



UNIVERSIDAD AUTONOMA DEL ESTADO DE HIDALGO



INSTITUTO DE CIENCIAS DE LA SALUD

ÁREA ACADÉMICA DE MEDICINA

HOSPITAL GENERAL DE PACHUCA

TRABAJO TERMINAL

**EVALUACIÓN DE LA FUNCIÓN A TRES MESES EN PACIENTES POSOPERADOS DE
REDUCCIÓN ABIERTA Y FIJACIÓN INTERNA POR FRACTURAS DE TOBILLO
UTILIZANDO LA ESCALA AOFAS CON Y SIN RETIRO DE TORNILLO SITUACIONAL EN EL
HOSPITAL GENERAL PACHUCA DE ENERO A DICIEMBRE DE 2025**

**PARA OBTENER EL DIPLOMA DE ESPECIALISTA EN:
TRAUMATOLOGÍA Y ORTOPEDIA**

**QUE PRESENTA EL MEDICO CIRUJANO
CRISTO RAFAEL CHAIRE SOSA**

**M.C. ESP. BENITO EDUARDO TELLO SUAREZ
ESPECIALISTA EN TRAUMATOLOGÍA Y ORTOPEDIA
DIRECTOR DEL TRABAJO TERMINAL**

**DR. EN C. OSVALDO ERIK SANCHEZ HERNANDEZ
DOCTOR EN CIENCIAS
CODIRECTOR DEL TRABAJO TERMINAL**

PACHUCA DE SOTO, HIDALGO, MAYO 2026

DE ACUERDO CON EL REGLAMENTO INTERNO DE LA COORDINACION DE POSGRADO DEL AREA ACADEMICA DE MEDICINA, AUTORIZA LA IMPRESIÓN DEL TRABAJO TERMINAL TITULADO:

"EVALUACIÓN DE LA FUNCIÓN A TRES MESES EN PACIENTES POSOPERADOS DE REDUCCIÓN ABIERTA Y FIJACIÓN INTERNA POR FRACTURAS DE TOBILLO UTILIZANDO LA ESCALA AOFAS CON Y SIN RETIRO DE TORNILLO SITUACIONAL EN EL HOSPITAL GENERAL PACHUCA DE ENERO A DICIEMBRE DE 2025"

QUE PARA OBTENER EL DIPLOMA DE ESPECIALISTA EN TRAUMATOLOGIA Y ORTOPEDIA QUE SUSTENTA EL MEDICO CIRUJANO:

CRISTO RAFAEL CHAIRE SOSA

PACHUCA DE SOTO, HIDALGO, MAYO DE 2026

POR LA UNIVERSIDAD AUTONOMA DEL ESTADO DE HIDALGO

M.C. JOSE ANTONIO HERNANDEZ VERA
DIRECTOR DEL INSTITUTO DE CIENCIAS DE LA SALUD.

M.C. ESP. ARTURO SALAZAR CAMPOS
JEFE DEL AREA ACADEMICA DE MEDICINA.

DR. EN C. OSVALDO ERIK SANCHEZ HERNANDEZ
COORDINADOR DE LAS ESPECIALIDADES MEDICAS

DR. EN C. OSVALDO ERIK SANCHEZ HERNANDEZ
CODIRECTOR DEL TRABAJO TERMINAL.

POR EL HOSPITAL GENERAL DE PACHUCA

M.C. ESP. ANTONIO VAZQUEZ NEGRETE
DIRECTOR DEL HOSPITAL GENERAL PACHUCA.

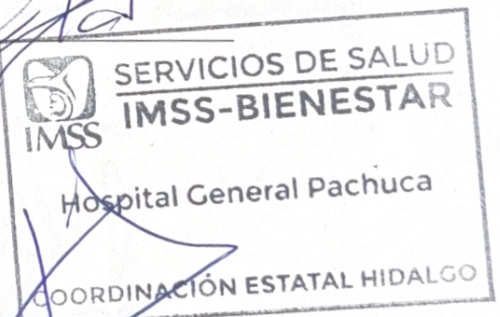
M.C. ESP. ANTONIA GONZALEZ RUIZ
SUBDIRECTORA DE ENSEÑANZA, CAPACITACION E INVESTIGACION.

M.C. ESP. DIANA RAMOS CRUZ
ESPECIALISTA EN TRAUMATOLOGIA Y ORTOPEDIA
PROFESOR TITULAR DE LA ESPECIALIDAD DE TRAUMATOLOGIA Y ORTOPEDIA.

M.C. ESP. BENITO EDUARDO TELLO SUAREZ
ESPECIALISTA EN TRAUMATOLOGIA Y ORTOPEDIA
DIRECTOR DEL TRABAJO TERMINAL.



DIRECCIÓN





Gobierno de
México



IMSS BIENESTAR
SERVICIOS PÚBLICOS DE SALUD



HOSPITAL GENERAL PACHUCA
SUBDIRECCIÓN DE ENSEÑANZA, CAPACITACIÓN E INVESTIGACIÓN

Pachuca de Soto, Hidalgo, a 25 de marzo de 2026.

Of. N°: HGP-SECI-

2315 -2026

**Asunto: Autorización de impresión
de proyecto**

M.C. ESP. ARTURO SALAZAR CAMPOS
JEFE DEL ÁREA ACADÉMICA DE MEDICINA (ICSa)
UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DEL ESTADO DE HIDALGO
PRESENTE

En seguimiento al oficio No. HGP/I-635/2026 de fecha 18 de marzo del año en curso emitido por los comités de Ética en Investigación y el comité de Investigación; notifico a Usted que ha sido autorizada la impresión del trabajo terminal del **M.C. Cristo Rafael Chaire Sosa** médico egresado de Cuarto año de la especialidad en Traumatología y Ortopedia, correspondiente al ciclo académico 1° de marzo 2025 a 28 de febrero 2026, cuyo título es **"Evaluación de la función a tres meses en pacientes posoperados de reducción abierta y fijación interna por fracturas de tobillo utilizando la escala AOFAS con y sin retiro de tornillo situacional en el Hospital General Pachuca de enero a diciembre de 2025"**.

Sin más por el momento, me despido de usted enviándole un cordial saludo.

ATENTAMENTE

DR. ANTONIO VÁZQUEZ NEGRETE
DIRECTOR DEL HOSPITAL GENERAL
PACHUCA

M.C. ESP. DIANA RAMOS CRUZ
PROFESOR TITULAR DE LA ESPECIALIDAD DE
TRAUMATOLOGÍA Y ORTOPEDIA

M.C. ESP. BENITO EDUARDO TELLO
SUAREZ
DIRECTOR DE TESIS

DR. EN C. OSVALDO ÉRIK SÁNCHEZ HERNÁNDEZ
COORDINADOR DE TESIS

L.D. Judith Zúñiga Hernández
Apoyo Administrativo de Subdirección de Enseñanza

Dra. Antonia González Ruiz
Subdirectora de Enseñanza, Capacitación e Investigación



2026
año de
Margarita
Maza

Carretera Pachuca Tulancingo, Núm. 101, Col., Ciudad de los Niños, (Pachuca de Soto, Hgo., C. P. 42070, Teléfono: 771 71 3 46 49 (Ext. 1102), Correo Electrónico: dir.hpachuca.lbh@outlook.com.

ÍNDICE

ABREVIATURAS.....	1
RESUMEN	2
ABSTRACT	3
I.- MARCO TEÓRICO	4
<i>Biomecánica.....</i>	<i>8</i>
<i>Diagnóstico</i>	<i>9</i>
<i>Clasificación</i>	<i>12</i>
<i>Tratamiento</i>	<i>13</i>
II.- ANTECEDENTES.....	16
III.- JUSTIFICACIÓN	19
IV.- PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	20
<i>IV.1.- Pregunta de investigación</i>	<i>21</i>
<i>IV.2.- Hipótesis.....</i>	<i>22</i>
<i>IV.3.- Objetivos.....</i>	<i>23</i>
<i>Objetivo general.....</i>	<i>23</i>
Objetivos específicos	23
V.- METODOLOGÍA	24
<i>V.1.- Diseño de estudio.....</i>	<i>24</i>
<i>V.2.- Selección de la población.....</i>	<i>24</i>
V.2.1.- Criterios de inclusión	24
V.2.2.- Criterios de exclusión	24
V.2.3.- Criterios de eliminación	25
<i>V.3.- Determinación del tamaño de la muestra y muestreo</i>	<i>25</i>
V.3.1.- Tamaño de la muestra.....	25
V.3.2.- Muestreo.....	26
<i>V.4.- Definición operacional de variables.....</i>	<i>26</i>
<i>V.5. Instrumento de recolección de datos.....</i>	<i>29</i>

VI.- ASPECTOS ÉTICOS32

VII.- ANÁLISIS ESTADÍSTICO DE LA INFORMACIÓN33

VIII.- RESULTADOS.....34

IX.- DISCUSIÓN.....47

X.- CONCLUSIÓN50

XI.- RECOMENDACIONES51

XII.- BIBLIOGRAFÍA.....52

XIII.- ANEXOS61

XIII.1.- Anexo 161

XIII.2.- Anexo 264

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Escala AOFAS en pacientes posoperados de reducción abierta y fijación interna por fracturas de tobillo con y sin retiro de tornillo situacional en el Hospital General Pachuca	38
Figura 2. Componente de dolor de la escala AOFAS en pacientes posoperados de reducción abierta y fijación interna por fracturas de tobillo con y sin retiro de tornillo situacional en el Hospital General Pachuca.....	39
Figura 3. Componente de actividades de la escala AOFAS en pacientes posoperados de reducción abierta y fijación interna por fracturas de tobillo con y sin retiro de tornillo situacional en el Hospital General Pachuca.....	40
Figura 4. Componente de requerimiento de calzado de la escala AOFAS en pacientes posoperados de reducción abierta y fijación interna por fracturas de tobillo con y sin retiro de tornillo situacional en el Hospital General Pachuca	41
Figura 5. Componente caminar de la escala AOFAS en pacientes posoperados de reducción abierta y fijación interna por fracturas de tobillo con y sin retiro de tornillo situacional en el Hospital General Pachuca.....	42
Figura 6. Tipo de terreno en la escala AOFAS en pacientes posoperados de reducción abierta y fijación interna por fracturas de tobillo con y sin retiro de tornillo situacional en el Hospital General Pachuca.....	43
Figura 7. Claudicación en la escala AOFAS en pacientes posoperados de reducción abierta y fijación interna por fracturas de tobillo con y sin retiro de tornillo situacional en el Hospital General Pachuca.....	44
Figura 8. Alineación del pie en la escala AOFAS en pacientes posoperados de reducción abierta y fijación interna por fracturas de tobillo con y sin retiro de tornillo situacional en el Hospital General Pachuca.....	45
Figura 9. Diagrama de dispersión de la escala AOFAS y la edad en pacientes posoperados de reducción abierta y fijación interna por fracturas de tobillo con y sin retiro de tornillo situacional en el Hospital General Pachuca	46

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Edad de los pacientes posoperados de reducción abierta y fijación interna por fracturas de tobillo utilizando la escala AOFAS con y sin retiro de tornillo situacional en el Hospital General Pachuca	34
Tabla 2. Sexo de los pacientes posoperados de reducción abierta y fijación interna por fracturas de tobillo utilizando la escala AOFAS con y sin retiro de tornillo situacional en el Hospital General Pachuca.	35
Tabla 3. Escolaridad de los pacientes posoperados de reducción abierta y fijación interna por fracturas de tobillo utilizando la escala AOFAS con y sin retiro de tornillo situacional en el Hospital General Pachuca.....	35
Tabla 4. Estado civil de los pacientes posoperados de reducción abierta y fijación interna por fracturas de tobillo utilizando la escala AOFAS con y sin retiro de tornillo situacional en el Hospital General Pachuca.....	36
Tabla 5. Retiro de tornillo situacional en pacientes posoperados de reducción abierta y fijación interna por fracturas de tobillo utilizando la escala AOFAS en el Hospital General Pachuca	37

ABREVIATURAS

AO	Osteoartritis
AOFAS	American Orthopaedic Foot and Ankle Society
LPCE	Ligamento plantocalcaneoescafoideo
LTA	Ligamento Tibioastragalino.
LTC	Ligamento tibiocalcaneo.
LTE	Ligamento tibioescafoideo
LTS	Ligamento tibiospring.
OR	Razón de momios
X ²	Chi cuadrada

RESUMEN

Antecedentes: Las fracturas de tobillo son lesiones frecuentes que a menudo requieren tratamiento quirúrgico. En algunos casos se utiliza un tornillo situacional para estabilizar la sindesmosis tibioperonea; sin embargo, este implante puede alterar la biomecánica del tobillo durante el seguimiento posquirúrgico, por lo que la literatura propone su retiro durante la rehabilitación para favorecer la recuperación funcional.

