

Licenciatura en Kinesiología y Fisiatría
Trabajo Final Integrador

Autor: Sergio Carlos

**ABORDAJE KINÉSICO EN EL TRATAMIENTO
CONSERVADOR DE UNA FRACTURA DE JONES**

2026

Tutora: Lic. Cecilia Murata
Tutora: Lic. Marcelo Capuano

Citar como: Carlos S. Abordaje kinésico en el tratamiento conservador de una fractura de Jones. [Trabajo Final de Grado]. Buenos Aires: Universidad ISALUD; 2026

AGRADECIMIENTOS

A mi madre, por su apoyo incondicional, su esfuerzo constante y por acompañarme en cada etapa de mi formación académica y personal. Su sostén ha sido fundamental para poder alcanzar este logro.

A mis compañeros Emanuel Abello, Gisela Yagüe y Stefano Inverno, por el acompañamiento durante el proceso de formación, el trabajo compartido y el apoyo mutuo a lo largo de la carrera.

A todas las personas que colaboraron en este proceso, aportando de distintas maneras a la realización de este trabajo.

A mis tutores Ismael Monti y Nadia Gamallo, por su guía, acompañamiento académico y aportes durante el desarrollo del Trabajo Final Integrador.

A mis profesores Cecilia Murata, por su formación y dedicación durante la carrera.

Y de manera muy especial, a la Lic. Carmen Catalán, por su compromiso, enseñanza y acompañamiento constante, fundamentales en mi proceso de aprendizaje y formación profesional.

RESUMEN

Marco teórico: la fractura de Jones se define como la lesión ósea localizada en la unión metafiso-diafisaria del quinto metatarsiano —Zona II según clasificación de Lawrence & Botte—, caracterizada por ubicarse en una zona de divisoria vascular con irrigación terminal escasa, lo que condiciona tiempos prolongados de consolidación y mayor riesgo de complicaciones. El tratamiento inicial de elección en fracturas no desplazadas y pacientes de baja demanda es el manejo conservador mediante inmovilización rígida y descarga total; sin embargo, periodos superiores a cuatro semanas generan secuelas como dolor, edema, restricción articular, pérdida de fuerza muscular, atrofia por desuso y alteraciones en la percepción del dolor, sumado frecuentemente a kinesiofobia y conductas de evitación que condicionan la recuperación funcional.

Objetivos: describir el caso clínico de una paciente con diagnóstico de fractura de Jones en pie izquierdo posterior a 45 días de inmovilización, el abordaje kinésico estructurado en tres escalonamientos terapéuticos, el rol profesional y los resultados obtenidos a lo largo del proceso.

Planificación del tratamiento: se realizó un estudio observacional descriptivo de caso único, con diseño de línea de base múltiple sobre 20 sesiones. El tratamiento se organizó por criterios clínicos y no por tiempos fijos: en primera instancia se aplicaron magnetoterapia, drenaje linfático manual, baños de contraste, terapia manual grados I-II y educación inicial para controlar síntomas; en segunda instancia terapia manual grado III, ejercicio analítico, ejercicio de pie corto y educación en neurociencia del dolor para recuperar estructura y modificar creencias; finalmente exposición progresiva de carga del 20 % al 100 % del peso corporal, reeducación de la marcha y entrenamiento propioceptivo para reintegro funcional. Se evaluaron las variables intensidad de dolor, grado de edema, rango de dorsiflexión de tobillo, fuerza muscular, nivel de kinesiofobia y porcentaje de carga soportada.

Resultados: al finalizar la primera etapa se redujo el dolor de 7/10 a 3/10, el edema de grado 3 a grado 1 y la kinesiofobia de 48/68 a 35/68 puntos. En la segunda etapa se normalizó el tejido blando, se recuperó la dorsiflexión hasta 15°, la fuerza muscular pasó de grado 2 a 4/5 y la kinesiofobia descendió a 22/68. En la etapa final se alcanzó rango articular simétrico de 20°, fuerza grado 5/5, soporte del 100 % del peso corporal, marcha independiente y valor de kinesiofobia de 12/68, dentro de rangos de normalidad, sin dolor ni edema residuales.

Conclusión: la rehabilitación kinésica estructurada por escalones y guiada por criterios clínicos cumple un rol determinante en la recuperación integral. La combinación de intervenciones físicas con educación terapéutica y dosificación progresiva de la carga constituye una estrategia efectiva, demostrando que los factores biopsicosociales condicionan el resultado tanto o más que la propia curación anatómica de la fractura.

Palabras clave: fractura de Jones, inmovilización prolongada, rehabilitación kinésica, kinesiofobia, dosificación progresiva de carga.

INDICE

INTRODUCCION	5
MARCO TEÓRICO	6
1- Anatomía funcional del pie	6
2- Biomecánica del pie y del quinto metatarsiano	6
3- Fractura de Jones	7
4- Consolidación ósea y reparación tisular	7
5- Tratamiento médico de la fractura de Jones	7
6- Inmovilización terapéutica y consecuencias del desuso	8
7- Dolor musculoesquelético y neurociencia del dolor	8
8- Modelo biopsicosocial	8
9- Kinesiofobia y conductas de evitación	9
10- Educación terapéutica y educación en neurociencia del dolor	9
11. Recuperación funcional y razonamiento clínico en rehabilitación	9
ESTADO DEL ARTE	10
PRESENTACIÓN DEL CASO CLÍNICO	13
PLAN DE TRATAMIENTO.	14
DESARROLLO DE LOS ESCALONAMIENTOS TERAPÉUTICOS	15
RESULTADOS	23
DISCUSIÓN	26
CONCLUSIÓN	27
BIBLIOGRAFIA	29
ANEXOS	32

INTRODUCCION

El presente trabajo final integrador se desarrolló en el contexto de las prácticas profesionales supervisadas de la carrera “Licenciatura en Kinesiología y Fisiatría” de la Universidad Isalud, las cuales fueron llevadas a cabo en una clínica privada de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires.

El mismo tiene como objetivos principales exponer el desarrollo de un caso único, la teoría existente con respecto a la patología, y el abordaje utilizado para la rehabilitación del mismo, así como también demostrar la importancia del rol kinésico en el contexto de las lesiones traumáticas del pie y la recuperación funcional integral. Con el fin de lograr los mismos, se llevó a cabo un estudio observacional descriptivo de caso único, centrado en una paciente con diagnóstico de fractura de Jones —Zona II según clasificación de Lawrence & Botte, Torg I— en el quinto metatarsiano izquierdo, secundaria a mecanismo de inversión forzada y manejada inicialmente de forma conservadora mediante yeso corto y posterior bota ortopédica, completando 45 días continuos de inmovilización con descarga total absoluta.

El abordaje se dividió en tres escalonamientos terapéuticos sucesivos: control neurovascular y del dolor, recuperación artrocinemática y control motor con abordaje de la kinesiofobia, y finalmente reeducación funcional, tolerancia progresiva a la carga y reintegro. Las mismas se realizaron utilizando e integrando los conocimientos adquiridos durante la carrera en base a la evidencia científica disponible y consensos vigentes para esta patología.

La rehabilitación durante la primera fase tuvo como objetivo controlar el proceso inflamatorio, reducir dolor y edema, y restablecer la homeostasis tisular, creando condiciones seguras para estímulos posteriores. En la segunda fase, se buscó recuperar el rango articular funcional, restablecer fuerza y tono muscular, y disminuir de forma significativa el miedo irracional al movimiento. En la etapa final, se tuvo como objetivos lograr la tolerancia completa al peso corporal, normalizar el patrón de marcha, recuperar equilibrio y propiocepción, y favorecer el reintegro autónomo a las actividades de la vida diaria, laborales y recreativas. La elección del enfoque utilizado se fundamenta en diversos estudios que han demostrado que una rehabilitación estructurada por criterios clínicos y no por tiempos fijos, combinada con educación terapéutica y dosificación gradual de la carga mecánica, mejora significativamente los resultados funcionales, reduce el riesgo de complicaciones —como retraso de consolidación, rigidez crónica o dolor persistente— y acorta los tiempos de recuperación y reincorporación habitual.

MARCO TEÓRICO

1- Anatomía funcional del pie

El pie constituye una estructura anatómica compleja formada por 26 huesos, articulaciones, ligamentos y músculos organizados para cumplir funciones de soporte, absorción de impactos, adaptación al terreno y propulsión durante la marcha. Según Sarrafian (1), estas estructuras se distribuyen en tres columnas funcionales —medial, intermedia y lateral— que actúan de forma coordinada para garantizar la estabilidad y la movilidad.

El quinto metatarsiano integra la columna lateral del pie y desempeña un papel relevante en la transmisión de cargas y en la estabilidad durante la marcha. Neumann (2) describe este hueso como un metatarsiano largo compuesto por una base proximal, una diáfisis y una cabeza distal. En la unión metafisodiafisaria se localiza la fractura de Jones, descrita originalmente por Jones (3), región que presenta características anatómicas y biomecánicas particulares.

En la base del quinto metatarsiano se insertan el tendón del músculo peroneo corto, fibras de la fascia plantar y estructuras ligamentarias que participan en la estabilidad lateral del pie (4,5). Desde el punto de vista vascular, Ebraheim y colaboradores (6) describieron que la unión metafisodiafisaria corresponde a una zona de irrigación terminal con escasa circulación colateral, condición que explica su mayor susceptibilidad al retraso de consolidación y a la pseudoartrosis. Lawrence y Botte (8) incorporaron estas características en su clasificación anatómica, ampliamente utilizada para orientar el diagnóstico y el tratamiento.

2- Biomecánica del pie y del quinto metatarsiano

La biomecánica del pie estudia las fuerzas que actúan sobre sus estructuras durante la bipedestación y la marcha. Según Neumann (2), el pie alterna entre una función flexible, que permite absorber impactos y adaptarse a las irregularidades del terreno, y una función rígida, necesaria para proporcionar estabilidad y favorecer la propulsión.

