospital General de la Plaza de la Salud durante el período enero 2025 – diciembre 2025. (n=31)

Δ NRS	Frecuencia	Porcentaje
$\geq 50\%$	23	74.2%
$< 50\%$	8	25.8%
Total	31	100.0%

Tabla 11: Proporción de pacientes con mejoría funcional significativa posterior a la aplicación de las ondas de presión radial que asistieron a consulta del departamento de Medicina Física y Rehabilitación del Hospital General de la dPlaza de la Salud durante el período enero 2025 – diciembre 2025. (n=30)

Δ FADI	Frecuencia	Porcentaje
$\uparrow \geq 8$ puntos	25	83.3%
$\uparrow < 8$ puntos	5	16.7%
Total	30	100.0%

Tabla 12: Proporción de pacientes con mejoría clínica según factores de riesgo posterior a la aplicación de las ondas de presión radial que asistieron a consulta del departamento de Medicina Física y Rehabilitación del Hospital General de la Plaza de la Salud durante el período enero 2025 – diciembre 2025. (n=31)

Factores de riesgo	No significativa		Significativa		Total	
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
Alteración marcha	2	50.0%	2	50.0%	4	100.0%
Comorbilidades	2	66.7%	1	33.3%	3	100.0%
>65 Años	0	0.0%	4	100.0%	4	100.0%
Actividades de impacto	0	0.0%	3	100.0%	3	100.0%
Trabajo de campo	1	12.5%	7	87.5%	8	100.0%
Ninguno	3	33.3%	6	66.7%	9	100.0%

Tabla 13: Proporción pacientes con mejoría clínica según espesor basal de la fascia plantar posterior a la aplicación de las ondas de presión radial que asistieron a consulta del departamento de Medicina Física y Rehabilitación del Hospital General de la Plaza de la Salud durante el período enero 2025 – diciembre 2025. (n=21)

Espesor de la fascia	No significativa		Significativa		Total	
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
≥ 5 mm	4	50.0%	4	50.0%	8	100.0%
4 - 4.9 mm	0	0.0%	7	100.0%	7	100.0%
<4 mm	1	16.7%	5	83.3%	6	100.0%

Tabla 14: Proporción de pacientes con mejoría clínica según la intensidad de aplicación de las ondas de presión radial que asistieron a consulta del departamento de Medicina Física y Rehabilitación del Hospital General de la Plaza de la Salud durante el período enero 2025 – diciembre 2025. (n=31)

Intensidad máxima (bar)	Significativo		No significativo		Total	
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
1-1.5	12	63%	7	37%	19	100%
1.6-2	6	75%	2	25%	8	100%
>2	2	100%	0	0%	2	100%

Tabla 15: Proporción pacientes con mejoría clínica según la frecuencia de disparo durante la aplicación de las ondas de presión radial que asistieron a consulta del departamento de Medicina Física y Rehabilitación del Hospital General de la Plaza de la Salud durante el período enero 2025 – diciembre 2025. (n=31)

Frecuencia (Hz)	Significativo		No significativo		Total	
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
12	7	70%	3	30%	10	100%
14	7	77%	2	23%	9	100%
16	9	75%	3	25%	12	100%

Tabla 16: Proporción de pacientes con mejoría clínica según la cantidad de sesiones de aplicación de ondas de presión radial que asistieron a consulta del departamento de Medicina Física y Rehabilitación del Hospital General de la Plaza de la Salud durante el período enero 2025 – diciembre 2025. (n=31)

No. de sesiones	Significativo		No significativo		Total	
	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje	Frecuencia	Porcentaje
<4	5	63%	3	37%	8	100%
4	16	76%	5	24%	21	100%
>4	1	50%	1	50%	2	100%