Objetivo: Evaluar la función a tres meses en pacientes posoperados de reducción abierta y fijación interna por fracturas de tobillo utilizando la escala AOFAS con y sin retiro de tornillo situacional en el Hospital General de Pachuca de enero a diciembre de 2025.

Materiales y métodos: Se realizó un estudio transversal, analítico y retrolectivo. Los datos se analizaron en el software estadístico SPSS mediante estadística descriptiva. Se compararon los grupos con y sin retiro del tornillo situacional utilizando la prueba t de Student o la prueba U de Mann–Whitney, y χ^2 o la prueba exacta de Fisher para las variables cualitativas. Se evaluaron las correlaciones mediante los coeficientes de Pearson o Spearman. La asociación entre el retiro del tornillo y un resultado funcional favorable (AOFAS ≥ 80) se estimó mediante razón de momios con intervalos de confianza al 95%.

Resultados: La edad media fue de 33.3 ± 14.8 años y el 75.21% correspondió al sexo femenino. El retiro del tornillo situacional se realizó en 82 pacientes (70.09%). La puntuación total de la escala AOFAS a los tres meses fue significativamente mayor en los pacientes con retiro del tornillo en comparación con aquellos en quienes no se retiró (81.26 ± 14.34 vs 54.89 ± 19.69 ; $p < 0.001$). De igual forma, se observaron diferencias significativas en los componentes de dolor, actividades, capacidad para caminar, tipo de terreno, claudicación y alineación del pie ($p < 0.05$), mientras que el requerimiento de calzado no mostró diferencias significativas ($p = 0.197$). Se identificó una correlación negativa entre la edad y la puntuación total de AOFAS ($r = -0.78$; $p < 0.001$). Asimismo, el retiro del tornillo situacional se asoció con un resultado funcional favorable (AOFAS ≥ 80), con una razón de momios de 160.10 (IC 95%: 9.45–2712.92; $p < 0.001$).

Conclusión: El retiro del tornillo situacional se asoció con mejores resultados funcionales a los tres meses en pacientes con fractura de tobillo, evidenciado por mayores puntuaciones en la escala AOFAS y una mayor proporción de resultados funcionales favorables.

Palabras clave: Fracturas de tobillo, funcionalidad del tobillo, escala AOFAS, tornillo situacional.

ABSTRACT

Background: Ankle fractures are common injuries that often require surgical treatment. In some cases, a positional screw is used to stabilize the tibiofibular syndesmosis; however, this implant can alter ankle biomechanics during postoperative follow-up. Therefore, the literature suggests its removal during rehabilitation to promote functional recovery.

Objective: To evaluate three-month ankle function in patients who underwent open reduction and internal fixation (ROF) for ankle fractures using the AOFAS scale, with and without removal of the positional screw, at the General Hospital of Pachuca from January to December 2025.

Materials and methods: A cross-sectional, analytical, and retrospective study was conducted. Data were analyzed using SPSS statistical software with descriptive statistics. Groups with and without removal of the positional screw were compared using Student's t-test or the Mann-Whitney U test, and the chi-square test or Fisher's exact test for categorical variables. Correlations were assessed using Pearson or Spearman coefficients. The association between screw removal and a favorable functional outcome (AOFAS ≥ 80) was estimated using odds ratios with 95% confidence intervals.

Results: The mean age was 33.3 ± 14.8 years, and 75.21% were female. The situational screw was removed in 82 patients (70.09%). The total AOFAS score at three months was significantly higher in patients who underwent screw removal compared to those who did not (81.26 ± 14.34 vs. 54.89 ± 19.69 ; $p < 0.001$). Similarly, significant differences were observed in the components of pain, activities, walking ability, terrain type, limping, and foot alignment ($p < 0.05$), while footwear requirements showed no significant differences ($p = 0.197$). A negative correlation was identified between age and the total AOFAS score ($r = -0.78$; $p < 0.001$). Furthermore, removal of the situational screw was associated with a favorable functional outcome (AOFAS ≥ 80), with an odds ratio of 160.10 (95% CI: 9.45–2712.92; $p < 0.001$).

Conclusion: Removal of the situational screw was associated with better functional outcomes at three months in patients with ankle fractures, as evidenced by higher AOFAS scores and a greater proportion of favorable functional outcomes.

Keywords: Ankle fractures, ankle function, AOFAS scale, situational screw.

I.- MARCO TEÓRICO

El tobillo está conformado por la tibia, peroné, astrágalo y calcáneo, divididos en dos articulaciones la tibioastragalina y la subastragalina, que permiten la dorsiflexión, flexión plantar, inversión y eversión Zaragoza-Velasco, K., & Fernández-Tapia, S. (2013). La tibia es un hueso largo y voluminoso situado en la parte medial de la pierna superiormente articulado con el fémur e inferiormente con el astrágalo, la tibia no tiene forma recta, sino que está contorneada en forma de “s” cursiva muy alargada con una ligera concavidad lateral en su parte superior y medial en su parte inferior. (Monteagudo, M., Martínez De Albornoz, P., Maceira, E., & Gutiérrez, B, 2003).

La tibia se forma a partir de cuatro centros de osificación: un centro primario que aparece en el segundo mes de vida fetal, tres centros secundarios uno para la cara articular superior, otro para la tuberosidad de la tibia y el tercero para el extremo inferior, el centro secundario de la cara articular superior aparece en el nacimiento, el del extremo inferior durante el segundo año de vida y el de la tuberosidad de la tibia se desarrolla a los 13 años el centro inferior se fusiona de los 16 a los 18 años. (Rouviere, H., Delmas, A., & Delmas, V., 2005).

El cuerpo es más ancho en sus dos extremos que en su parte media, la región más estrecha corresponde a la unión del tercio inferior con los dos tercios superiores del hueso, es de forma prismática triangular y se describen en el tres caras y tres bordes. La cara medial es lisa y plana y en esta se insertan los músculos sartorio, grácil y semitendinoso. En su cara lateral presenta una depresión longitudinal en la cual se inserta en musculo tibial anterior. Y la cara posterior esta cruzada en su parte superior por una cresta denominada línea del sóleo lugar en donde se encuentra insertado el músculo sóleo, el músculo poplíteo y el flexor largo de los dedos. (Rouviere, H., Delmas, A., & Delmas, V., 2005).

En su extremo inferior es menos voluminoso que el extremo superior, se extiende más en sentido transversal que anteroposterior, su cara anterior es convexa y lisa mientras que la cara posterior es ligeramente convexa. Su cara lateral esta excavada en forma de canal siendo esta excavación la escotadura peronea y su cara medial se prolonga inferiormente por medio de una apófisis voluminosa y aplanada transversalmente denominada maléolo medial. La cara inferior se trata de una superficie articular cuadrilátera cóncava de anterior a posterior y más ancha lateral que medialmente (Rouviere, H., Delmas, A., & Delmas, V., 2005).

El peroné es un hueso largo y delgado situado en la parte lateral de la pierna se articula con la tibia superiormente e inferiormente con la tibia y el astrágalo, es cuerpo es prismático triangular en él se identifican tres caras, la cara lateral es convexa superiormente y se halla deprimida a modo de canal longitudinal en su parte media en ella se insertan los músculos peroneo largo y peroneo corto , la cara medial se encuentra dividida en dos segmentos por una cresta longitudinal denominado borde interóseo en el cual se fija la membrana interósea en la cara posterior se localiza el agujero nutricio en la parte media. Asimismo, el cuerpo se encuentra dividido en 3 bordes, un borde anterior un borde interóseo y un borde posterior. El extremo superior denominado cabeza del peroné presenta un estrechamiento distal denominado cuello del peroné. En su extremo inferior recibe el nombre de maléolo lateral, este es una estructura alargada de superior a inferior aplanado transversalmente y de mayor tamaño que el maléolo medial su segmento anterior es convexo y liso de localización subcutánea, el segmento posterior se deprimido formando un surco en el cual se deslizan los tendones de los músculos peroneos. El vértice del maléolo es romo y presenta una escotadura en la cual se implanta el ligamento calcaneoperoneo (Rouviere, H., Delmas, A., & Delmas, V., 2005).

El peroné procede de un centro de osificación primario para el cuerpo y de un centro de osificación secundario para cada extremo, el centro de osificación primario se forma del día 30 a 40 de vida fetal, el centro secundario se desarrolla de los 15 meses a los dos años y medio, osificándose completamente a la diáfisis de los 18 a 19 años. El astrágalo

o talus es un hueso corto aplanado de superior a inferior y alargado de anterior y posterior, forma el vértice de la bóveda tarsiana y se articula superiormente con los huesos de la pierna, inferiormente con el calcáneo y anteriormente con el hueso navicular (Rouviere, H., Delmas, A., & Delmas, V., 2005).

En el astrágalo se distinguen 3 segmentos un segmento posterior voluminoso denominado cuerpo del astrágalo, un segmento anterior redondeado denominado cabeza del astrágalo y un segmento intermedio corto y estrecho denominado cuello del astrágalo. La tróclea astragalina se articula con la tibia, presenta una cresta rugosa transversal para la fijación de la capsula articular del tobillo y del ligamento astragalonavicular. La cara inferior se articula con el calcáneo mediante dos superficies una anterior y una posterior. La cara lateral se articula con el maléolo lateral mediante una cara articular lisa triangular de base superior y cóncava de superior a inferior denominada cara maleolar lateral. La cara medial presenta una cara articular en forma de coma la cara maleolar medial que se articula con el maléolo medial (Rouviere, H., Delmas, A., & Delmas, V., 2005).

El calcáneo es el más voluminoso de los huesos del tarso, está situado inferiormente al astrágalo en la parte posterior e inferior del pie. Éste forma la eminencia del talón, alargado de anterior a posterior y aplanado transversalmente. Se reconocen 6 caras en él: una cara superior, una cara inferior, una cara lateral, una cara medial, una cara anterior y una cara posterior (Rouviere, H., Delmas, A., & Delmas, V., 2005). La articulación tibioastragalina está compuesta por la tibia el, peroné y el astrágalo, la articulación subastragalina formada por el astrágalo y el calcáneo; por otro lado, la tibia y el peroné se encuentran unidos por una membrana interósea y la sindesmosis, esta última estabiliza la articulación tibioperoneastragalina también denominada mortaja.

La estabilidad de la carga de la articulación del tobillo se atribuye a los elementos que componen a la sindesmosis: el ligamento tibiofibular anterior y posterior, el ligamento interóseo tibiofibular y el ligamento transverso. El ligamento tibiofibular antero interior de origina a nivel de la porción anterolateral del tubérculo de Chaput y se inserta en el

tubérculo de Wagstaffe. El ligamento tibiofibular postero inferior se origina en el tubérculo de Volkmann y se inserta en la porción lateral del maléolo peroneo. (Martínez de Albornoz Torrente, P., & Monteagudo de la Rosa, M. 2019).

Otro elemento importante para la estabilidad del tobillo son los ligamentos colaterales mediales los cuales integran el ligamento deltoideo: 3 ligamentos superficiales (tibioescafoideo, tibiospring y tibiocalcaneo) y uno profundo (el tibioastragalino) los cuales en conjunto constituyen una morfología triangular o de abanico.