Durante la marcha, el quinto metatarsiano participa en la distribución de cargas y en la estabilidad de la columna lateral del pie. Vertullo y colaboradores (10) describieron que esta estructura soporta aproximadamente entre el 10 % y el 15 % del peso corporal en bipedestación, incrementándose considerablemente durante la fase de despegue. Nunley (11) señala que sobre esta región actúan fuerzas de compresión, flexión, torsión y tracción, motivo por el cual representa un sitio de elevada exigencia mecánica.

El mecanismo lesional más frecuente corresponde a una combinación de inversión forzada, flexión plantar y carga axial, capaz de generar fuerzas suficientes para producir una fractura en la unión metafisodiafisaria (5).

3- Fractura de Jones

La fractura de Jones fue descrita por Jones (3) y corresponde a una lesión localizada en la unión metafisodiafisaria del quinto metatarsiano. Según Lawrence y Botte (8), esta lesión se clasifica dentro de la Zona II de la base del quinto metatarsiano, caracterizada por localizarse en un área de transición anatómica y vascular.

Torg y colaboradores (7) desarrollaron una clasificación basada en la localización anatómica de estas fracturas, diferenciando las lesiones por avulsión (Zona I), las fracturas de Jones (Zona II) y las fracturas diafisarias proximales por sobrecarga (Zona III). Esta clasificación continúa siendo una referencia para establecer el pronóstico y orientar la conducta terapéutica.

La fractura de Jones presenta un mayor riesgo de retraso de consolidación y pseudoartrosis debido a la limitada irrigación de la región y a las elevadas cargas mecánicas que recibe durante la marcha (6-8,11). Estas características explican la necesidad de un seguimiento clínico y radiológico adecuado durante el proceso de consolidación.

4- Consolidación ósea y reparación tisular

La fractura de Jones presenta un mayor riesgo de retraso de consolidación y pseudoartrosis debido a la limitada irrigación de la región y a las elevadas cargas mecánicas que recibe durante la marcha (6-8,11). Estas características explican la necesidad de un seguimiento clínico y radiológico adecuado durante el proceso de consolidación.

5- Tratamiento médico de la fractura de Jones

El tratamiento de la fractura de Jones puede ser conservador o quirúrgico, dependiendo de las características de la lesión y de las demandas funcionales del paciente. Kingery y colaboradores (16) y McKeon y Bush (17) señalan que el tratamiento conservador constituye la primera elección en fracturas agudas no desplazadas y en pacientes sin requerimientos deportivos de alta competencia.

El manejo conservador se basa en la inmovilización y la descarga del miembro afectado durante el período necesario para favorecer la consolidación ósea. O'Malley y colaboradores (18) describen que tanto el yeso como la bota ortopédica rígida presentan resultados similares respecto a la consolidación, aunque la bota se asocia con menor rigidez articular al finalizar la inmovilización.

El tratamiento quirúrgico consiste habitualmente en la fijación interna mediante tornillo intramedular y se reserva para fracturas desplazadas, deportistas de alto rendimiento o casos con retraso de consolidación o pseudoartrosis

(17,20). Rodríguez y colaboradores (19) destacan que el avance hacia la carga debe fundamentarse en criterios clínicos y radiológicos de consolidación.

6- Inmovilización terapéutica y consecuencias del desuso

La inmovilización constituye un componente fundamental del tratamiento inicial de las fracturas, ya que favorece la estabilidad del foco de lesión y el proceso de consolidación ósea. Sin embargo, la ausencia prolongada de movimiento produce modificaciones estructurales y funcionales en diferentes tejidos (15,21).

A nivel muscular, la inmovilización ocasiona atrofia, disminución de la fuerza y alteraciones en el reclutamiento neuromuscular (22). En las articulaciones puede provocar rigidez, retracciones capsulares y disminución del rango de movimiento debido a cambios en el tejido conectivo y al menor estímulo mecánico (21).

Asimismo, la reducción de la actividad muscular disminuye la acción de la bomba musculovenosa, favoreciendo el desarrollo de edema y alteraciones circulatorias (23). Estas modificaciones pueden repercutir sobre la función del miembro y prolongar el proceso de recuperación.

7- Dolor musculoesquelético y neurociencia del dolor

El dolor musculoesquelético constituye una experiencia compleja que involucra componentes sensoriales, emocionales y cognitivos. Melzack y Wall (24), mediante la teoría de la compuerta, propusieron que la transmisión del estímulo doloroso puede ser modulada por mecanismos presentes en el sistema nervioso.

Posteriormente, Woolf (25) describió los procesos de sensibilización periférica y central, responsables del aumento de la respuesta al dolor luego de una lesión. Moseley y Butler (26) sostienen que el dolor no depende exclusivamente del daño tisular, sino también de la interpretación que realiza el sistema nervioso a partir de factores biológicos, psicológicos y contextuales.

La International Association for the Study of Pain incorpora esta perspectiva al definir el dolor como una experiencia sensorial y emocional asociada, o similar a la asociada, con un daño tisular real o potencial (26).

8- Modelo biopsicosocial

El modelo biopsicosocial, propuesto por Engel (27), plantea que el proceso de salud-enfermedad resulta de la interacción de factores biológicos, psicológicos y sociales. Este enfoque supera el modelo biomédico tradicional al considerar que la evolución clínica no depende exclusivamente de la lesión anatómica, sino también de variables como las creencias, las emociones, el contexto familiar, laboral y social.

En el ámbito de la rehabilitación musculoesquelética, Vlaeyen y Linton (28) señalan que los factores psicológicos, especialmente el miedo al movimiento y las conductas de evitación, influyen significativamente en la recuperación funcional y en la persistencia de la discapacidad.

9- Kinesiofobia y conductas de evitación

La kinesiofobia fue definida por Miller y colaboradores (29) como el miedo excesivo e incapacitante al movimiento debido a la percepción de vulnerabilidad frente al dolor o a una nueva lesión.

El Modelo Miedo-Evitación, desarrollado por Vlaeyen y Linton (28), describe cómo las creencias negativas relacionadas con el dolor pueden favorecer conductas de evitación, disminución de la actividad física y limitación funcional. La Escala de Tampa constituye uno de los instrumentos más utilizados para evaluar este fenómeno en pacientes con trastornos musculoesqueléticos (29).

10- Educación terapéutica y educación en neurociencia del dolor

La educación terapéutica constituye una intervención orientada a favorecer la comprensión de la enfermedad, promover la participación activa del paciente y mejorar la adherencia al tratamiento.

Dentro de este abordaje, la educación en neurociencia del dolor busca explicar los mecanismos neurofisiológicos implicados en la percepción del dolor, con el objetivo de modificar creencias erróneas y disminuir la amenaza percibida frente al movimiento. Butler y Moseley (30) describen esta estrategia como un complemento del tratamiento físico dentro del abordaje contemporáneo del dolor musculoesquelético.

11. Recuperación funcional y razonamiento clínico en rehabilitación

La recuperación funcional constituye el objetivo central del proceso de rehabilitación, entendida como el restablecimiento de la capacidad para realizar actividades de la vida diaria y participar en los distintos ámbitos de desempeño personal, social y laboral. La Organización Mundial de la Salud, a través de la Clasificación Internacional del Funcionamiento, de la Discapacidad y de la Salud (CIF), propone evaluar este proceso considerando las funciones y estructuras corporales, la actividad y la participación, integrando además los factores personales y ambientales que pueden influir sobre la evolución clínica (31).

Dentro de este proceso, la recuperación de la marcha representa uno de los principales indicadores funcionales. Perry y Burnfield (9) describen la marcha como una actividad compleja que requiere la integración coordinada de la movilidad articular, la fuerza muscular, el equilibrio y el control neuromuscular. Del mismo modo, Shumway-Cook y Woollacott (31) destacan la importancia de la propiocepción como mecanismo responsable de la

percepción de la posición y el movimiento corporal, contribuyendo al mantenimiento de la estabilidad y al control del movimiento durante las actividades funcionales.

La progresión de las intervenciones terapéuticas debe realizarse de forma gradual y ajustarse a la evolución clínica y funcional del paciente. Kisner y Colby (14) señalan que la dosificación del ejercicio y de la carga debe respetar los procesos fisiológicos de reparación tisular, mientras que González y Fernández (15) sostienen que la planificación de la rehabilitación debe individualizarse de acuerdo con la respuesta funcional observada durante el tratamiento.

En este contexto, el razonamiento clínico constituye una competencia fundamental. Jones y Rivett (32) lo definen como el proceso mediante el cual el profesional integra la evidencia científica disponible, la evaluación clínica y la experiencia profesional para fundamentar la toma de decisiones y adaptar las intervenciones a las necesidades particulares de cada paciente.

ESTADO DEL ARTE

1. Tratamiento conservador y consolidación de la fractura de Jones

En los últimos años, la evidencia científica ha respaldado el tratamiento conservador como una alternativa eficaz para las fracturas de Jones no desplazadas, siempre que la indicación sea adecuada y el seguimiento clínico-radiológico permita monitorizar la evolución de la consolidación.

Roche y Calder (33), en una revisión sistemática publicada en 2021, informaron tasas de consolidación superiores al 90 % en pacientes tratados mediante inmovilización y descarga protegida. Los autores señalaron que la correcta selección del paciente y el cumplimiento del protocolo terapéutico son determinantes para obtener resultados favorables.

Posteriormente, Roche y colaboradores (34) analizaron diferentes estrategias de rehabilitación y observaron que la progresión del tratamiento basada en criterios clínicos y radiológicos disminuye el riesgo de retraso de consolidación y favorece un retorno funcional seguro.

En la misma línea, Wukich y colaboradores (35) destacaron la importancia del seguimiento periódico para identificar tempranamente signos de retardo de consolidación o pseudoartrosis, permitiendo ajustar oportunamente la conducta terapéutica.