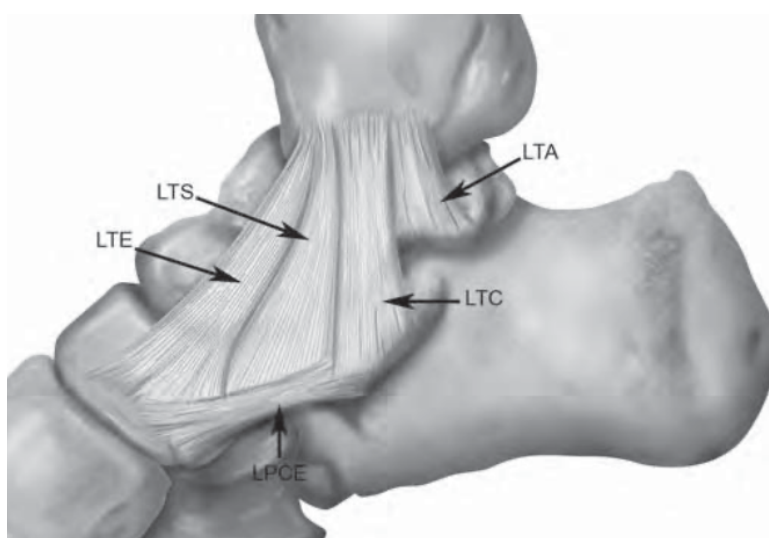


Ilustración 1. LTE: Ligamento tibioescafoideo LTS: Ligamento tibiospring. LTC: Ligamento tibiocalcaneo. LTA: Ligamento Tibioastragalino. LPCE: Ligamento plantocalcaneoescafoideo (Spring)

Los tendones tienen la función primaria de transmitir el movimiento de forma pasiva de un músculo en contracción a un hueso, en el tobillo podemos encontrar 9 tendones. Los tendones extensores son: tibial anterior, extensor del primer dedo y el extensor común de los dígitos. Los tendones flexores son: tendón tibial posterior, flexor común de los dígitos, flexor largo del primer dedo, el peroneo corto, el peroneo largo, el tendón Aquileo

La capsula articular se inserta superior e inferiormente alrededor de las superficies articulares. En la parte anterior la capsula es delgada y laxa, reforzada por algunas finas laminas fibrosas dispuestas en varias capas y separadas entre sí por tejido adiposo. La capsula se encuentra muy engrosada a los lados por la presencia de los ligamentos colaterales, posteriormente la capsula es delgada y de gran laxitud conteniendo grandes cúmulos adiposos. (Rouviere, H., Delmas, A., & Delmas, V., 2005).

Biomecánica

El movimiento principal del tobillo es la flexo extensión, el arco de movimiento va con el pie en descarga desde los 20 grados en flexión dorsal hasta los 45 grados en flexión plantar, durante la marcha el rango es de 10 grados de dorsiflexión y 15 grados de flexión plantar y en las escaleras utilizamos un arco de 37 grados para subirlas y 56 para bajarlas. En el tobillo patológico el primer movimiento que se ve afectado es el de la flexo extensión, debido a la sindesmosis la cual realiza movimientos durante la marcha estabilizando la pinza maleolar (Viladot Voegeli, A. 2022).

La flexo extensión del tobillo no es un movimiento puro, como el de una bisagra, porque se acompaña de un movimiento de deslizamiento en el plano sagital y uno de rotación en el plano horizontal. La flexo extensión tiene lugar alrededor de múltiples centros de rotación situados al interior del astrágalo; cuando el tobillo se encuentra en flexión plantar hay una distracción de la articulación en la posición intermedia tiene lugar el deslizamiento y al final de la dorsiflexión hay una compresión articular. La rotación en el plano horizontal es debida a que la tróclea astragalina no es cilíndrica si no con forma de cono, todo este conjunto condiciona que el pie realice una rotación interna de 1 grado en flexión plantar y una rotación externa en 9 grados (Viladot Voegeli, A. 2022).

La articulación subastragalina realiza dos movimientos complejos los cuales son ampliados por la articulación de Chopart, estos movimientos son la inversión y la eversión; las articulaciones del tobillo, subastragalina y Chopart trabajan en conjunto,

durante la rotación interna de la pierna se realiza una eversión del pie y en la rotación externa una inversión. Durante la marcha al realizar el choque de talón la tibia realiza un movimiento de rotación interna el tobillo realiza una flexión plantar y el retropié se coloca en valgo, al momento de iniciar el despegue la tibia realiza una rotación externa y por acción del tríceps sural y del tibial posterior el tobillo realiza una flexión plantar y el retropié se sitúa en varo (Viladot Voegeli, A. 2022).

Diagnóstico

Los elementos esenciales en la evaluación de las fracturas de tobillo son la historia y la física. Estos guiarán al médico a la hora de decidir qué imágenes adicionales obtener. La historia clínica es esencial para la sospecha clínica de una fractura de tobillo, en ella deberemos tener en gran consideración los antecedentes personales patológicos del paciente y darle un énfasis especial a la cinemática del trauma, así como los mecanismos de lesión involucrados, ya que estos nos permitirán realizar las maniobras de reducción adecuadas, así como sospechar de las lesiones asociadas que pueden existir. Para clasificar los mecanismos lesionales existe la clasificación biomecánica de Lauge-Hansen.

Tipo	Descripción
Supinación-Eversión (Rotación externa) SER	• Ruptura del ligamento tibioperoneo anterior. • Fractura oblicua espiroidea del peroné distal. • Ruptura del ligamento tibioperoneo posterior o fractura del maleolo posterior. • Fractura del maleolo medial o ranura del ligamento deltoideo. • Se corresponde con las fracturas de Danis-Weber tipo B. • Es el tipo más frecuente de fracturas del tobillo (1).
Pronación-Eversión (Rotación externa) PRE	• Fractura transversa del maleolo medial o ruptura del ligamento deltoideo. • Ruptura del ligamento tibioperoneo anterior. • Fractura oblicua corta del peroné por encima del nivel de la articulación. • Ruptura del ligamento tibioperoneo posterior o fractura por avulsión del borde posterior de la tibia. • Se corresponde con las fracturas de Danis-Weber tipo C
Supinación-Aducción SA	• Fractura transversal por avulsión del peroné por debajo del nivel de la articulación o ruptura de los ligamentos colaterales laterales. • Fractura vertical del maleolo medial. • Se corresponde con las fracturas de Danis-Weber tipo A.
Pronación-Abducción PA	• Fractura transversa del maleolo medial o ruptura del ligamento deltoideo. • Ruptura de los ligamentos de la sindesmosis o fractura por avulsión de sus inserciones. • Fractura oblicua corta de trazo horizontal del peroné por encima del nivel de la articulación.

Ilustración 2. Sistema de clasificación Biomecánico de Lauge Hansen. Fuente: Mazzocca Grespan, G., Mazzocca Spallotta, G., Rivas Molina, A., Cosse Matute, J., Brito Velásquez, M., & Souki Chmeit, F. (2016).

Es importante mencionar que en las fracturas de tobillo que tienen mecanismos de lesión rotacionales se hace importante la toma de proyecciones radiográficas anteroposterior y lateral de rodilla ya que existen lesiones asociadas como la lesión de Maisonneuve. (Bartoníček J.,2023). Uno de los principales problemas a los que se enfrenta el cirujano al momento del diagnóstico es la mala técnica durante la colocación y la toma de las proyecciones radiográficas, esto puede llevar a fallas durante el diagnostico.

En la actualidad ha llamado la atención el diagnostico de lesiones de la sindesmosis las cuales debido a las actualizaciones de conocimiento y diagnósticos actualmente ocupan

un diagnóstico de 17% hasta un 75% en todas las lesiones asociadas al tobillo. Las lesiones de la sindesmosis típicamente se asocian a colisiones de alta velocidad o mecanismos rotacionales que involucran dorsiflexión y rotación externa (Wake, J., & Martin, K. D. 2020).

Las lesiones de la sindesmosis pueden superar 31 días de recuperación y en caso de atletas pueden representar problemas de recuperación para los movimientos que involucran la rotación externa resultando en dolor crónico. La lesión de la sindesmosis en muchas ocasiones suele pasar desapercibido, ya que los síntomas son inespecíficos. El “Cross leg test” es una maniobra que nos permite la sospecha de lesión sindesmal, esta consiste en cruzar la extremidad afectada sobre la extremidad sana dejando reposar el tercio distal de la fíbula sobre la rodilla contralateral, posteriormente el examinador aplica una presión hacia inferior sobre la pierna afectada y esto evocará dolor siendo de esta forma una prueba positiva. Se puede realizar otra maniobra realizando una presión de la tibia y la fíbula de forma simultánea con el paciente sentado en la mesa de exploración con la rodilla en flexión de 90 grados, si esta presión causa dolor se puede sospechar de la lesión de la sindesmosis (Wake, J., & Martin, K. D. 2020).

Las radiografías son la modalidad de imagen estándar en el diagnóstico de fracturas de tobillo. El examen radiológico debe realizarse a manera de obtener una vista tridimensional para evaluar las estructuras óseas de una forma adecuada, para esto nos valdremos de la toma de una radiografía anteroposterior y lateral del tobillo en cuestión. En caso de duda diagnostica podremos solicitar proyecciones especiales como la proyección en mortaja. Las radiografías nos permiten la valoración del trazo de fractura, lo cual nos permite determinar la personalidad de la fractura, así como es desplazamiento de los fragmentos de la fractura asimismo nos permite sospechar la lesión de otras estructuras como lo son el ligamento deltoideo y la sindesmosis (Wake, J., & Martin, K. D. 2020).

La medición del desplazamiento en plano coronal se realiza mediante la medición del claro medial lo cual nos permite sospechar de la lesión del ligamento deltoideo, sin embargo, existe una diferencia substancial entre el tamaño del claro medial en diferentes individuos por lo cual se propone normalizar la toma de radiografías del tobillo contralateral. (Patel, S., & Dionisopoulos, S. B., 2024). Algunos de los hallazgos radiográficos importantes que nos hacen pensar en las lesiones de la sindesmosis es el aumento del claro medial, el aumento del espacio tibioperoneo y una disminución de la superposición tibioperonea. El espacio tibioperoneo no debe superar los 6 milímetros, el espacio claro medial no deberá superar los 4 milímetros en la proyección anteroposterior.

Clasificación

Existen diversos métodos de clasificación de las fracturas de tobillo, los cuales tienen como objetivo clasificar los trazos de fractura y en algunas de estas clasificaciones nos permiten la sospecha adicional de ciertas lesiones asociadas como lo son las lesiones de la sindesmosis; asimismo nos permiten realizar la correcta planeación prequirúrgica para establecer el tratamiento definitivo. Algunos sistemas de clasificación importantes son la clasificación de Danis – Weber, la clasificación de Lauge – Hansen y la clasificación AO (Kellam, P. J., Dekeyser, G. J., Haller, J. M., Rothberg, D. L., Higgins, T. F., & Marchand, L. S., 2021).

La clasificación de Danis – Weber es la clasificación anatómica mas usada a nivel mundial, y se encuentra basada en la topografía del trazo de fractura a nivel del maléolo lateral, dividiéndola en tres grandes grupos: Fractura tipo “A” Infra sindesmótica, fractura tipo “B” Trans sindesmótica y fracturas tipo “C” supra sindesmótica. La clasificación de Danis – Weber nos permite sospechar asimismo la lesión de la sindesmosis ya que en las fracturas tipo “A” existe el riesgo de lesión de la sindesmosis hasta en un 17%, las tipo “B” 42% y en las tipo “C” el riesgo asciende hasta 74% (Kellam, P. J., Dekeyser, G. J., Haller, J. M., Rothberg, D. L., Higgins, T. F., & Marchand, L. S., 2021).

Asimismo, la clasificación ha identificado la incidencia de las fracturas de tobillo siendo tipo “B” el 83.5%, tipo “C” el 15.5% y las tipo “A” 1.0%. (Cai, R., Feng, S., Chen, C., Lu, H., & Xu, H.,2024). La clasificación de Lauge – Hansen está basada en el mecanismo de lesión y esta considera dos factores importantes: la posición del pie y la dirección de la fuerza deformante: pronación- abducción, pronación- rotación externa, supinación- abducción y supinación – rotación externa. Conocer el mecanismo de lesión es importante para la valoración preoperatoria ya que nos permite realizar una valoración integral y un plan prequirúrgico considerando las posibles lesiones asociadas (Cai, R., Feng, S., Chen, C., Lu, H., & Xu, H.,2024).

Tratamiento

El manejo inicial de las fracturas de tobillo incluye el control del dolor, la inmovilización de la extremidad afectada y la evaluación inmediata de posibles complicaciones como fracturas expuestas o compromiso neurovascular. Los pacientes que presentan disminución de la sensibilidad, déficit motor, neuropatía o signos de síndrome compartimental deben recibir valoración ortopédica urgente, ya que estas condiciones pueden comprometer la viabilidad de la extremidad y requieren manejo especializado inmediato (Patel & Dionisopoulos, 2024).

La adecuada caracterización de la fractura constituye un elemento fundamental para determinar el tratamiento más apropiado. Para ello, se utilizan estudios radiográficos preoperatorios que permiten evaluar el patrón de la fractura, el grado de desplazamiento y la estabilidad de la articulación. Diversos sistemas de clasificación han sido propuestos para describir las fracturas de tobillo, los cuales facilitan la toma de decisiones terapéuticas y la estandarización del manejo clínico (Ramos et al., 2021).

El tratamiento de las fracturas de tobillo puede dividirse en dos modalidades principales: tratamiento conservador y tratamiento quirúrgico. La elección entre ambas opciones

depende de la estabilidad de la fractura, el grado de desplazamiento óseo, así como de la presencia de lesiones ligamentarias asociadas (Patel & Dionisopoulos, 2024).