En conjunto, la evidencia reciente coincide en que el tratamiento conservador constituye una opción segura y efectiva para las fracturas de Jones no desplazadas, siempre que se acompañe de una evaluación clínica continua y una progresión funcional individualizada.

2. Progresión de la carga durante la rehabilitación

La progresión de la carga representa uno de los aspectos más relevantes del tratamiento conservador, debido a su influencia sobre la recuperación funcional y la prevención de complicaciones.

Roche y Calder (36) evaluaron distintos protocolos de rehabilitación y concluyeron que la introducción progresiva del apoyo disminuye la incidencia de refracturas y favorece una recuperación funcional más segura que los esquemas de carga precoz no controlada.

De manera coincidente, Roche y colaboradores (37) observaron que la progresión del apoyo debe fundamentarse en criterios clínicos y radiológicos de consolidación, evitando decisiones basadas exclusivamente en el tiempo transcurrido desde la lesión.

Estos hallazgos respaldan un enfoque de rehabilitación individualizado, en el que la evolución clínica del paciente constituye el principal criterio para avanzar hacia mayores demandas funcionales.

3. Agentes físicos como complemento de la rehabilitación

Los agentes físicos continúan siendo objeto de investigación como recursos complementarios durante la rehabilitación de las fracturas del quinto metatarsiano. La evidencia actual muestra resultados variables según la intervención utilizada.

Caruso y cols. (2024) (38), en una revisión narrativa de la literatura, informaron que la terapia de estimulación biofísica mediante campos electromagnéticos pulsados (PEMF) de baja frecuencia cuenta con evidencia consolidada que respalda su eficacia para favorecer el proceso de consolidación ósea, disminuir los síntomas dolorosos asociados y promover la preservación articular.

Respecto al drenaje linfático manual, Barbieux y Leduc (39) analizaron siete estudios controlados y observaron una reducción significativa del edema durante las primeras semanas posteriores a la inmovilización, asociada con una mejor recuperación de la movilidad y una disminución del dolor.

Por el contrario, Liguori y colaboradores (40), en una revisión sistemática publicada en 2025 que analizó todos los ensayos controlados hasta la fecha, concluyeron que los baños de contraste generan una mejoría subjetiva del confort, la sensación de pesadez y la respuesta vasomotora local, pero no aportan beneficios significativos sobre los tiempos de consolidación ósea ni modifican los resultados funcionales finales en comparación con otras intervenciones. Por ello recomiendan su uso solo como medida complementaria sintomática, nunca como sustituto del ejercicio o la terapia manual.

En conjunto, la evidencia disponible respalda el empleo de algunos agentes físicos como complemento del tratamiento kinésico, particularmente para el control del dolor y el edema, aunque su utilización no reemplaza a las intervenciones activas ni modifica por sí sola la evolución funcional del paciente.

4. Terapia manual y recuperación artrocinemática

La evidencia disponible respalda la terapia manual como una intervención segura y eficaz para el tratamiento de la rigidez secundaria a la inmovilización, siempre que su aplicación respete la etapa de reparación tisular y la tolerancia clínica del paciente.

Petty (41), en una revisión basada en evidencia del concepto Maitland, concluyó que las movilizaciones de grados I y II resultan efectivas para modular el dolor y favorecer la movilidad articular durante las fases iniciales de la rehabilitación, mientras que las movilizaciones de grados III y IV permiten recuperar el rango de movimiento una vez alcanzada la consolidación clínica y radiológica.

De manera coincidente, Bucher-Dollenz y Wiesner (42) informaron que las movilizaciones articulares aplicadas bajo criterios clínicos no incrementan la incidencia de complicaciones y favorecen una recuperación más rápida de la movilidad en comparación con el ejercicio aislado.

En conjunto, la evidencia sostiene que la terapia manual constituye un recurso complementario eficaz para el manejo de la rigidez postinmovilización, siempre que su dosificación se adapte al estado clínico del paciente.

5. Ejercicio terapéutico

El ejercicio terapéutico continúa siendo la intervención con mayor respaldo científico para la recuperación funcional tras una fractura del quinto metatarsiano, debido a sus efectos sobre la movilidad, la fuerza muscular y la reincorporación a las actividades funcionales.

Kisner y Colby (43) describen que la movilización activa precoz y el fortalecimiento progresivo favorecen la recuperación funcional y reducen las secuelas asociadas al desuso. En un metaanálisis que incluyó ocho estudios, Huang y colaboradores (44) demostraron que el ejercicio de pie corto mejora significativamente la activación de la musculatura intrínseca del pie, incrementa la estabilidad del arco longitudinal y disminuye el dolor durante las actividades funcionales.

Por su parte, Escamilla y colaboradores (45) concluyeron que la progresión de la carga debe iniciarse únicamente cuando exista consolidación clínica y radiológica, fuerza muscular suficiente y un rango articular funcional, disminuyendo así el riesgo de complicaciones durante la rehabilitación.

En síntesis, la evidencia actual coincide en que el ejercicio terapéutico debe progresar de manera individualizada y responder a criterios clínicos y funcionales, favoreciendo una recuperación segura y el retorno gradual a las actividades de la vida diaria.

6. Factores psicosociales y educación terapéutica

La incorporación de los factores psicosociales representa uno de los avances más relevantes en la rehabilitación musculoesquelética contemporánea. La evidencia reciente demuestra que variables como la kinesiofobia, las creencias relacionadas con el dolor y las conductas de evitación influyen de manera significativa sobre la

recuperación funcional, independientemente del grado de consolidación anatómica alcanzado. En consecuencia, las estrategias de educación terapéutica y educación en neurociencia del dolor se han incorporado como componentes fundamentales de los programas de rehabilitación (46–50).

Moseley y Butler (46), a partir de una revisión de estudios de alta calidad metodológica, observaron que la educación en neurociencia del dolor disminuye la kinesiofobia, mejora la adherencia al tratamiento y favorece la recuperación funcional mediante la modificación de las creencias asociadas al dolor. En la misma línea, Vlaeyen y Linton (47) reafirmaron que la reducción del miedo al movimiento y de las conductas de evitación constituye un factor determinante para prevenir la discapacidad persistente y optimizar los resultados a largo plazo.

Estas recomendaciones han sido validadas mediante evidencia científica de alto nivel. Huang y colaboradores (48), en una revisión sistemática y metaanálisis en red que incluyó 32 ensayos controlados aleatorizados y más de 2.500 pacientes con lesiones musculoesqueléticas traumáticas y crónicas, demostraron que la evaluación sistemática de la kinesiofobia —mediante instrumentos validados como la Escala de Tampa— y la implementación de estrategias educativas estructuradas deben formar parte del abordaje integral estándar. Los autores concluyeron que la omisión de estos componentes se asocia a menor adherencia al tratamiento, peores resultados funcionales y menor participación del paciente en su proceso de recuperación, independientemente de la lesión anatómica de base.

Finalmente, González y Fernández (49) y Butler y Moseley (50) coinciden en que los mejores resultados terapéuticos se obtienen mediante un abordaje que integre los componentes biológicos, funcionales y psicosociales, promoviendo una participación activa del paciente durante todo el proceso de rehabilitación.

En conjunto, la evidencia disponible respalda la incorporación sistemática de la educación terapéutica y del abordaje biopsicosocial como complemento de las intervenciones físicas, favoreciendo una recuperación funcional más completa y sostenible.

PRESENTACIÓN DEL CASO CLÍNICO

El presente caso clínico se desarrolla en el marco de las Prácticas Profesionales. Paciente de sexo femenino, 29 años. Su actividad laboral combina sedestación prolongada con desplazamientos intermitentes, actualmente bajo modalidad home office, con presión para el reintegro presencial. Realiza caminatas recreativas y reside en una vivienda de dos plantas con escaleras, constituyendo una barrera arquitectónica relevante.

Concurre el 02/02/2026 derivada por Traumatología con diagnóstico de fractura de Jones (Zona II) en pie izquierdo, secundaria a un mecanismo de inversión forzada ocurrido el 13/12/2025 (3, 5, 7, 33). Como tratamiento inicial realizó inmovilización mediante yeso, seguida de bota tipo Walker, completando 45 días de inmovilización con descarga mediante muletas (19, 21, 36). Al ingreso se presenta con bota Walker y muletas, realizando descarga

nula del miembro afectado. Refiere dolor EVA 7/10, de carácter punzante en el borde lateral del pie, presente en el movimiento, con imposibilidad para la carga y evitación completa de la marcha (25, 26, 46). En la evaluación se observa edema grado 3 con signo de fóvea, de distribución global, con cambios de coloración y temperatura (23, 39). Se evidencia atrofia muscular generalizada del miembro inferior izquierdo, con predominio en tríceps sural, musculatura tibial e intrínsecos del pie (22, 43). La movilidad articular se encuentra globalmente restringida, siendo la eversión el movimiento más limitado y doloroso por la tracción del músculo peroneo corto sobre el foco de fractura (4, 6, 11). Funcionalmente, presenta alteración de la bipedestación, evitando la marcha, aunque logra apoyo de retropié sin carga (9, 31, 45).

Durante la primera sesión, en la que se realizaron movilizaciones pasivas, no refirió dolor significativo. En la segunda sesión se presentó con desconfianza y solicitud de cambio profesional, refiriendo que a las 24 horas del tratamiento presentó aumento del dolor, latencia en la región lateral y cianosis distal, con disminución de los síntomas a las 48 horas, pero persistencia de temor al movimiento. Desde el análisis clínico, esta respuesta se interpreta como una reactivación circulatoria y tisular posterior a la inmovilización prolongada, posiblemente asociada a la movilización de adherencias (21, 39, 41). Se solicitó segunda opinión, coincidiendo con dicha interpretación. Se reencuadró la situación con la paciente, estableciendo una alianza terapéutica y acordando continuidad del tratamiento por dos semanas hasta control traumatológico (28, 46, 47).