El tratamiento conservador se reserva generalmente para fracturas estables, no desplazadas o mínimamente desplazadas, particularmente aquellas que no presentan evidencia radiográfica de lesión del ligamento deltoideo ni compromiso de la sindesmosis. Este manejo consiste habitualmente en la inmovilización mediante yeso suropodálico, férula posterior o dispositivos funcionales prefabricados durante un periodo aproximado de cuatro a seis semanas, con seguimiento radiográfico periódico para evaluar la consolidación ósea y detectar posibles desplazamientos secundarios (Kearney et al., 2021). Asimismo, es importante vigilar el estado de los tejidos blandos debido a la tendencia al edema en este tipo de lesiones, lo cual puede requerir medidas iniciales para el control del edema y la protección cutánea.

Diversos estudios han demostrado que el uso de férulas funcionales removibles puede ofrecer resultados funcionales comparables a los obtenidos con la inmovilización tradicional con yeso, lo que sugiere que ambos métodos constituyen alternativas terapéuticas válidas en fracturas estables de tobillo (Kearney et al., 2021).

Por otro lado, las fracturas inestables, como las fracturas bimalleolares o aquellas asociadas a lesión ligamentaria significativa, generalmente requieren tratamiento quirúrgico. El objetivo del manejo quirúrgico es restaurar la anatomía articular y la estabilidad de la articulación del tobillo, siguiendo los principios establecidos por la Asociación para el Estudio de la Osteosíntesis (AO): reducción anatómica, fijación estable, preservación de la vascularización y movilización temprana (Patel & Dionisopoulos, 2024).

En las fracturas del maléolo lateral, el tratamiento quirúrgico suele consistir en reducción abierta y fijación interna mediante placas y tornillos que permiten restablecer la longitud y alineación del peroné. Cuando existe compromiso del ligamento deltoideo o de la

sindesmosis, estas estructuras deben evaluarse y tratarse de manera adecuada para restaurar la estabilidad del complejo articular del tobillo (Wake & Martin, 2020).

Las lesiones de la sindesmosis tibiofibular distal han sido tradicionalmente tratadas mediante fijación con tornillos transindesmóticos o suprasindesmóticos. Sin embargo, este tipo de fijación rígida puede limitar la movilidad fisiológica de la sindesmosis y asociarse con complicaciones como aflojamiento o ruptura del implante. Debido a ello, en los últimos años se ha incrementado el uso de sistemas dinámicos de fijación, como los dispositivos de suspensión tipo suture-button, los cuales permiten mantener la estabilidad al mismo tiempo que conservan cierto grado de movilidad fisiológica de la articulación (Morales Muñoz et al., 2022; Migliorini et al., 2024).

Para evaluar la estabilidad de la sindesmosis durante el procedimiento quirúrgico, se emplean pruebas de estrés intraoperatorias, como la prueba de Cotton, que permiten identificar la presencia de diástasis tibiofibular y guiar la necesidad de estabilización quirúrgica (Wake & Martin, 2020).

Finalmente, la evaluación funcional posterior al tratamiento de las fracturas de tobillo puede realizarse mediante diferentes instrumentos clínicos. Entre ellos, la escala American Orthopaedic Foot and Ankle Society (AOFAS) Ankle-Hindfoot Score es uno de los sistemas de evaluación más utilizados. Este cuestionario cuantifica la función del tobillo mediante tres dominios principales: dolor, función y alineación, alcanzando una puntuación máxima de 100 puntos que refleja una función articular óptima (Kostuj et al., 2018).

II.- ANTECEDENTES

A nivel mundial se reconoce la fractura de tobillo como una de las fracturas más comunes, que puede conllevar un número alto de complicaciones si el tratamiento no es adecuado. (Chen, B., Ye, Z., Wu, J., Wang, G., & Yu, T. 2024). Las fracturas de tobillo son el tipo de fractura más común a nivel de la extremidad pélvica, con una presentación de aproximadamente 174 por cada 100,000 habitantes en los Estados Unidos, de los cuales hasta el 50% van a ser resultado de mecanismos de baja energía como caídas del plano de sustentación. (Clarke, M., & Covey, D. C. 2010).

Suiza por otro lado establece que las fracturas de tobillo son la tercer fractura mas común en su población afectando ambos sexos y todos los rangos de edad de forma similar. (Rydberg, E. M., Wennergren, D., Stigevall, C., Ekelund, J., & Möller, M. 2023). Boden desde 1989 realiza un estudio en el cual se estudia la utilidad del tornillo situación sindesmal posterior a las 8 a 12 semanas posquirúrgicas en el cual concluye que posterior a este tiempo se encuentra cicatrizada la sindesmosis por lo cual se pierde la utilidad de este tornillo. (Clarke, M., & Covey, D. C. 2010).

Clarke en 2010 propone que el retiro del tornillo situacional supone someter a un riesgo quirúrgico innecesario a un paciente, de acuerdo con sus estudios la diferencia funcional de los pacientes antes del retiro del tornillo situacional y después no tiene significancia clínica por lo cual el contraindica el retiro de este (Clarke, M., & Covey, D. C. 2010). Boyle en 2014 propone el retiro de tornillo situacional como un elemento clave para la recuperación de los pacientes ya que considera innecesaria la presencia de un implante rígido que ya no tiene función posterior a las 12 semanas. (Jelinek, J. A., & Porter, D. A. 2009).

Porter y colaboradores reportan que en el tratamiento de atletas de alto rendimiento el 75% de los mismos reportan una recuperación parcial posterior al tratamiento con colocación de tornillos situacionales, reportando complicaciones como disminución del

arco de movilidad o debilidad de la extremidad afectada. (Jelinek, J. A., & Porter, D. A. 2009). En 2016 se reportaron 444, 909 casos de fracturas de tobillo en Estados Unidos de los cuales 292, 750 tuvieron el diagnostico de una lesión de la sindesmosis, requiriendo un tratamiento de estabilización de esta, el 5% de las mismas fueron lesiones puramente de la sindesmosis (Jelinek, J. A., & Porter, D. A. 2009).

González y colaboradores en 2017 proponen la importancia de la posición del tobillo al momento de la fijación de la sindesmosis, en el cual describe no ser necesaria la dorsiflexión excesiva para conservar el arco de movimiento normal posquirúrgico. (Gonzalez, T., Egan, J., Ghorbanhoseini, M., Blais, M., Lechtig, A., Velasco, B., ... & Kwon, J. Y. (2017).

En 2018 se realiza el protocolo RODEO el cual tiene como objetivo comparar el retiro de tornillo situacional rutinario contra el retiro del tornillo de acuerdo con la demanda funcional de los pacientes; en este estudio participaron 15 centros de trauma de estudios y en adición el Hospital Universitario de Helsinki haciendo de este un estudio internacional, sin embargo el resultado de este estudio fue no concluyente dejando la decisión del retiro de situación a la experiencia del propio cirujano(Gonzalez, T., Egan, J., Ghorbanhoseini, M., Blais, M., Lechtig, A., Velasco, B., ... & Kwon, J. Y. (2017).

Matew D y colaboradores en 2023 reportan un aumento en las lesiones de las sindesmosis relacionadas a las actividades deportivas en las cuales hacen énfasis en los mecanismos tradicionales de producción de estas lesiones(Gonzalez, T., Egan, J., Ghorbanhoseini, M., Blais, M., Lechtig, A., Velasco, B., ... & Kwon, J. Y. (2017). La reducción de la sindesmosis se asocia hasta con un 27% de posibilidad de presentar alguna complicación propia del acto quirúrgico. De acuerdo con datos de Steine el principal paso al momento de realizar la reducción de la sindesmosis es la congruencia del peroné con la incisura tibial.

Tanja K. y colaboradores en 2018 realizaron estudios realizando una comparativa entre las alteraciones en el análisis de la marcha y su correlación con la puntuación adaptada de la AOFAS a la población alemana, y aceptan la escala AOFAS como un instrumento adecuado para la medición de la funcionalidad del tobillo.(Kostuj, T., Stief, F., Hartmann, K. A., Schaper, K., Arabmotlagh, M., Baums, M. H., Meurer, A., Krummenauer, F., & Lieske, S. 2018). Finalmente, Frank V. J y colaboradores en 2025 realizaron una comparativa de la EFAS (European Foot and Ankle Score) y la AOFAS (American Orthopedic Foot and Anke Society Score) en pacientes quienes reciben tratamiento quirúrgico a nivel del tobillo, en dicho estudio se observa que la escala AOFAS tiene una gran aceptación a nivel internacional lo que permite su uso no solamente en población americana. (Frank, V. J., Lichte, P., Gutteck, N., Bouillon, B., & Arbab, D. 2025).

III.- JUSTIFICACIÓN

Las fracturas de tobillo son las lesiones más comunes de la extremidad pélvica, en muchas de las ocasiones estas se asocian a un daño de la sindesmosis tibioperonea lo cual supone un riesgo para el desarrollo de complicaciones, así como limitación funcional derivadas de la lesión misma, así como del tratamiento.

Se han propuesto diversos tratamientos para la lesión de la sindesmosis asociada a fracturas del tobillo, entre los cuales destacan la colocación del tornillo de situación y la colocación de sistemas de teno suspensión, los cuales funcionalmente se han asociado a resultados funcionales similares; sin embargo, no existen protocolos estandarizados que tengan como objetivo realizar el retiro del tornillo situacional de forma rutinaria ya que algunos autores mencionan la posibilidad de complicaciones por someter al paciente a un segundo procedimiento quirúrgico.

El propósito del presente trabajo es comparar los resultados funcionales de pacientes posoperados de fractura de tobillo a los cuales se les realiza retiro del tornillo situacional comparado con pacientes a los cuales no se les retira utilizando la escala AOFAS que nos permite valorar la funcionalidad, así como algunos criterios de calidad de vida posterior a una cirugía de tobillo.

Actualmente en el Hospital General de Pachuca no existe una estandarización acerca del retiro del tornillo situacional por lo cual no es un procedimiento que se realice de forma rutinaria siendo realizado de manera individual por cada cirujano del hospital.

IV.- PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

En el Hospital General de Pachuca uno de los principales motivos de consulta al servicio de traumatología en el área de urgencias es por lesiones de extremidades pélvicas de las cuales la fractura más común es la fractura de tobillo que en su mayoría requieren de un tratamiento quirúrgico; de estas lesiones un alto porcentaje van a asociarse a lesiones de la sindesmosis las cuales en el caso específico de este hospital se tratan con la colocación de tornillos situacionales 3.5 tricorticales.

En el seguimiento posquirúrgico una de las principales secuelas que observamos es la disminución de la arcometría del tobillo en especial para la flexión de este con una pérdida de hasta de 30 grados de su arco normal, lo cual supone un impacto en la calidad de vida del paciente. Una de las estrategias que se proponen para la mejoría en la arcometría del tobillo es al retiro del tornillo situacional lo cual mejoraría la dinámica propia de la sindesmosis tibioperonea una vez que la misma se encuentre cicatrizada, sin embargo, no está regulado el retiro del tornillo situacional como parte del protocolo quirúrgico inicial ni como un coadyuvante para la rehabilitación posquirúrgica.

Al no tener un protocolo estandarizado para el retiro del tornillo situacional tenemos diferentes resultados funcionales lo cual no permite unificar criterios para valorar los resultados funcionales de los pacientes operados con reducción abierta y fijación interna en el Hospital General de Pachuca.

IV.1.- Pregunta de investigación

¿Cuáles son los resultados funcionales a tres meses en pacientes posoperados de reducción abierta y fijación interna por fracturas de tobillo utilizando la escala AOFAS con y sin retiro de tornillo situacional en el Hospital General de Pachuca?

IV.2.- Hipótesis

Hipótesis alterna: Los pacientes posoperados de reducción abierta y fijación interna por fracturas de tobillo a quienes se les realiza el retiro del tornillo situacional presentan una puntuación significativamente mayor en la escala AOFAS a los tres meses, en comparación con aquellos a quienes no se les retira.

Hipótesis nula: Los pacientes posoperados de reducción abierta y fijación interna por fracturas de tobillo a quienes se les realiza el retiro del tornillo situacional no presentan una puntuación significativamente mayor en la escala AOFAS a los tres meses, en comparación con aquellos a quienes no se les retira.

IV.3.- Objetivos

Objetivo general

Evaluar la función a tres meses en pacientes posoperados de reducción abierta y fijación interna por fracturas de tobillo utilizando la escala AOFAS con y sin retiro de tornillo situacional en el Hospital General de Pachuca.