Se establece como diagnóstico kinésico una alteración funcional del pie izquierdo secundaria a fractura de Jones e inmovilización prolongada, caracterizada por edema, restricción de la movilidad, debilidad muscular y dolor, que limitan la carga, la marcha y las actividades de la vida diaria. El cuadro se condiciona a kinesiofobia influida por la respuesta postintervención y factores contextuales laborales, impactando en la adherencia (14, 29, 32, 48).

Para el seguimiento se consideran como variables relevantes: dolor (EVA), edema (perimetría y signo de fóvea), rango de movilidad articular, estado neurovascular, fuerza muscular y nivel de kinesiofobia (Escala de Tampa) (14, 29, 31, 46).

PLAN DE TRATAMIENTO.

El plan de tratamiento se organiza bajo la estrategia de escalonamientos terapéuticos, metodología que divide la rehabilitación en etapas sucesivas y progresivas, definidas por objetivos clínicos claros y criterios de evolución, respetando estrictamente los tiempos biológicos de reparación tisular y la tolerancia funcional de la paciente. Esta estructura permite transitar desde el control de la lesión aguda hasta la recuperación funcional completa, evitando avances prematuros o maniobras que puedan comprometer el proceso de consolidación ósea o generar reacciones adversas.

En la paciente de 29 años con fractura de Jones (Zona II) (3, 7, 33) y 45 días de inmovilización, se definieron SEIS VARIABLES DEPENDIENTES, cada una evaluada con instrumento y escala propia, y con medición en cada sesión:

N.º	Variable clínica	Instrumento / Escala	Valor inicial (Sesión 1)
1	Intensidad del dolor	Escala Visual Analógica (EVA) 0-10 (25, 46)	7 / 10
2	Magnitud del edema	Escala de Godet 0-3 (23, 39)	Grado 3
3	Rango articular: dorsiflexión de tobillo	Goniometría, expresada en grados (9, 41)	5°
4	Fuerza muscular global del miembro	Escala manual de Daniels y Worthingham 0-5 (22)	Grado 2 / 5
5	Nivel de kinesiofobia	Escala de Tampa 0-68 (29, 47)	48 / 68
6	Tolerancia máxima a la carga axial	Porcentaje del peso corporal soportado (11, 45)	0 % (descarga total)

Esta división permite analizar en forma independiente el comportamiento de cada dominio clínico, evitando que mejoras en una enmascaren estancamientos en otra, y ajustar las intervenciones con mayor precisión.

DESARROLLO DE LOS ESCALONAMIENTOS TERAPÉUTICOS

El plan se organiza en tres etapas sucesivas y progresivas, definidas por objetivos clínicos y criterios de egreso, que respetan los tiempos biológicos de reparación y la tolerancia de la paciente (15, 49). Esta estructura evita avances prematuros que pudieran comprometer la consolidación o generar reacciones adversas.

Escalonamiento 1: Intervención sobre la Respuesta del Edema y el Dolor (Sesiones 1 a 5)

Escalonamiento 2: Intervención sobre Artrocinemática, Control Motor y Kinesiofobia.

Escalonamiento 3: Intervención sobre Reeduación Funcional, Tolerancia a la Carga y Reintegro.

Escalonamiento	Periodo	Enfoque Principal	Intervenciones Clave	Meta de Egreso
1. Edema y Dolor	Ses 1 - 5	Control de síntomas, inflamación y dolor. <i>Sin demanda mecánica.</i>	Magnetoterapia, Baños de contraste, Drenaje Linfático, Terapia Manual Grados I-II.	Dolor $\leq$ 4/10 Edema $\leq$ Grado 1 Tolerancia adecuada
2. Artrocinemática y Control Motor	Ses 6 - 12	Recuperar movilidad, fuerza y confianza. <i>Demanda progresiva sin carga funcional.</i>	Terapia Manual Grado III, Ejercicio Pie Corto, Cinesiterapia activa, Educación neurocognitiva.	Rango $\geq$ 70% funcional Fuerza $\geq$ Grado 3+ Kinesiofobia $\leq$ 22/68
3. Funcional y Carga	Ses 13 - 20	Integración, marcha y resistencia. <i>Demanda funcional completa.</i>	Carga progresiva, Reeducción de marcha, Equilibrio, Fortalecimiento funcional.	Marcha independiente Dolor 0/10 Alta funcional

A continuación se describen cada uno de los escalonamientos.

ESCALONAMIENTO I: Respuesta neurovascular y control del dolor (Ses 1-5)

Objetivo general

Reducir el dolor a niveles tolerables, controlar el edema y restablecer la homeostasis tisular; requisito indispensable para avanzar hacia estímulos mecánicos mayores (38, 39).

Descripción y fundamentación

Al ingreso predominaban alteraciones secundarias al traumatismo y a la inmovilización prolongada: dolor elevado, edema severo con cambios vasomotores e hipersensibilidad local, con escasa capacidad de adaptación. Por ello todas las intervenciones se dosificaron a baja intensidad, sin estrés sobre el foco fracturario, priorizando drenaje, analgesia y bioestimulación ósea (12, 38).

Diversos trabajos evidencian que la magnetoterapia a 50 Hz acorta los tiempos de consolidación y modula el dolor sin riesgo mecánico (38); estudios sobre drenaje linfático señalan que reduce el volumen edematoso y la presión

tisular si se aplica con técnica correcta (39); en tanto las movilizaciones de grados I-II constatan efecto analgésico y nutricional sobre cartílago sin riesgo para la lesión ósea (41, 42). Sobre los baños de contraste, la evidencia actual indica mejoría sintomática y vasomotora, sin modificar la biología ósea (40). Finalmente, la educación inicial permite identificar y reducir las primeras respuestas de miedo y protección excesiva (46, 47).

Intervención	Detalle de aplicación	Frecuencia	Tiempo / Dosis	Ejecución y criterios	Tolerancia y evolución
Magnetoterapia de baja frecuencia (50 Hz, continuo) (38)	Focalizada sobre zona de fractura (base 5° metatarsiano). Contacto directo.	2 aplicaciones/día (1 consultorio + 1 domiciliaria)	20 min continuos por sesión	Aplicación pasiva, sin movimiento. Objetivo: bioestimulación ósea y analgesia.	Excelente tolerancia. Sesión 3 ↓ sensación de calor y dolor en reposo.
Baños de contraste (40)	Alternancia de temperatura para efecto de bombeo vascular. Secuencia: Caliente → Frío → Caliente → Frío → Caliente → Frío. Finalización en frío.	1 vez/día (Solo si dolor > 5/10)	15 min totales. 3 min caliente (38-40°C) 1 min frío (12-15°C) Repetir x3	Procedimiento domiciliario. Objetivo: mejorar retorno venoso y linfático sin estrés mecánico.	Inicio: sensación desagradable al cambio. Evolución: mejora coloración y temperatura.
Drenaje Linfático Manual (39) (Método Leduc) (41,42)	Maniobras circulares, rítmicas y superficiales (< 40 mmHg). Secuencia de vaciado: Ganglios inguinales → Poplíteos → Retromaleolar → Pie.	1 vez/día (por sesión) 1 vez/día (por sesión)	Ses 1-2: 10 min totales Ses 3-5: 12-15 min totales	Miembro elevado 15-20°. Objetivo: reducir presión tisular y dolor, evitar fibrosis.	Inicio: molestia leve por tensión cutánea. Evolución: Edema Grado 3 → Grado 1. Tolerancia excelente.
Terapia Manual Ortopédica (Concepto Maitland) (12,38)	Grados I y II: Pequeña amplitud al inicio → Gran amplitud sin límite. Articulaciones: Tibiotarsiana y Subastragalina.	1 vez/día (por sesión)	10 min totales (5 min cada articulación) 15 oscilaciones/min 3 x 2 min (desc. 30 seg)	Movilizaciones pasivas para analgesia y nutrición articular. Sin estiramiento capsular. Dolor límite < 3/10.	Dolor controlado. Leve aumento de rango pasivo hacia sesión 5.

Intervención	Detalle de aplicación	Frecuencia	Tiempo / Dosis	Ejecución y criterios	Tolerancia y evolución
Educación Terapéutica (46,47)	Explicación de lesión, tiempos biológicos y diferencia entre dolor de daño y dolor de reactivación.	Inicio y cierre de cada sesión	5 - 10 min integrados	Abordaje verbal y material gráfico. Objetivo: reducir ansiedad y conductas defensivas.	Disminución progresiva de reacciones de miedo ante maniobras.

ESCALONAMIENTO II: Artrocinemática, control motor y kinesiophobia (Ses 6-12)

Objetivo general

Recuperar rango articular funcional, restablecer trofismo y fuerza, reactivar patrones motores y disminuir la kinesiophobia, eliminando conductas evitativas (14, 43, 47).

Descripción y fundamentación

Una vez controlados los síntomas agudos, se abordaron las secuelas del desuso: restricción capsuloligamentosa, atrofia, déficit de activación y niveles aún elevados de miedo al movimiento. Al inicio de esta etapa la paciente presentaba fuerza 2/5, dorsiflexión 5° y Tampa 35/68.

La evidencia describe que las movilizaciones de grado III, aplicadas dentro de umbrales de dolor seguros, recuperan amplitud más rápido que el ejercicio aislado al modificar las propiedades viscoelásticas del colágeno (41, 42). Un metaanálisis reciente demuestra —con nivel de evidencia fuerte— que el ejercicio de pie corto mejora la activación de intrínsecos y la estabilidad del arco externo en forma significativa (44). Sobre el componente psicosocial, múltiples trabajos ponen de relieve que la educación en neurociencia reduce entre 15 y 20 puntos la escala de Tampa y mejora la adherencia, factor que en esta paciente fue determinante (46-48). La progresión se guió siempre por el principio: dolor aceptable si no persiste más de 2 horas postratamiento ni genera edema reactivo (15).

Intervención	Descripción Técnica	Frecuencia	Dosificación y Tiempo	Fundamentación y Criterios de Ejecución	Evolución y Tolerancia
Terapia Manual Ortopédica (Concepto Maitland) (41.42)	Progresión de la técnica a Grado III : movilizaciones accesorias realizadas al límite fisiológico, con componente de estiramiento mantenido de estructuras capsulares	1 aplicación por sesión (diaria)	15 minutos totales. 20 oscilaciones por minuto. 3 series de 3 minutos, con 1	Se fundamenta en las propiedades viscoelásticas del colágeno y la capacidad de adaptación plástica de los tejidos conectivos ante estímulos de elongación controlada. Objetivo: romper	Mejora progresiva del rango articular, especialmente en dorsiflexión (inicio 5° → final 15°), sin

Intervención	Descripción Técnica	Frecuencia	Dosificación y Tiempo	Fundamentación y Criterios de Ejecución	Evolución y Tolerancia
	y ligamentosas retraídas. Se amplía el abordaje a articulaciones mediotarsianas.		minuto de descanso.	adherencias y recuperar la artrocinemática normal. Umbral de seguridad: dolor $\leq 4/10$ durante la maniobra, con remisión inmediata al cese.	irritación reactiva.
Cinesiterapia Analítica Activa y Activa-Asistida (14,43,47)	Ejecución de movimientos analíticos aislados: dorsiflexión, flexión plantar, inversión, eversión y movilización de dedos. Progresión metodológica: • Ses 6-8: Activa-asistida / Gravedad eliminada. • Ses 9-12: Activa libre contra gravedad.	2 aplicaciones por sesión (1 serie por movimiento)	10 minutos totales. 12 repeticiones por movimiento, velocidad controlada. Descanso de 30 seg entre series. 10 minutos totales. 12 repeticiones por movimiento, velocidad controlada. Descanso de 30 seg entre series.	Se ajusta la dificultad según la Escala de Daniels y Worthingham : se mantiene asistencia mientras persista fuerza $< \text{Grado } 3$, avanzando a trabajo libre al superar este umbral. Busca reactivar vías aferentes/eferentes y restablecer patrones de activación normales.	Inicio con dificultad de ejecución por debilidad; evolución hacia rango completo de movimiento y dolor $< 3/10$.
Activación Selectiva: Ejercicio de Pie Corto (Short Foot) (44)	Técnica específica de activación de la musculatura intrínseca del pie: Progresión: • Ses 6-8: Posición sedente. • Ses 9-12: Sedente con leve carga axial.	1 aplicación por sesión	5 minutos de trabajo efectivo. Contracción mantenida 8-10 seg $\rightarrow$ reposo 5 seg. >15 repeticiones totales. 2 series de 2,5 min.	Ejercicio clave para restablecer la estabilidad del arco longitudinal externo y la distribución de presiones plantares, alteradas por la lesión y el desuso. Fundamental para el control dinámico previo a la carga funcional.	Evolución desde incapacidad de activación hasta control del 100% del patrón motor.
Activación Muscular Progresiva (Cadena Cinética) (15)	Trabajo escalonado de grupos musculares del miembro inferior: cuádriceps, isquiotibiales, tríceps sural y glúteos. Modalidades: • Isometrías en cortes de longitud. • Movimientos activos contra gravedad.	1 aplicación por sesión	10 minutos totales. Isométricos: 10 seg contracción / 10 seg reposo x 20 repeticiones. Activos: 10-12 repeticiones x 2 series.	Objetivo de revertir la atrofia por desuso y mejorar la estabilidad proximal, base necesaria para soportar futuras demandas de carga. La progresión se regula estrictamente por la capacidad de generación de fuerza.	Incremento objetivo de la fuerza muscular: Grado 2 inicial $\rightarrow$ Grado 3+ / 5 al finalizar el escalón.

Intervención	Descripción Técnica	Frecuencia	Dosificación y Tiempo	Fundamentación y Criterios de Ejecución	Evolución y Tolerancia
	Progresión: Sin resistencia → Contra gravedad.				
Abordaje Neurocognitivo y Educación en Dolor (46,48)	Explicación detallada de los mecanismos neurofisiológicos de generación y modulación del dolor, interpretación de estudios de imagen y fundamentación de la seguridad biológica de la actividad física.	Integrado continuo y transversalmente	Aproximadamente 10 minutos totales por sesión.	Dirigido a modificar creencias erróneas y reducir la kinesiophobia, variable determinante del pronóstico funcional. Se busca transformar la percepción de "movimiento como daño" a "movimiento como reparación".	Disminución significativa de la escala de Tampa: 35/68 → 22/68. Desaparición de conductas evitativas severas.

ESCALONAMIENTO III: Carga, marcha y reintegro funcional (Ses 13-20)

Objetivo general

Alcanzar tolerancia simétrica al 100 % de carga, recuperar patrón fisiológico de marcha, equilibrio y autonomía completa para actividades de la vida diaria, laboral y social (9, 31, 45).

Descripción y fundamentación

Al ingresar a esta fase existía consolidación clínica y radiológica, fuerza $\geq 3+/5$, rango funcional y kinesiophobia moderada-baja. La estrategia se basó en la Ley de Wolff: estímulos funcionales controlados son el principal detonante de remodelación ósea y adaptación tisular definitiva (13, 45).

Estudios biomecánicos registran que en apoyo parcial el quinto metatarsiano recibe entre 1,5 y 2 veces el peso corporal, por lo que se definió una secuencia estricta: 20-30 % → 50-70 % → 100 %, solo avanzando si no había dolor $> 2/10$ ni signos de sobrecarga (11, 45). La literatura sugiere que esta progresión escalonada reduce marcadamente el riesgo de refractura en comparación con pautas de carga precoz no controlada (36, 37). Se integró además reeducación de marcha, propiocepción y fortalecimiento en cadena cerrada, para pasar de ganancias analíticas a función real (10, 19).

Incorporación y justificación de la marcha con asistencia

La marcha asistida se incorporó como etapa intermedia planificada, tras verificar el cumplimiento de prerequisites clínicos que garantizaban seguridad: consolidación ósea satisfactoria (7, 33, 37), rango articular funcional, fuerza muscular $\geq 3+/5$ (22, 45), dolor controlado y edema resuelto (23, 39). Biomecánicamente, la estructura ósea ya toleraba las fuerzas propias de la locomoción (11, 45), por lo que se usó esta estrategia como puente entre la

descarga y la marcha independiente, facilitando la adaptación gradual sin sobrecargas (13,36). Se aplicó la secuencia: carga parcial estática → marcha con dos bastones (20-30 % de apoyo) → marcha con un bastón (50-70 %) → marcha libre supervisada, acompañada de entrenamiento propioceptivo para consolidar estabilidad y confianza (9,31,45).

Intervención	Descripción Técnica	Frecuencia	Dosificación y Tiempo	Fundamentación y Criterios de Ejecución	Evolución y Tolerancia
Exposición escalonada a la carga (13,45)	Progresión cuantitativa y cualitativa de la carga axial según tolerancia clínica objetiva. Niveles de progresión: • Ses 13-14: 20-30% peso corporal → Transferencias y bipedestación corta. • Ses 15-16: 50-70% peso corporal → Bipedestación mantenida. • Ses 17-20: 100% peso corporal → Bipedestación libre y dinámica.	Incremento de nivel cada 2 sesiones <i>(solo si no hay irritación)</i>	5 a 20 minutos de mantenimiento progresivo.	Basada en la Ley de Wolff y principios de adaptación tisular. La carga mecánica controlada es el estímulo definitivo para la remodelación ósea, el aumento de densidad y la resistencia de tejidos blandos. Criterio de avance: Ausencia de dolor > 2/10 ni edema reactivo post-carga.	Evolución desde molestia inicial en zona de fractura hasta tolerancia ilimitada y simétrica.
Reeducación del patrón de marcha (7,33,37)	Análisis biomecánico y corrección del desplazamiento. Progresión secuencial: • Con dos bastones canadienses. • Con un bastón contralateral. • Libre supervisada. • Cambios de dirección y velocidad.	1 aplicación por sesión	10 a 15 minutos totales. Distancia progresiva: 50m → 200m. 3 recorridos con descanso intermedio.	Objetivo de eliminar el patrón antálgico instalado durante la lesión, recuperar simetría, cadencia y longitud del paso normales. Se integra la carga con la cinemática de tobillo y pie.	Desaparición completa de la claudicación, recuperación de la simetría y confianza en el desplazamiento.
Entrenamiento propioceptivo y de equilibrio (10,19)	Perturbación controlada para reeducación de vías aferentes y eferentes alteradas por inmovilización. Progresión: • Bipodal ojos abiertos / cerrados. • Unipodal breve → mantenido. • Superficies estables → inestables.	1 aplicación por sesión	5 a 10 minutos totales. 3 series de 45 segundos de mantenimiento, con 1 minuto de descanso.	Busca restablecer los mecanismos de ajuste postural, coordinación y estabilidad dinámica, componentes esenciales para la seguridad funcional y prevención de recaídas.	Evolución desde inestabilidad marcada hasta capacidad de mantenimiento unipodal > 30 segundos.
Fortalecimiento Funcional	Ejercicios de cadena cinética cerrada y funcional que integran	1 aplicación por sesión	10 a 12 minutos totales.	Se transita de ejercicios analíticos a ejercicios complejos que	Recuperación completa de la fuerza: Grado 4+

Intervención	Descripción Técnica	Frecuencia	Dosificación y Tiempo	Fundamentación y Criterios de Ejecución	Evolución y Tolerancia
y Resistencia (10,19)	todo el miembro inferior y el tronco: elevaciones de talón, sentadillas asistidas, escalones y desplazamientos.		12-15 repeticiones por ejercicio, 2-3 series. Resistencia leve/moderada mediante bandas elásticas.	reproducen demandas de la vida diaria. Objetivo: adquirir resistencia a la fatiga y potencia funcional necesaria para el reintegro laboral.	→ 5 / 5. Capacidad de esfuerzo sostenido sin sintomatología.
Refuerzo educativo y alta funcional (46,48)	Consolidación de conceptos, entrega de pautas de mantenimiento, prevención de recaídas y plan de autocuidado.	Al cierre de cada sesión	5 minutos de síntesis y devolución.	Objetivo de garantizar la sostenibilidad de los resultados y la autonomía del paciente, eliminando cualquier residuo de inseguridad o conducta evitativa.	Escala de Tampa final: 12/68. Confianza plena y alta médica y funcional.