Objetivos específicos

1. Identificar las características demográficas de los pacientes posoperados de reducción abierta y fijación interna por fracturas de tobillo utilizando la escala AOFAS con y sin retiro de tornillo situacional.
2. Comparar la puntuación total de la escala AOFAS a los tres meses entre los pacientes posoperados de reducción abierta y fijación interna por fracturas de tobillo con retiro de tornillo situacional y aquellos sin retiro.
3. Analizar los componentes de la escala AOFAS (dolor, función y alineación) en los pacientes posoperados de reducción abierta y fijación interna por fracturas de tobillo con y sin retiro de tornillo situacional.
4. Identificar la asociación entre el retiro del tornillo situacional y la mejoría funcional medida mediante la escala AOFAS a los tres meses en pacientes posoperados de reducción abierta y fijación interna por fracturas de tobillo.

V.- METODOLOGÍA

V.1.- Diseño de estudio

Transversal, analítico y retrolectivo.

V.2.- Selección de la población

V.2.1.- Criterios de inclusión

1. Expedientes de pacientes del Hospital General Pachuca.
2. Expedientes de pacientes mayores de edad.
3. Expedientes de pacientes diagnóstico de fractura de tobillo tratados quirúrgicamente mediante reducción abierta y fijación interna.
4. Expedientes de pacientes en quienes se haya documentado lesión sindesmal o la colocación de tornillo situacional (tornillo de sindesmosis) como parte del procedimiento quirúrgico.
5. Expedientes de pacientes con seguimiento documentado y registro clínico suficiente para la evaluación funcional a los 3 meses (incluida la posibilidad de integrar el puntaje AOFAS o sus componentes).
6. Expedientes de pacientes pertenecientes a cualquiera de los dos grupos de comparación, con retiro del tornillo situacional o no retiro del tornillo situacional.

V.2.2.- Criterios de exclusión

1. Expedientes de pacientes con fracturas de tobillo tratadas de manera conservadora.
2. Expedientes de pacientes operados por fractura de tobillo sin colocación de tornillo situacional (por no tratarse de lesión sindesmal o por uso exclusivo de otro método de estabilización).
3. Expedientes de pacientes con cirugía previa en el mismo tobillo o secuelas previas que condicionen la funcionalidad basal (por ejemplo, artrosis severa documentada, deformidades previas incapacitantes), si está consignado en el expediente.

4. Expedientes de pacientes referidos a otra unidad o con seguimiento posoperatorio fuera del Hospital General de Pachuca, sin posibilidad de recuperar la información de evolución a 3 meses.
5. Expedientes de pacientes complicaciones mayores que alteren de forma determinante la funcionalidad y hagan no comparable el resultado entre grupos, tales como infección profunda / osteomielitis, falla del material con necesidad de reintervención mayor, amputación o lesión vascular grave.

V.2.3.- Criterios de eliminación

1. Expedientes incompletos o ilegibles que impidan obtener las variables de interés.

V.3.- Determinación del tamaño de la muestra y muestreo

V.3.1.- Tamaño de la muestra

Se tomó en cuenta el número total de casos acumulados de pacientes con diagnóstico de fractura de tobillo en el periodo de tiempo enero a diciembre 2025 los cuales fueron 167 casos, se utilizará un intervalo de confianza de 95% con un margen de error de 5% para lo cual se utilizará la siguiente fórmula para una población finita:

$$\text{Tamaño de la muestra} = \frac{\frac{z^2 \times p(1-p)}{e^2}}{1 + \left(\frac{z^2 \times p(1-p)}{e^2 N} \right)}$$

Donde: z= 1.96. e: Margen de error (0.05). N= tamaño de la población (167) z= nivel de confianza (0.95). p= 0.5

Con lo anterior, se obtuvo un tamaño de muestra de 117 pacientes.

V.3.2.- Muestreo

Se realizó un muestreo aleatorio simple, utilizando un generador de números aleatorios por computadora, hasta completar el tamaño de muestra previamente calculado.

V.4.- Definición operacional de variables

Variable	Definición conceptual	Definición operacional	Escala de medición	Fuente
Retiro de tornillo situacional	Procedimiento quirúrgico destinado a retirar el implante utilizado para estabilizar la sindesmosis tibioperonea tras una fractura de tobillo.	Registro documentado en nota quirúrgica o de consulta externa que indique la extracción del tornillo de sindesmosis posterior a la cirugía inicial de reducción abierta y fijación interna.	Cualitativa nominal dicotómica 1=Sí se realizó retiro 2=No se realizó retiro	Expediente clínico
Escala AOFAS total	Instrumento clínico que evalúa la función global del tobillo.	Puntaje total obtenido mediante la aplicación de la escala AOFAS Ankle-Hindfoot Score a los 3 meses posoperatorios, con un rango de 0 a 100 puntos, donde valores mayores indican mejor función.	Cuantitativa continua Puntaje 0-100	Expediente clínico
Dolor	Experiencia sensorial desagradable asociada a la lesión.	Puntaje del dominio Dolor de la escala AOFAS, obtenido a los 3 meses, con un rango de 0 a 40 puntos, donde valores mayores indican menor intensidad de dolor.	Cuantitativa discreta 0-40 puntos AOFAS	Expediente clínico
Actividades	Capacidad funcional para realizar actividades cotidianas.	Puntaje del ítem Actividades de la escala AOFAS, que evalúa la limitación en la vida diaria y	Cuantitativa discreta 10,7,4,0 según AOFAS	Expediente clínico

		recreativa:10 = Sin limitación, 7 = Sin limitación en la vida diaria, con limitación deportiva, 4 = Limitación en actividades recreativas, 0 = Limitación severa aun con apoyo.		
Requerimiento de calzado	Tipo de calzado necesario para deambular.	Puntaje del ítem Requerimiento de calzado de la escala AOFAS, según el tipo de calzado necesario para deambular: 5 = Cualquier tipo de calzado, 3 = Solo calzado confortable o plantilla, 0 = Calzado especial u ortesis.	Cuantitativa discreta 5,3,0 según AOFAS	Expediente clínico
Caminar	Capacidad para desplazarse de forma independiente.	Puntaje del ítem Distancia máxima para caminar de la escala AOFAS:10 = Más de 2 km, 7 = Entre 1.5 y 2 km, 4 = Entre 0.5 y 1 km, 0 = Menos de 350 m.	Cuantitativa discreta 10,7,4,0 según distancia	Expediente clínico
Tipo de terreno	Superficie sobre la que el paciente puede desplazarse.	Puntaje del ítem Tipo de terreno de la escala AOFAS, que evalúa la capacidad para desplazarse en superficies irregulares:10 = Sin dificultad en cualquier terreno, 7 = Alguna dificultad en terreno	Cuantitativa discreta 10,7,0	Expediente clínico

		irregular o escaleras, 0 = Dificultad importante en terreno irregular o escaleras.		
Claudicación	Alteración en la marcha.	Definición operacional: Puntaje del ítem Claudicación de la escala AOFAS:10 = Ninguna, 5 = Evidente, 0 = Marcada.	Cuantitativa discreta 10,5,0	Expediente clínico
Alineación del pie	Relación anatómica del pie que permite una adecuada distribución de carga.	Definición operacional: Puntaje del ítem Alineación de la escala AOFAS, evaluado clínicamente:15 = Buena alineación, 8 = Alineación regular, 0 = Mala alineación.	Cuantitativa discreta 15,8,0	Expediente clínico
Edad	Tiempo vivido por una persona.	Definición operacional: Edad del paciente expresada en años cumplidos al momento de la cirugía, registrada en el expediente clínico.	Cuantitativa discreta Años	Expediente clínico
Sexo	Característica biológica que diferencia a hombres y mujeres.	Sexo biológico registrado en el expediente clínico.	Cualitativa nominal 1=Hombre 2=Mujer	Expediente clínico
Escolaridad	Nivel máximo de estudios alcanzados.	Nivel máximo de estudios formales registrados en el expediente.	Cualitativa ordinal 1=Sin estudios 2= Primaria 3=Secundaria 4= Bachillerato 5=Licenciatura	Expediente clínico
Estado civil	Situación legal y social conyugal.	Situación conyugal registrada en el expediente clínico.	Cualitativa nominal 1=Soltero 2= Casado 3=Viudo 4= Divorciado 5=Unión libre	Expediente clínico

V.5. Instrumento de recolección de datos

Número de expediente: _____

Variable de exposición

Retiro de tornillo situacional

- ☐ 1 = Sí se realizó retiro
- ☐ 2 = No se realizó retiro

Variables sociodemográficas

Edad (años): _____

Sexo: ☐ 1 Hombre ☐ 2 Mujer

Escolaridad:

- ☐ 1 Sin estudios
- ☐ 2 Primaria
- ☐ 3 Primaria incompleta
- ☐ 4 Secundaria
- ☐ 5 Secundaria incompleta
- ☐ 6 Bachillerato
- ☐ 7 Bachillerato incompleto
- ☐ 8 Licenciatura
- ☐ 9 Licenciatura incompleta

Estado civil:

- ☐ 1 Soltero
- ☐ 2 Casado
- ☐ 3 Viudo
- ☐ 4 Divorciado
- ☐ 5 Unión libre

Escala AOFAS (3 meses)

Puntaje total AOFAS (0–100): _____

Subescalas

Dolor (0–40):

- ☐ 40 = Ninguno
- ☐ 30 = Ocasional
- ☐ 20 = Moderado
- ☐ 0 = Severo

Actividades:

- ☐ 10 = Sin limitación
- ☐ 7 = Sin limitación en la vida diaria, con limitación deportiva
- ☐ 4 = Limitación en actividades recreativas
- ☐ 0 = Limitación severa aun con apoyo

Requerimiento de calzado:

- ☐ 5 = Cualquier calzado
- ☐ 3 = Solo calzado confortable o plantilla
- ☐ 0 = Calzado especial u ortesis

Caminar (distancia):

- ☐ 10 = > 2 km
- ☐ 7 = 1.5 – 2 km
- ☐ 4 = 0.5 – 1 km
- ☐ 0 = < 350 m

Tipo de terreno:

- ☐ 10 = Sin dificultad en cualquier terreno
- ☐ 7 = Alguna dificultad en terreno irregular o escaleras
- ☐ 0 = Dificultad importante en terreno irregular o escaleras

Claudicación:

☐ 10 = Ninguna

☐ 5 = Evidente

☐ 0 = Marcada

Alineación del pie:

☐ 15 = Buena

☐ 8 = Regular

☐ 0 = Mala

VI.- ASPECTOS ÉTICOS

De acuerdo con el artículo 17 del Reglamento de la Ley General de Salud en Materia de Investigación para la Salud, el presente estudio se clasificó como investigación sin riesgo, al basarse exclusivamente en la revisión de expedientes clínicos sin intervención directa ni modificación de las variables de los sujetos. El proyecto se desarrolló conforme a lo establecido en dicho reglamento, particularmente en los artículos 20, 21 y 22 relacionados con el consentimiento informado, así como en el artículo 100 de la Ley General de Salud. Asimismo, se condujo de acuerdo con los lineamientos de la Norma Oficial Mexicana NOM-012-SSA3-2012 y con apego a los principios éticos para la investigación en seres humanos establecidos en la Declaración de Helsinki (2013), garantizando en todo momento la protección de los derechos de los participantes.

VII.- ANÁLISIS ESTADÍSTICO DE LA INFORMACIÓN

Los datos recopilados se registraron en una base de datos elaborada en una hoja de cálculo de Microsoft Excel y se analizaron estadísticamente con el software SPSS. Se calcularon medidas de tendencia central y de dispersión para las variables cuantitativas, tales como media, mediana, desviación estándar y rango intercuartílico, así como frecuencias absolutas y relativas para las variables cualitativas, mediante un análisis univariado.

Posteriormente, se llevó a cabo un análisis bivariado comparando a los pacientes posoperados de reducción abierta y fijación interna por fracturas de tobillo con retiro de tornillo situacional y aquellos sin retiro, considerando como variables principales la puntuación total de la escala AOFAS a los tres meses y sus componentes (dolor, función y alineación).

La comparación de variables cuantitativas se realizó mediante la prueba t de Student o la prueba U de Mann–Whitney, de acuerdo con la normalidad de la distribución de los datos. Para las variables cualitativas, como sexo, tipo de fractura y presencia de complicaciones posoperatorias, se utilizó la prueba de χ^2 o la prueba exacta de Fisher, según correspondiera.

Asimismo, se realizó un análisis de correlación para evaluar la relación entre variables clínicas y sociodemográficas, como la edad, con la puntuación AOFAS a los tres meses. Se empleó el coeficiente de correlación de Pearson para datos con distribución normal o el coeficiente de Spearman para datos no paramétricos.