Justificación de la progresión

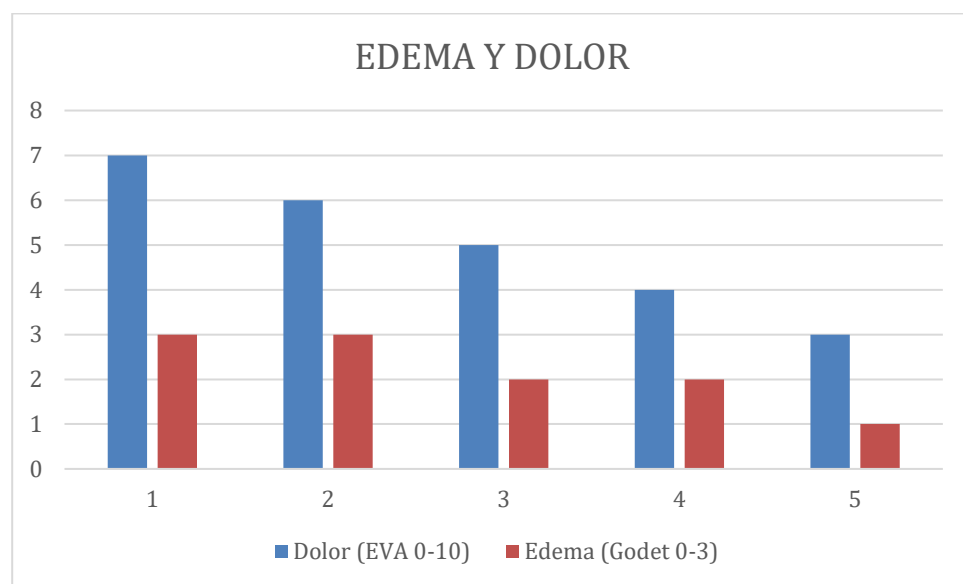
La progresión hacia actividades funcionales complejas y la retirada gradual de las ayudas técnicas se sustentó en la evolución favorable de las variables clínicas y funcionales previamente establecidas. La recuperación de la movilidad articular, la fuerza muscular, la tolerancia a la carga y la confianza en el movimiento permitió avanzar hacia tareas de mayor complejidad motora, orientadas no solo a la resolución de las limitaciones físicas remanentes, sino también a la restauración de la participación activa de la paciente en sus contextos laboral, social y personal.

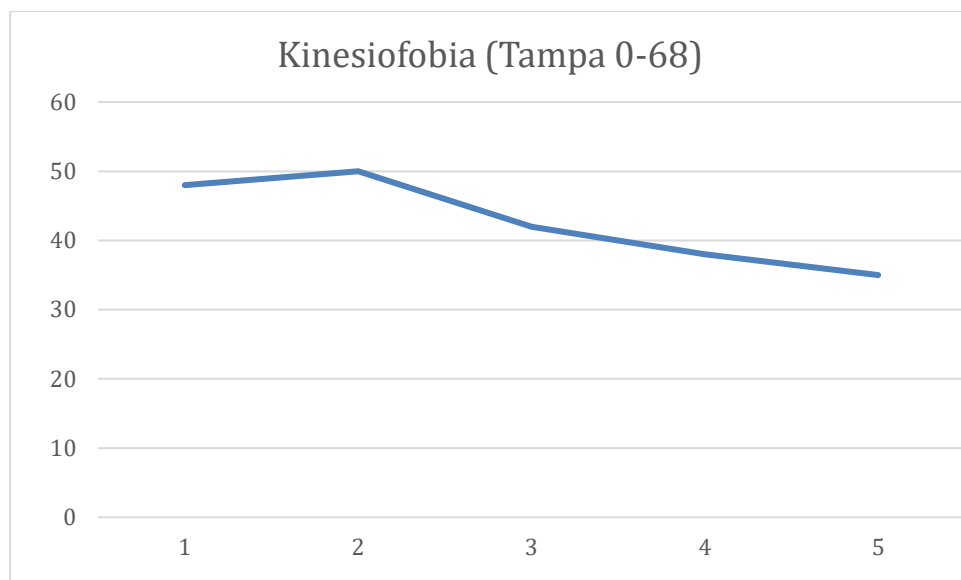
RESULTADOS

Descripción de resultados – Respuesta del Edema y el Dolor.

Escalonamiento 1 (Sesiones 1 a 5)

En esta etapa se cumplieron los objetivos de control sintomático y restablecimiento tisular, con evolución favorable: el dolor disminuyó de 7/10 a 3/10 (25, 46), el edema pasó de grado 3 a grado 1 (23, 39) y la kinesiofobia descendió de 48/68 a 35/68 (29, 47). Se confirma la efectividad de las intervenciones, generando las condiciones clínicas seguras para avanzar al siguiente escalón (15, 38).



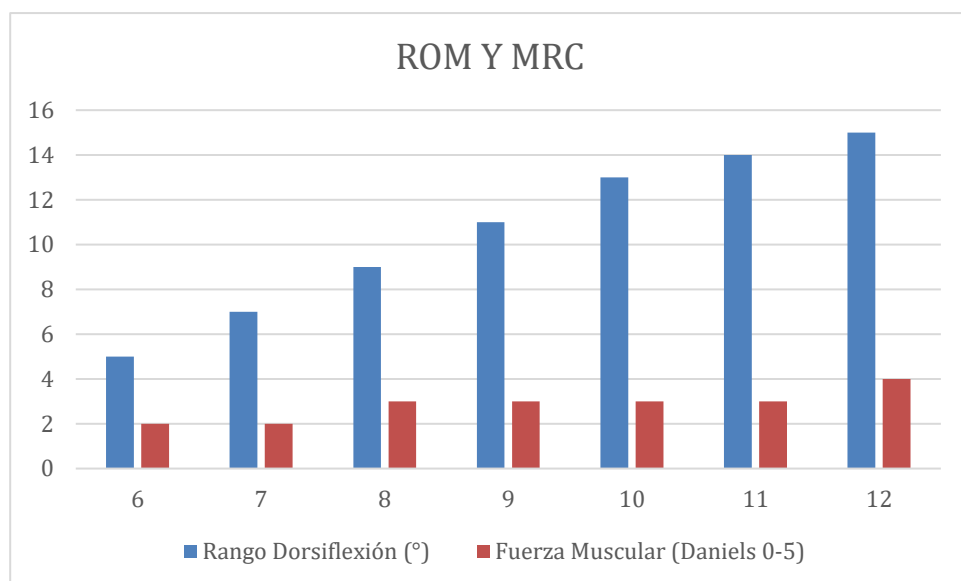


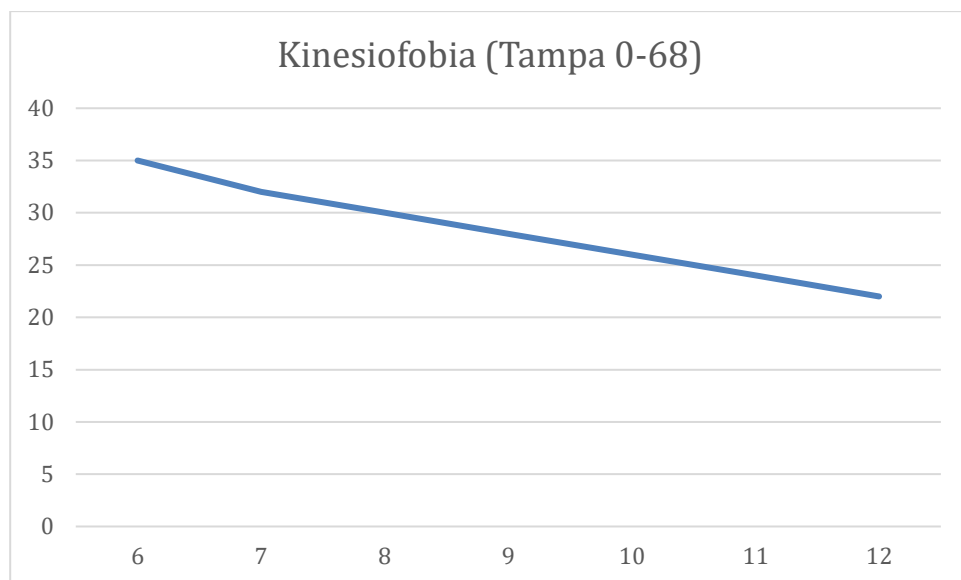
Descripción de resultados – Artrocinemática, Control Motor y Kinesiofobia.

Escalonamiento 2: Sesiones 6 a 12.

Se alcanzaron los objetivos de recuperación estructural y funcional: el dolor se mantuvo bajo (3/10 a 2/10) sin reactivaciones (25, 46); el edema se resolvió completamente (23, 39); la kinesiofobia descendió a 22/68 al confirmarse la seguridad del movimiento (29, 46, 47); la dorsiflexión llegó a 15°, valor mínimo funcional para la marcha (9, 41, 42); y la fuerza muscular evolucionó de grado 2 a 4/5, permitiendo resistencia moderada (22, 43). Quedan cumplidas las condiciones para iniciar la carga progresiva (15, 45).

Estos resultados confirman la recuperación de las condiciones estructurales y de confianza, habilitando el avance seguro hacia la etapa funcional y de carga.