Para evaluar la asociación entre el retiro del tornillo situacional y un mejor resultado funcional, se definió como desenlace funcional favorable una puntuación AOFAS ≥ 80 puntos a los tres meses. Esta variable se dicotomizó (resultado favorable vs no favorable) y se estimó su asociación mediante razón de momios (OR) con intervalos de confianza

al 95%. En todos los análisis se consideró un valor de $p < 0.05$ como estadísticamente significativo.

VIII.- RESULTADOS

En el presente estudio, se evaluó la función a tres meses en 117 pacientes posoperados de reducción abierta y fijación interna por fracturas de tobillo utilizando la escala AOFAS con y sin retiro de tornillo situacional. La edad de los pacientes presentó una media de 33.3 años, con una desviación estándar de 14.8 años. El valor mínimo registrado fue de 20 años, mientras que el valor máximo fue de 90 años, (Tabla 1).

Tabla 1. Edad de los pacientes posoperados de reducción abierta y fijación interna por fracturas de tobillo utilizando la escala AOFAS con y sin retiro de tornillo situacional en el Hospital General Pachuca

	Edad (años)
Valor medio	33.3
Desviación típica	14.8
Mínimo	20
Máximo	90

Fuente: Expedientes

En relación con la distribución por sexo de los pacientes se observó que 88 pacientes correspondieron al sexo femenino (75.21%) y 29 al sexo masculino (24.79%), (Tabla 2).

Tabla 2. Sexo de los pacientes posoperados de reducción abierta y fijación interna por fracturas de tobillo utilizando la escala AOFAS con y sin retiro de tornillo situacional en el Hospital General Pachuca.

Sexo	Frecuencia	%
Mujer	88	75.21%
Hombre	29	24.79%
Total	117	100%

Fuente: Expedientes

En cuanto al nivel de escolaridad de los pacientes incluidos en el estudio, la información estuvo disponible para los 117 casos analizados, sin registros inválidos. El nivel educativo más frecuente fue primaria, con 43 pacientes (36.75%), seguido de secundaria con 42 pacientes (35.9%). Asimismo, 23 pacientes contaban con bachillerato (19.66%), 5 con licenciatura (4.27%) y 4 pacientes se registraron sin estudios (3.42%). Finalmente, no se encontraron pacientes con escolaridades incompletas (Tabla 3).

Tabla 3. Escolaridad de los pacientes posoperados de reducción abierta y fijación interna por fracturas de tobillo utilizando la escala AOFAS con y sin retiro de tornillo situacional en el Hospital General Pachuca

Escolaridad	Frecuencia	%
Primaria	43	36.75%
Primaria incompleta	0	0
Secundaria	42	35.9%
Secundaria incompleta	0	0

Escolaridad	Frecuencia	%
Bachillerato	23	19.66%
Bachillerato incompleto	0	0
Licenciatura	5	4.27%
Licenciatura incompleta	0	0
Sin estudios	4	3.42%
Total	117	100%

Fuente: Expedientes

En relación con el estado civil de los pacientes incluidos en el estudio, la información estuvo disponible para los 117 casos analizados, sin registros inválidos. El estado civil más frecuente fue soltero, con 55 pacientes (47.01%), seguido de unión libre con 36 pacientes (30.77%). Asimismo, 26 pacientes se registraron como viudos (22.22%), (Tabla 4).

Tabla 4. Estado civil de los pacientes posoperados de reducción abierta y fijación interna por fracturas de tobillo utilizando la escala AOFAS con y sin retiro de tornillo situacional en el Hospital General Pachuca

Estado civil	Frecuencia	%
Soltero	55	47.01%
Unión libre	36	30.77%
Viudo	26	22.22%
Total	117	100%

Fuente: Expedientes

Con respecto al retiro del tornillo situacional, se observó que en 82 pacientes (70.09%) se realizó el retiro del tornillo situacional, mientras que en 35 pacientes (29.91%) no se llevó a cabo dicho procedimiento, (Tabla 5).

Tabla 5. Retiro de tornillo situacional en pacientes posoperados de reducción abierta y fijación interna por fracturas de tobillo utilizando la escala AOFAS en el Hospital General Pachuca

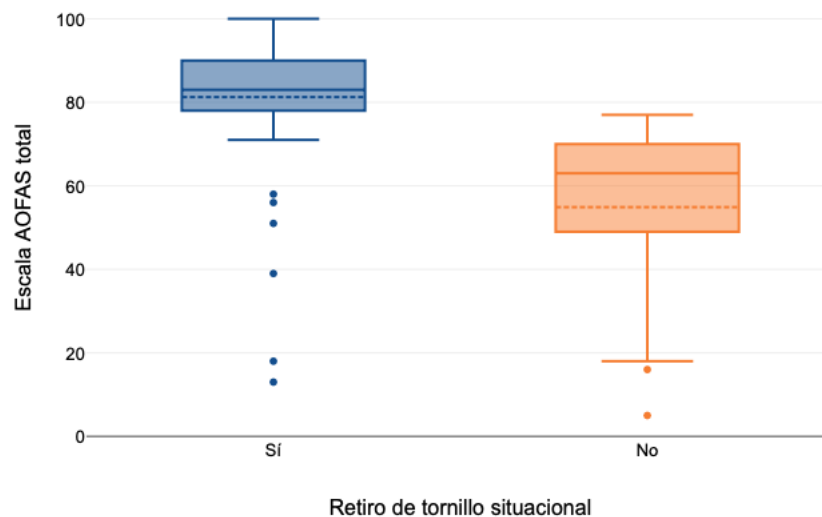
Retiro de tornillo situacional	Frecuencia	%
Sí	82	70.09%
No	35	29.91%
Total	117	100%

Fuente: Expedientes

En cuanto a la puntuación total de la escala AOFAS a los tres meses de seguimiento, se observó que los pacientes en quienes se realizó el retiro del tornillo situacional presentaron una media de 81.26 puntos con una desviación estándar de 14.34 y un error estándar de la media de 1.58. Por su parte, los pacientes en quienes no se realizó el retiro del tornillo situacional mostraron una media de 54.89 puntos, con una desviación estándar de 19.69 y un error estándar de la media de 3.33. La comparación entre ambos grupos mediante la prueba t de Student para muestras independientes, mostró diferencias estadísticamente significativas un valor de $t = 8.11$ con 115 grados de libertad y un valor de $p < 0.001$. La diferencia media entre los grupos fue de 26.37 puntos, con un error estándar de la diferencia de 3.25. El intervalo de confianza al 95% para la diferencia de medias se situó entre 19.93 y 32.81 puntos, (Figura 1).

¿

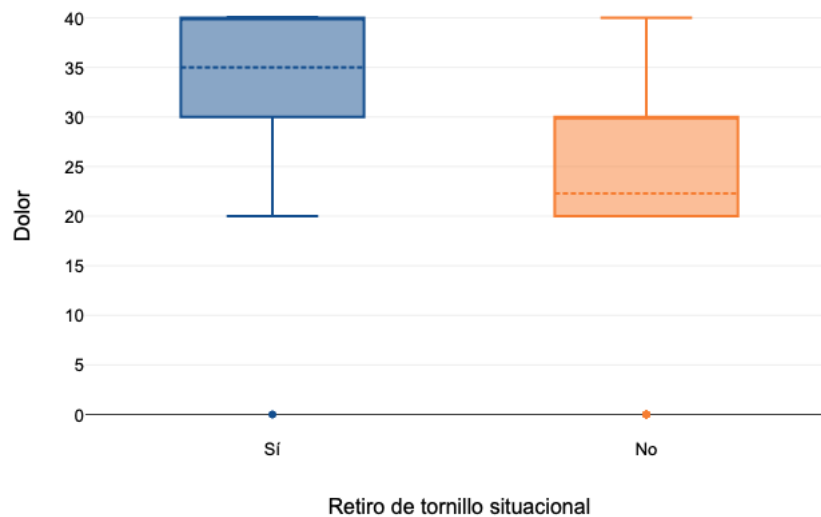
Figura 1. Escala AOFAS en pacientes posoperados de reducción abierta y fijación interna por fracturas de tobillo con y sin retiro de tornillo situacional en el Hospital General Pachuca



Fuente: Expedientes

En relación con el componente de dolor de la escala AOFAS a los tres meses de seguimiento, los pacientes en quienes se realizó el retiro del tornillo situacional presentaron una media de 35 puntos, con una desviación estándar de 8.05 y un error estándar de la media de 0.89. En contraste, los pacientes en quienes no se realizó el retiro del tornillo mostraron una media de 22.29 puntos, con una desviación estándar de 13.52 y un error estándar de la media de 2.29. La comparación entre ambos grupos mediante la prueba t de Student para muestras independientes mostró diferencias estadísticamente significativas con un valor de $t = 6.31$ con 115 grados de libertad y un valor de $p < 0.001$. La diferencia media entre los grupos fue de 12.71 puntos, con un error estándar de la diferencia de 2.02. El intervalo de confianza al 95% para la diferencia de medias se ubicó entre 8.72 y 16.71 puntos, (Figura 2).

Figura 2. Componente de dolor de la escala AOFAS en pacientes posoperados de reducción abierta y fijación interna por fracturas de tobillo con y sin retiro de tornillo situacional en el Hospital General Pachuca

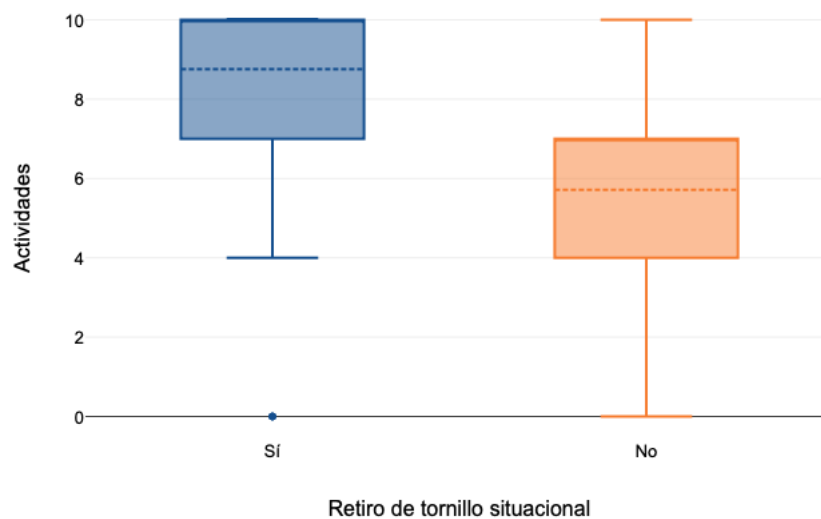


Fuente: Expedientes

Por otra parte, el componente de actividades de la escala AOFAS evaluado a los tres meses de seguimiento, los pacientes en quienes se realizó el retiro del tornillo situacional presentaron una media de 8.76 puntos, con una desviación estándar de 2.34 y un error estándar de la media de 0.26. Por su parte, los pacientes en quienes no se realizó el retiro del tornillo mostraron una media de 5.71 puntos, con una desviación estándar de 3.38 y un error estándar de la media de 0.57. La comparación entre ambos grupos mediante la prueba t de Student para muestras independientes, mostró diferencias estadísticamente significativas con un valor de $t = 5.6$ con 115 grados de libertad y un valor de $p < 0.001$. La diferencia media entre los grupos fue de 3.04 puntos, con un error

estándar de la diferencia de 0.54. El intervalo de confianza al 95% para la diferencia de medias se ubicó entre 1.97 y 4.12 puntos, (Tabla 3).

Figura 3. Componente de actividades de la escala AOFAS en pacientes posoperados de reducción abierta y fijación interna por fracturas de tobillo con y sin retiro de tornillo situacional en el Hospital General Pachuca.