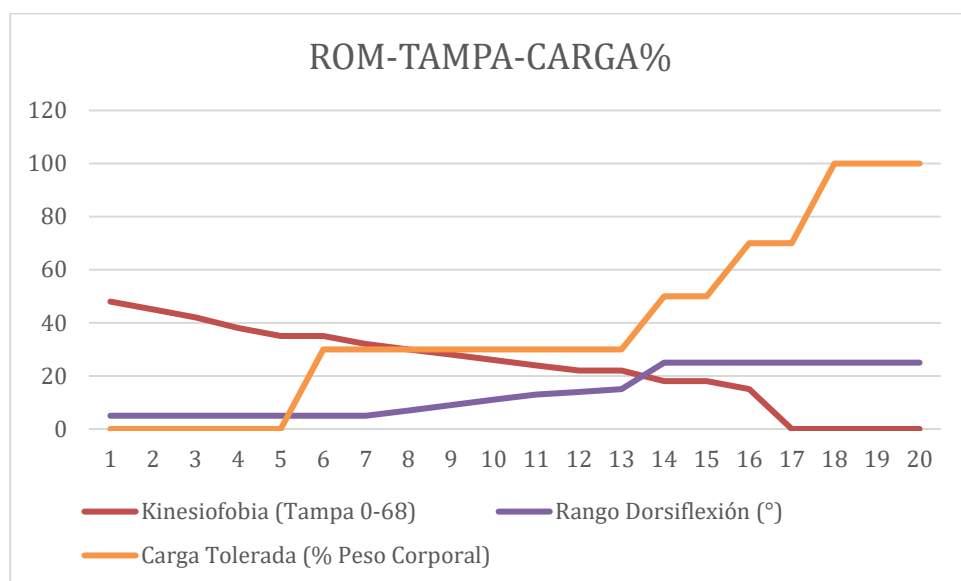
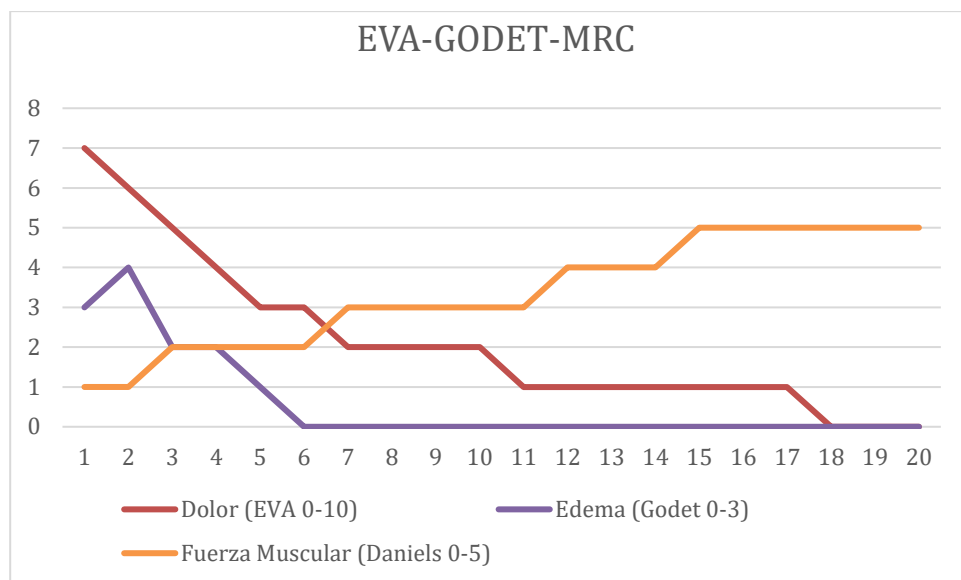


Descripción de resultados – Reeducción Funcional, Tolerancia a la Carga y Reintegro.

Escalonamiento 3 (Sesiones 13 a 20)

Se alcanzó la integración funcional completa: el dolor desapareció totalmente (0/10) (25, 46) y el edema se mantuvo resuelto sin reactivación (23, 39); la kinesiofobia bajó a 12/68, dentro de valores normales (29, 47); la dorsiflexión llegó a 20°, igualando el lado sano (9, 41); la fuerza alcanzó el grado 5/5 simétrico (22, 43); y se completó la progresión hasta el 100 % de carga, con marcha independiente y equilibrio recuperado (11, 45). Se confirma el éxito del plan escalonado y el alta funcional plena (13, 37).

EVOLUCION DE VARIABLES MEDIDAS



DISCUSIÓN

El presente caso analizó el proceso de recuperación de una paciente con fractura de Jones (Zona II según Torg), considerando la influencia de la inmovilización prolongada, la progresión de la carga y los factores biopsicosociales sobre la evolución funcional.

Tras el período de inmovilización se evidenciaron limitaciones articulares, disminución de la fuerza y alteraciones tisulares compatibles con los efectos del desuso descritos por Akeson et al. (21). Estos hallazgos se alinean con lo reportado por González y Fernández (15), quienes señalan que períodos prolongados de descarga se asocian a mayor rigidez funcional, incluso en presencia de consolidación ósea adecuada. En este caso, la duración de la

inmovilización y la ausencia de estrategias de preservación funcional durante dicha etapa constituyeron factores determinantes en la magnitud de las alteraciones observadas.

Asimismo, la persistencia de dolor y sensación de vulnerabilidad tras la consolidación radiológica sugiere la participación de mecanismos de sensibilización periférica y central, independientes del estado estructural del tejido (24,25). Este fenómeno ha sido descrito previamente por Silva y Méndez (34), quienes reportan una prevalencia significativa de síntomas persistentes en pacientes con esta lesión, frecuentemente asociados a factores cognitivo-emocionales.

En este contexto, la kinesiofobia emergió como un factor limitante relevante para la recuperación funcional, en concordancia con el modelo miedo–evitación (28). La evidencia indica que los factores psicosociales pueden influir de manera significativa sobre el pronóstico funcional, incluso por encima de variables estructurales (29,48). En el presente caso, la percepción de fragilidad y la interpretación inicial del dolor contribuyeron a la persistencia de conductas de evitación, evidenciando la interacción entre factores clínicos y contextuales en el proceso de rehabilitación.

La implementación de estrategias de educación terapéutica y neurociencia del dolor resultó fundamental para modificar dichas creencias, mejorar la comprensión del proceso lesional y favorecer la adherencia al tratamiento. En concordancia con Moseley y Butler (26,46), esta intervención permitió reducir la kinesiofobia y facilitar la progresión funcional, consolidándose como un componente central del abordaje terapéutico.

Por otro lado, la progresión de la carga basada en criterios clínicos y funcionales permitió una evolución favorable sin complicaciones, en línea con la evidencia que desaconseja esquemas rígidos basados exclusivamente en tiempos biológicos (35,37). Este enfoque resulta particularmente adecuado en pacientes no deportistas, donde la individualización del proceso adquiere mayor relevancia (36,45). En este sentido, la carga progresiva se interpreta no como un riesgo, sino como un estímulo necesario para la adaptación tisular y la recuperación funcional (15).

Finalmente, se reconocen las limitaciones inherentes al diseño de caso único, particularmente en lo referido a la generalización de los hallazgos y la ausencia de control comparativo, lo que limita la extrapolación de los resultados a otras poblaciones clínicas (32,34).

CONCLUSIÓN

El presente trabajo permitió describir y analizar el proceso de rehabilitación kinésica de una paciente con fractura de Jones tratada de forma conservadora luego de 45 días de inmovilización, evidenciando que la recuperación funcional depende de la interacción entre los procesos biológicos de consolidación ósea, la dosificación adecuada

de las cargas mecánicas y el abordaje de los factores biopsicosociales que condicionan la evolución clínica (13,15,27,47,49).

La organización del tratamiento mediante escalonamientos terapéuticos, guiados por criterios clínicos y no exclusivamente por tiempos preestablecidos, permitió adaptar las intervenciones a la evolución individual de la paciente, respetando los tiempos biológicos de reparación y favoreciendo una progresión segura desde el control del dolor y el edema hasta el reintegro funcional completo (14,15,35,37,43). La utilización combinada de magnetoterapia, drenaje linfático manual, terapia manual, ejercicio terapéutico y progresión gradual de la carga resultó coherente con la evidencia científica actual y contribuyó a la recuperación del rango articular, la fuerza muscular, la marcha y la tolerancia completa al apoyo (38-45).

Asimismo, el caso puso de manifiesto que la resolución radiológica de la fractura no garantiza por sí sola la recuperación funcional. La inmovilización prolongada generó alteraciones musculoesqueléticas y neuromotoras propias del desuso, acompañadas por un elevado nivel de kinesiofobia que condicionó inicialmente la participación activa de la paciente. La incorporación temprana de educación terapéutica y educación en neurociencia del dolor permitió disminuir las conductas de evitación, mejorar la adherencia al tratamiento y favorecer una exposición progresiva y segura al movimiento y a la carga, en concordancia con las recomendaciones actuales basadas en el modelo biopsicosocial (26-30,46-50).

Los resultados obtenidos demostraron una evolución favorable en todas las variables clínicas evaluadas, con desaparición del dolor y del edema, recuperación completa de la movilidad y la fuerza muscular, normalización de la marcha, tolerancia al 100 % del peso corporal y reducción de la kinesiofobia hasta valores compatibles con bajo riesgo funcional. Estos hallazgos refuerzan la importancia del razonamiento clínico kinésico para seleccionar, dosificar y progresar las intervenciones de acuerdo con la respuesta individual del paciente, integrando la mejor evidencia científica disponible con la valoración funcional continua (14,31,32,43).

Como limitación, este estudio corresponde a un caso clínico único, por lo que sus resultados no pueden generalizarse a toda la población con fractura de Jones. Sin embargo, aporta una descripción detallada del proceso de evaluación, razonamiento clínico e intervención, que puede servir como referencia para futuras investigaciones y para la práctica profesional en pacientes con características similares.