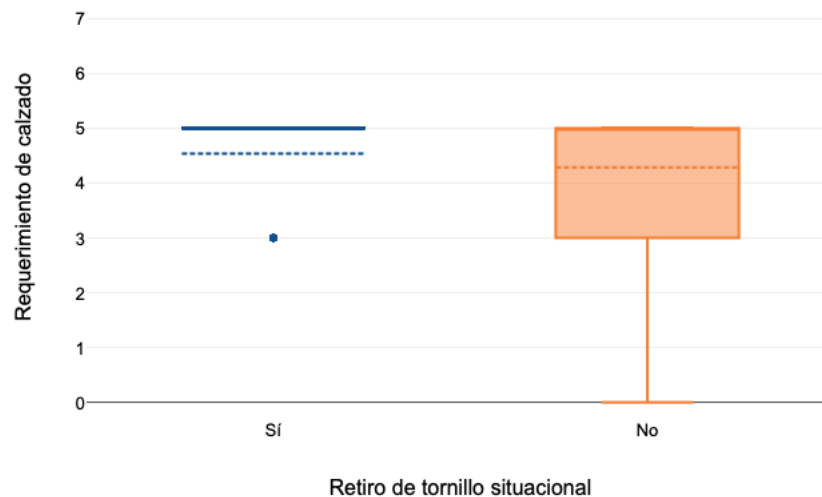


Fuente: Expedientes

Además, en el componente de requerimiento de calzado de la escala AOFAS a los tres meses de seguimiento, los pacientes en quienes se realizó el retiro del tornillo situacional presentaron una media de 4.54 puntos, con una desviación estándar de 0.85 y un error estándar de la media de 0.09. Por su parte, los pacientes en quienes no se realizó el retiro del tornillo mostraron una media de 4.29 puntos, con una desviación estándar de 1.18 y un error estándar de la media de 0.20. La comparación entre ambos grupos mediante la prueba t de Student para muestras independientes, no mostró datos estadísticamente significativos, con un valor de $t = 1.3$ con 115 grados de libertad y un valor de $p = 0.197$. La diferencia media entre los grupos fue de 0.25 puntos, con un error

estándar de la diferencia de 0.19. El intervalo de confianza al 95% para la diferencia de medias se ubicó entre -0.13 y 0.63 puntos, (Figura 4).

Figura 4. Componente de requerimiento de calzado de la escala AOFAS en pacientes posoperados de reducción abierta y fijación interna por fracturas de tobillo con y sin retiro de tornillo situacional en el Hospital General Pachuca

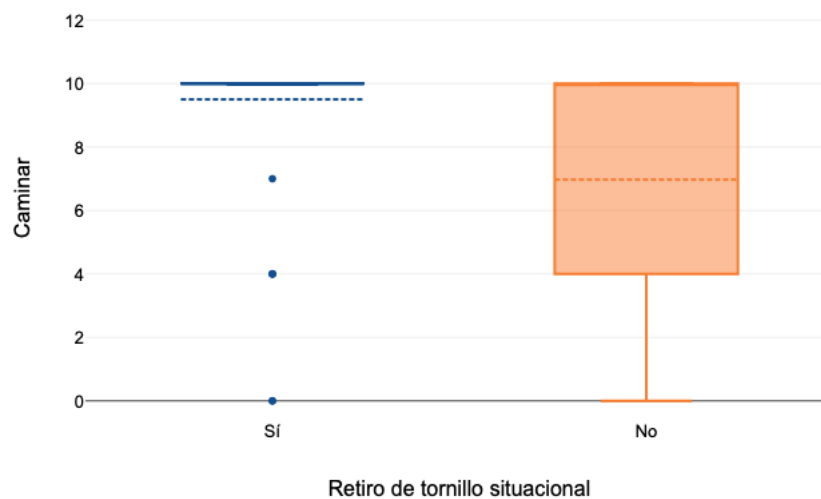


Fuente: Expedientes

En cuanto al componente de caminar de la escala AOFAS evaluado a los tres meses de seguimiento, los pacientes en quienes se realizó el retiro del tornillo situacional presentaron una media de 9.5 puntos, con una desviación estándar de 1.91 y un error estándar de la media de 0.21. En contraste, los pacientes en quienes no se realizó el retiro del tornillo mostraron una media de 6.97 puntos, con una desviación estándar de 3.99 y un error estándar de la media de 0.67. La comparación entre ambos grupos mediante la prueba t de Student para muestras independientes, mostró diferencias estadísticamente significativas con un valor de $t = 4.64$ con 115 grados de libertad y un valor de $p < 0.001$. La diferencia media entre los grupos fue de 2.53 puntos, con un error

estándar de la diferencia de 0.54. El intervalo de confianza al 95% para la diferencia de medias se ubicó entre 1.45 y 3.61 puntos, (Figura 5).

Figura 5. Componente caminar de la escala AOFAS en pacientes posoperados de reducción abierta y fijación interna por fracturas de tobillo con y sin retiro de tornillo situacional en el Hospital General Pachuca

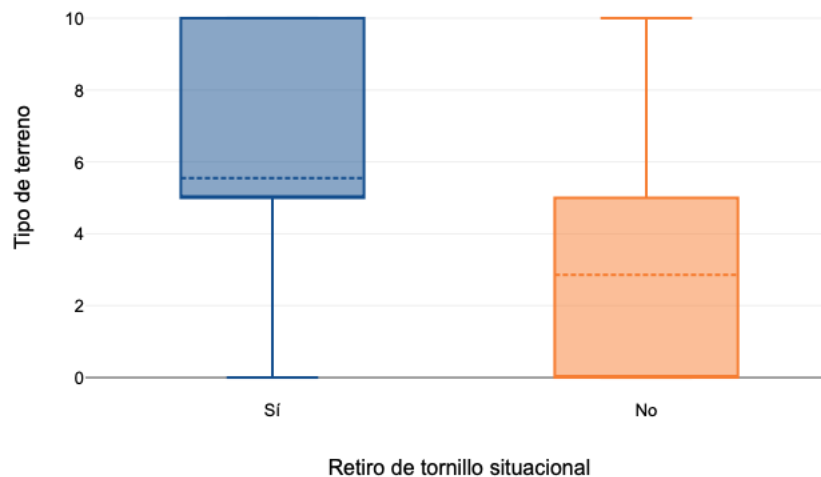


Fuente: Expedientes

En relación con el componente tipo de terreno de la escala AOFAS evaluado a los tres meses de seguimiento, los pacientes en quienes se realizó el retiro del tornillo situacional presentaron una media de 5.55 puntos, con una desviación estándar de 3.24 y un error estándar de la media de 0.36. Por su parte, los pacientes en quienes no se realizó el retiro del tornillo mostraron una media de 2.86 puntos, con una desviación estándar de 3.27 y un error estándar de la media de 0.55. La comparación entre ambos grupos mediante la prueba t de Student para muestras independientes, mostró diferencias estadísticamente significativas con un valor de $t = 4.1$ con 115 grados de libertad y un

valor de $p < 0.001$. La diferencia media entre los grupos fue de 2.69 puntos, con un error estándar de la diferencia de 0.66. El intervalo de confianza al 95% para la diferencia de medias se ubicó entre 1.39 y 3.99 puntos, (Figura 6).

Figura 6. Tipo de terreno en la escala AOFAS en pacientes posoperados de reducción abierta y fijación interna por fracturas de tobillo con y sin retiro de tornillo situacional en el Hospital General Pachuca.

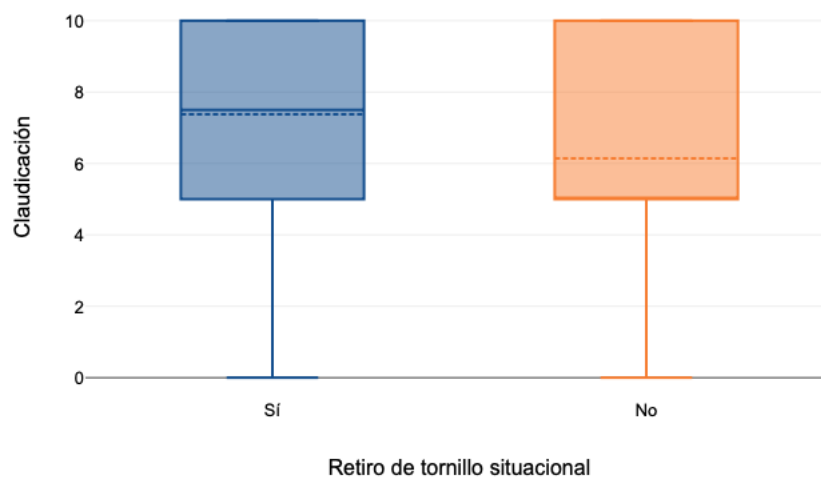


Fuente: Expedientes

Con respecto al componente de claudicación de la escala AOFAS evaluado a los tres meses de seguimiento, los pacientes en quienes se realizó el retiro del tornillo situacional presentaron una media de 7.38 puntos, con una desviación estándar de 2.75 y un error estándar de la media de 0.30. Por su parte, los pacientes en quienes no se realizó el retiro del tornillo mostraron una media de 6.14 puntos, con una desviación estándar de 3.23 y un error estándar de la media de 0.55. La comparación entre ambos grupos

mediante la prueba t de Student para muestras independientes, mostró diferencias estadísticamente significativas un valor de $t = 2.11$ con 115 grados de libertad y un valor de $p = 0.037$. La diferencia media entre los grupos fue de 1.24 puntos, con un error estándar de la diferencia de 0.59. El intervalo de confianza al 95% para la diferencia de medias se ubicó entre 0.08 y 2.39 puntos, (Figura 7).

Figura 7. Claudicación en la escala AOFAS en pacientes posoperados de reducción abierta y fijación interna por fracturas de tobillo con y sin retiro de tornillo situacional en el Hospital General Pachuca

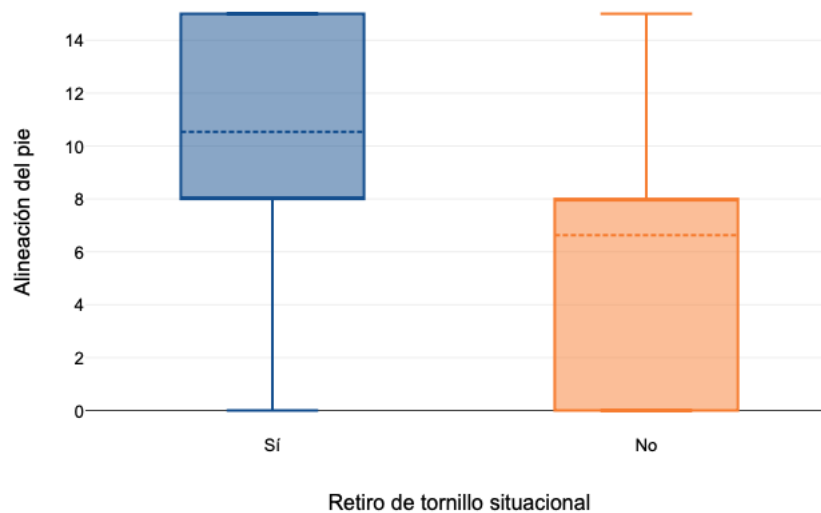


Fuente: Expedientes

En cuanto a la relación con el componente de alineación del pie de la escala AOFAS evaluado a los tres meses de seguimiento, los pacientes en quienes se realizó el retiro del tornillo situacional presentaron una media de 10.54 puntos, con una desviación estándar de 4.98 y un error estándar de la media de 0.55. Por su parte, los pacientes en quienes no se realizó el retiro del tornillo mostraron una media de 6.63 puntos, con una desviación estándar de 5.84 y un error estándar de la media de 0.99. La comparación

entre ambos grupos mediante la prueba t de Student para muestras independientes, mostró diferencias estadísticamente significativas un valor de $t = 3.69$ con 115 grados de libertad y un valor de $p < 0.001$. La diferencia media entre los grupos fue de 3.91 puntos, con un error estándar de la diferencia de 1.06. El intervalo de confianza al 95% para la diferencia de medias se ubicó entre 1.81 y 6.01 puntos, (Tabla 8).