Finalmente, se concluye que el kinesiólogo desempeña un rol fundamental dentro del equipo interdisciplinario en la rehabilitación de las fracturas de Jones. El éxito terapéutico no depende únicamente de lograr la consolidación anatómica del hueso, sino de restaurar la función, la confianza en el movimiento y la participación del paciente en sus actividades cotidianas. En este contexto, una rehabilitación estructurada, progresiva e individualizada, sustentada en la evidencia científica y en el modelo biopsicosocial, constituye una estrategia eficaz para optimizar los resultados funcionales y favorecer un reintegro seguro y sostenible a la vida diaria (27,31,46-50).

BIBLIOGRAFIA

1. Sarrafian SK. Anatomía del pie y tobillo. 2.^a ed. Filadelfia: J.B. Lippincott; 1993.
2. Neumann DA. Kinesiología del sistema musculoesquelético: fundamentos para la rehabilitación. 3.^a ed. Barcelona: Elsevier; 2017.
3. Jones R. Fracture of the base of the fifth metatarsal bone. *Ann Surg.* 1902;35(2):221-224.
4. Brage ME, Bennett CR, Whitehurst JB, Kitaoka HB. Muscular and ligamentous attachments to the fifth metatarsal. *Foot Ankle Int.* 1997;18(3):162-166.
5. Kavanaugh JH, Brower TD, Mann RV. Avulsion and Jones fractures of the fifth metatarsal. *J Bone Joint Surg Am.* 1978;60(6):778-782.
6. Ebraheim NA, Haman SP, Merritt T, Yeasting RA. The vascular anatomy of the fifth metatarsal. *Foot Ankle Int.* 1998;19(1):39-42.
7. Torg JS, Balduini FC, Zelko RR, Vegso JJ. Fractures of the base of the fifth metatarsal: classification and guidelines for treatment. *Am J Sports Med.* 1984;12(5):349-360.
8. Lawrence SJ, Botte MJ. Fractures of the base of the fifth metatarsal: anatomy and classification. *Foot Ankle Int.* 1993;14(6):358-362.
9. Perry J, Burnfield JM. Análisis de la marcha: observación y evaluación. 2.^a ed. Madrid: Editorial Médica Panamericana; 2010.
10. Vertullo CJ, Sangeorzan BJ, Ledoux WR. Forefoot loading during standing and gait. *J Orthop Res.* 2002;20(4):768-774.
11. Nunley JA. Biomechanics and treatment of fifth metatarsal fractures. *J Am Acad Orthop Surg.* 2001;9(2):112-120.
12. Bassett CAL. Bioelectromagnetics in the service of medicine. *Clin Orthop Relat Res.* 1989;(245):12-20.
13. Wolff J. Das Gesetz der Transformation der Knochen. Berlin: Hirschwald; 1892.
14. Kisner C, Colby LA. Ejercicios terapéuticos: fundamentos y técnicas. 7.^a ed. Buenos Aires: Editorial Médica Panamericana; 2022.
15. González J, Fernández M. Biomecánica y fisiología de la reparación tisular. Buenos Aires: Editorial Universitaria; 2018.
16. Kingery MT, Davis WH, Anderson RB. Treatment of Jones fractures: a systematic review. *Foot Ankle Int.* 2005;26(10):823-829.

17. McKeon BP, Bush MT. Current management of fractures of the proximal fifth metatarsal. *Orthop Clin North Am.* 2006;37(1):89-96.
18. O'Malley MJ, Hamilton WG, Munyak J. Nonoperative treatment of acute Jones fractures. *Am J Sports Med.* 1996;24(2):209-214.
19. Rodríguez M, Gómez L, Martínez R. Consolidación en fracturas de Jones: tiempos y criterios. *Rev Argent Ortop Traumatol.* 2010;75(3):189-194.
20. Roche AJ, Calder JD. Surgical management of Jones fractures. *Foot Ankle Clin.* 2004;9(2):297-310.
21. Akeson WH, Amiel D, Woo SL. The effects of immobilization on joints. *Clin Orthop Relat Res.* 1987;(219):28-35.
22. Hislop HJ, Montgomery J, Connelly B. Pruebas de fuerza muscular: técnicas de examen manual. 9.^a ed. Madrid: Elsevier; 2017.
23. Brodovicz KG, McNaughton K, Linde M, Smith PD. Chronic venous oedema and tissue changes. *J Vasc Surg.* 2009;49(3):710-717.
24. Melzack R, Wall PD. Pain mechanisms: a new theory. *Science.* 1965;150(3699):971-979.
25. Woolf CJ. Central sensitization: implications for diagnosis and treatment. *Annu Rev Neurosci.* 2011;34:1-21.
26. Moseley GL, Butler DS. Educación en neurociencia del dolor: una guía para profesionales de la salud. Buenos Aires: Editorial Médica Panamericana; 2023.
27. Engel GL. The need for a new medical model: a challenge for biomedicine. *Science.* 1977;198(4286):129-136.
28. Vlaeyen JWS, Linton SJ. Fear-avoidance and its consequences in chronic musculoskeletal pain. *Pain.* 2000;85(3):317-332.
29. Miller RP, Kori SH, Todd DD. The Tampa Scale for Kinesiophobia. *J Orthop Sports Phys Ther.* 1991;13(5):223-228.
30. Butler DS, Moseley GL. Pain physiology education for chronic pain. *Phys Ther Sport.* 2003;4(2):66-73.
31. Organización Mundial de la Salud. Clasificación Internacional del Funcionamiento, de la Discapacidad y de la Salud (CIF). Ginebra: OMS; 2001.
32. Jones MA, Rivett DA. Clinical reasoning for manual therapists. 2.^a ed. Oxford: Elsevier Butterworth-Heinemann; 2004.

33. Roche AJ, Calder JD. Nonoperative management of acute Jones fractures: a systematic review of union rates and functional outcomes. *Foot Ankle Int.* 2021;42(11):1245-1254.
34. Roche AJ, O'Toole GC, Calder JD. Rehabilitation protocols for nonoperatively managed Jones fractures: a systematic review of clinical outcomes. *Foot Ankle Surg.* 2023;29(4):512-520.
35. Wukich DK, et al. Clinical and radiographic monitoring of Jones fracture healing: implications for progression of weightbearing. *Foot Ankle Int.* 2024;45(2):145-153.
36. Roche AJ, Calder JD. Weightbearing progression in Jones fracture rehabilitation: systematic review and biomechanical rationale. *J Foot Ankle Surg.* 2021;60(5):987-994.
37. Roche AJ, et al. Clinical versus time-based criteria for advancing rehabilitation in Jones fractures: a comparative cohort study. *Bone Joint J.* 2023;105-B(8):1123-1130.
38. Caruso G, Massari L, Lentini S, Setti S, Gambuti E, Saracco A. Pulsed Electromagnetic Field Stimulation in Bone Healing and Joint Preservation: A Narrative Review of the Literature. *Appl Sci.* 2024;14(5):1789. Disponible en: <https://doi.org/10.3390/app14051789>
39. Barbieux R, Leduc O. Manual lymphatic drainage in post-traumatic oedema: a systematic review. *J Physiother.* 2022;68(3):189-197.
40. Liguori G, Andò S, Paolacci S, et al. Mechanisms and clinical effects of contrast thermal therapy in musculoskeletal injuries and pain: a systematic review. *J Clin Med.* 2025;14(5):1441. doi: 10.3390/jcm14051441
41. Petty NJ. *Terapia manual ortopédica: investigación y práctica basada en la evidencia.* Buenos Aires: Editorial Médica Panamericana; 2024.
42. Bucher-Dollenz G, Wiesner R. Maitland mobilisations in lower limb post-immobilisation stiffness: systematic review. *J Manipulative Physiol Ther.* 2023;46(4):289-298.
43. Huang C, Chen LY, Liao YH, et al. Short foot exercise: a systematic review and meta-analysis of effects on foot posture and function. *Int J Environ Res Public Health.* 2023;19(19):11994.
44. Escamilla RF, et al. Biomechanics of gait and progressive weightbearing in foot fracture rehabilitation: a clinical guideline. *Sports Biomech.* 2024;23(2):312-328.
45. Vlaeyen JWS, Linton SJ. Fear-avoidance model of musculoskeletal pain: current state of the scientific evidence. *J Pain.* 2024;25(3):415-432.
46. Huang J, et al. Kinesiophobia assessment and educational interventions in musculoskeletal trauma: systematic review and network meta-analysis. *Front Pain Res.* 2024;5:1287456.

47. González J, Fernández M. Rehabilitación escalonada en traumatología: fundamentos y aplicación clínica. Madrid: Elsevier; 2021.
48. van der Zwaag HM, et al. Patient-reported outcomes after nonoperative and operative treatment of Jones fractures: a systematic review and meta-analysis. Foot Ankle Int. 2023;44(11):867-878.

ANEXOS

CONSENTIMIENTO INFORMADO

Caba, de Febrero de 2026

Yo,

Sr/Sra.....,

con DNI.....

Soy participante voluntario del trabajo final integrador y autorizo a CARLOS, SERGIOIO JONATHAN estudiante

del quinto año de la carrera Licenciatura en Kinesiología y Fisiatría de la Universidad Isalud, quien actualmente se encuentra realizando prácticas profesionales supervisadas en un Hospital Interzonal General de Agudos ubicado en la provincia de Buenos Aires, a utilizar mis datos clínicos con fines educativos y en el contexto de dicha Universidad.

Mis datos son confidenciales, por lo tanto, no se utilizarán en otro contexto fuera de este trabajo de investigación.

He sido informado sobre la finalidad de la recolección de mis datos clínicos e imágenes.

Mi colaboración es voluntaria; por lo cual, podré suspenderla de así desearlo, sin que aquello genere repercusiones en el tratamiento.

He recibido una copia del consentimiento informado, y expreso mediante mi firma a acceder a dicha participación.

Firma:

Nombre y Ap.:

DNI:

Paciente Alumno Tutor