Figura 8. Alineación del pie en la escala AOFAS en pacientes posoperados de reducción abierta y fijación interna por fracturas de tobillo con y sin retiro de tornillo situacional en el Hospital General Pachuca

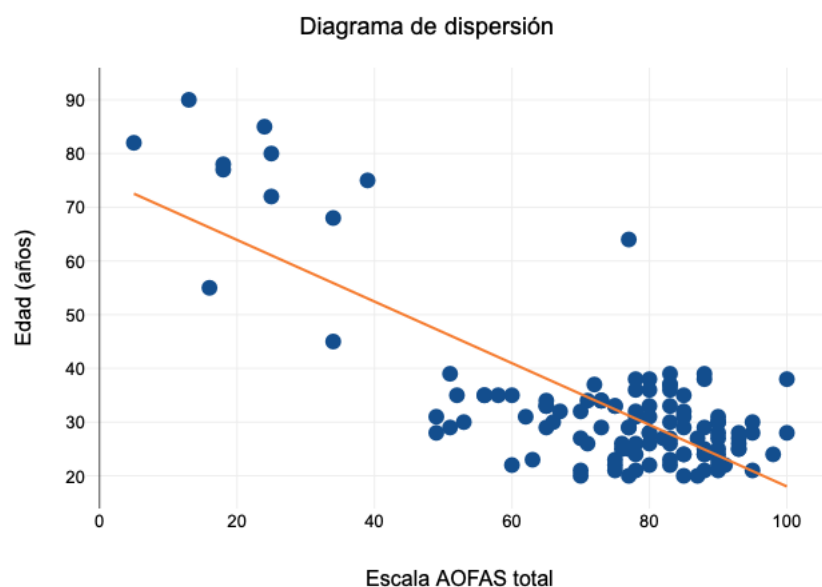


Fuente: Expedientes

Se analizó la correlación entre la edad y la puntuación total de la escala AOFAS a los tres meses de seguimiento. El análisis mostró un coeficiente de correlación $r = -0.78$ con un

valor de $p < 0.001$. Asimismo, se estimó la matriz de covarianzas entre ambas variables. La varianza correspondiente a la escala AOFAS total fue de 404.42, mientras que la varianza de la edad fue de 219.14. La covarianza entre la escala AOFAS total y la edad fue de -232.05 , (Figura 9).

Figura 9. Diagrama de dispersión de la escala AOFAS y la edad en pacientes posoperados de reducción abierta y fijación interna por fracturas de tobillo con y sin retiro de tornillo situacional en el Hospital General Pachuca



Finalmente, para evaluar la asociación entre el retiro del tornillo situacional y un resultado funcional favorable, se definió como desenlace una puntuación AOFAS ≥ 80 puntos a los

tres meses. De los 82 pacientes en quienes se realizó el retiro del tornillo, 57 (69.5%) presentaron un resultado funcional favorable, mientras que 25 (30.5%) no alcanzaron dicho desenlace. En contraste, ninguno de los 35 pacientes en quienes no se retiró el tornillo alcanzó una puntuación AOFAS ≥ 80 . El análisis mediante prueba exacta de Fisher mostró una asociación estadísticamente significativa ($p < 0.001$). La estimación de la razón de momios, calculada con corrección de Haldane–Anscombe, fue de OR = 160.10 con un intervalo de confianza al 95% de 9.45 a 2712.92. Este resultado indica que los pacientes en quienes se retiró el tornillo situacional presentaron momios mayores de alcanzar un resultado funcional favorable en comparación con aquellos en quienes el implante no fue retirado. Asimismo, dado que el intervalo de confianza no incluye el valor 1, la asociación puede considerarse estadísticamente significativa.

IX.- DISCUSIÓN

Las fracturas de tobillo constituyen una de las lesiones traumáticas más frecuentes del aparato locomotor y representan un problema relevante en la práctica ortopédica debido a su impacto funcional y a las posibles complicaciones asociadas. Diversos estudios epidemiológicos han señalado que estas fracturas presentan una incidencia aproximada de 174 casos por cada 100,000 habitantes, con una proporción considerable asociada a mecanismos de baja energía, particularmente caídas desde el plano de sustentación (Clarke y Covey, 2010). De manera similar, Chen y colaboradores (2024) destacan que las fracturas de tobillo se encuentran entre las lesiones más comunes de la extremidad inferior, lo que explica el interés creciente en optimizar las estrategias de tratamiento quirúrgico y en evaluar de forma objetiva los resultados funcionales posteriores al manejo.

En la muestra analizada en el presente estudio se observó una media de edad de 33.3 años, con un rango amplio que incluyó pacientes desde los 20 hasta los 90 años. Este patrón etario coincide con lo reportado en estudios epidemiológicos internacionales que describen una distribución amplia de estas fracturas en diferentes grupos de edad. Rydberg y colaboradores (2023) señalan que las fracturas de tobillo constituyen la tercera

fractura más frecuente en su población, afectando tanto a hombres como a mujeres y presentándose en distintos rangos etarios, lo que refleja la diversidad de mecanismos de lesión implicados en su aparición.

En cuanto a la distribución por sexo, en este estudio se observó una mayor proporción de pacientes del sexo femenino. Este resultado ha sido descrito en diversos estudios epidemiológicos donde se reporta una mayor frecuencia de fracturas de tobillo en mujeres, especialmente cuando predominan mecanismos de baja energía. De acuerdo con Clarke y Covey (2010), una proporción importante de estas fracturas ocurre como resultado de traumatismos de baja intensidad, lo cual podría contribuir a explicar la distribución observada en algunas poblaciones.

En el presente estudio, la evaluación funcional se realizó mediante la escala AOFAS a los tres meses de seguimiento. Este instrumento ha sido ampliamente utilizado para la valoración clínica de pacientes con patología del tobillo, ya que integra dimensiones relacionadas con el dolor, la función y la alineación del pie. Kostuj y colaboradores (2018) analizaron la correlación entre el análisis de la marcha y la puntuación de la escala AOFAS en pacientes con patología del tobillo, concluyendo que esta escala constituye una herramienta adecuada para la evaluación funcional posterior al tratamiento quirúrgico. Asimismo, Frank y colaboradores (2025) compararon la escala AOFAS con la EFAS (European Foot and Ankle Score), observando que la escala AOFAS mantiene una amplia aceptación internacional y continúa utilizándose de manera frecuente en estudios clínicos relacionados con cirugía de tobillo.

En el análisis de los distintos componentes de la escala AOFAS, el dolor constituye uno de los parámetros más relevantes para la valoración de los resultados clínicos. En pacientes sometidos a fijación de la sindesmosis, la persistencia de dolor puede relacionarse con factores biomecánicos asociados a la estabilidad articular y a la congruencia anatómica de la articulación. En este contexto, estudios previos han descrito que la limitación del movimiento fisiológico de la sindesmosis puede influir en la percepción de dolor durante la fase de recuperación funcional, lo que ha sido considerado

por algunos autores como uno de los argumentos para valorar el retiro del tornillo situacional una vez completada la cicatrización ligamentaria (Jelinek y Porter, 2009).

De manera complementaria, los componentes funcionales de la escala AOFAS relacionados con las actividades, la capacidad para caminar y la adaptación a distintos tipos de terreno permiten evaluar la recuperación funcional del tobillo desde una perspectiva más amplia. Estos parámetros reflejan la capacidad del paciente para reincorporarse a sus actividades cotidianas y representan indicadores clínicos relevantes en la evaluación postoperatoria. En estudios enfocados en lesiones deportivas, Porter y colaboradores han descrito que algunos pacientes pueden presentar limitaciones funcionales después de la fijación sindesmal, incluyendo disminución del arco de movilidad o debilidad en la extremidad afectada, lo cual puede influir en el desempeño funcional durante la rehabilitación (Jelinek y Porter, 2009).

Otro aspecto relevante analizado en este estudio fue la relación entre la edad y la puntuación total de la escala AOFAS. Rydberg y colaboradores (2023) han señalado que la recuperación funcional posterior a una fractura de tobillo puede estar influenciada por factores demográficos y clínicos propios del paciente. En poblaciones de mayor edad, por ejemplo, se ha descrito que la presencia de comorbilidades o cambios relacionados con la calidad ósea puede influir en el proceso de recuperación posterior al tratamiento quirúrgico. Aunque la literatura disponible no establece un patrón único, diversos estudios han señalado que la edad puede constituir un factor asociado a variaciones en los resultados funcionales posteriores a este tipo de lesiones.

Finalmente, la asociación entre el retiro del tornillo situacional y la obtención de un resultado funcional favorable continúa siendo un tema de interés en la literatura ortopédica. El protocolo RODEO, desarrollado en 2018 con la participación de múltiples centros de trauma, tuvo como objetivo comparar el retiro rutinario del tornillo con un enfoque basado en la demanda funcional del paciente. Los resultados de este estudio no permitieron establecer conclusiones definitivas respecto a la superioridad de una

estrategia sobre la otra, lo que refleja la complejidad de esta decisión terapéutica y la variabilidad existente en la práctica clínica (González et al., 2017).

X.- CONCLUSIÓN

En el presente estudio se evaluó la función a tres meses en pacientes sometidos a reducción abierta y fijación interna por fracturas de tobillo mediante la escala AOFAS, comparando a aquellos en quienes se realizó el retiro del tornillo situacional con aquellos en quienes el implante permaneció in situ. Los pacientes con retiro del tornillo presentaron puntuaciones funcionales más altas en la escala AOFAS total, así como en la mayoría de sus componentes evaluados. De igual manera, se identificó una asociación estadísticamente significativa entre el retiro del tornillo situacional y la presencia de un resultado funcional favorable, definido como una puntuación AOFAS ≥ 80 puntos a los tres meses de seguimiento.

XI.- RECOMENDACIONES

Se sugiere que futuras investigaciones consideren estudios prospectivos que permitan un seguimiento más sistemático de los pacientes. Asimismo, podría valorarse la realización de ensayos clínicos que comparen de manera controlada el retiro y la permanencia del tornillo situacional. De igual forma, sería conveniente ampliar el tiempo de seguimiento para evaluar los resultados funcionales a mediano y largo plazo, así como realizar mediciones seriadas en diferentes momentos del proceso de recuperación en lugar de un único corte temporal. Finalmente, se recomienda complementar la evaluación funcional mediante la incorporación de otras escalas validadas además de la AOFAS, lo que permitiría obtener una valoración más integral de la recuperación funcional del tobillo. Adicionalmente, se recomienda que futuros estudios incluyan análisis estadísticos multivariados que permitan controlar el efecto de posibles variables confusoras, con el fin de estimar con mayor precisión la asociación entre el retiro del tornillo situacional y los resultados funcionales postoperatorios

XII.- BIBLIOGRAFÍA

Barbachan Mansur, N. S., Godoy-Santos, A. L., & Schepers, T. (2023). High-ankle sprain and syndesmototic instability. *Foot and Ankle Clinics*, 28(2), 369–403.

Bartoníček, J. (2023). Maisonneuve ankle fracture. *Perspectives in Surgery*, 102(2).

Behery, O. A., Mandel, J., Solasz, S. J., Konda, S. R., & Egol, K. A. (2020). Patterns and implications of early syndesmototic screw failure in rotational ankle fractures. *Foot & Ankle International*, 41(9), 1065–1072.

Cai, R., Feng, S., Chen, C., Lu, H., & Xu, H. (2024). Morphological and clinical study of lateral malleolus fractures based on fracture mapping: A retrospective study. *Journal of Orthopaedic Surgery and Research*, 19(1).

Calek, A.-K., Ongini, E., Hochreiter, B., Sutter, R., Wirth, S. H., & Beeler, S. (2024). The contralateral ankle joint is a reliable reference for testing syndesmototic stability using bilateral external torque CT. *Foot & Ankle International*, 45(9), 1018–1026.

Chen, B., Ye, Z., Wu, J., Wang, G., & Yu, T. (2024). The effect of early weight-bearing and later weight-bearing rehabilitation interventions on outcomes after ankle fracture surgery: A systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Journal of Foot and Ankle Research*, 17(2).

Choi, S., Choi, Y., Baek, E., & Jo, S. (2022). Does repair of deltoid ligament contribute to restoring a mortise in SER type IV ankle fracture with syndesmototic diastasis? *Archives of Orthopaedic and Trauma Surgery*, 142(4), 535–541.

Clarke, M., & Covey, D. C. (2010). Stress fracture of the distal tibia following syndesmosis screw removal. *Current Orthopaedic Practice*, 21(2), E8–E12.

De Cesar Netto, C., Valderrabano, V., & Mansur, N. S. B. (2023). Multidirectional chronic ankle instability. *Foot and Ankle Clinics*, 28(2), 405–426.

Doyle, M. D., Ligas, C. J., & Vora, N. S. (2023). Acute syndesmosis injuries. *Clinics in Podiatric Medicine and Surgery*, 40(1), 23–37.

Duramaz, A. (2020). The common comorbidities leading to poor clinical outcomes after the surgical treatment of ankle fracture-dislocations. *Turkish Journal of Trauma and Emergency Surgery*.

Elghazy, M. A., Hagemeijer, N. C., Guss, D., El-Hawary, A., Johnson, A. H., El-Mowafi, H., & DiGiovanni, C. W. (2021). Screw versus suture button in treatment of syndesmosis instability: Comparison using weightbearing CT scan. *Foot and Ankle Surgery*, 27(3), 285–290.

Entezari, B., Gleicher, Y., Matelski, J., & Isaac Wolfstadt, J. (2023). The impact of peripheral nerve block on the quality of care after ankle fracture surgery: A quality improvement study. *Journal of Orthopaedic Trauma*, 37(3), e111–e117.

Frank, V. J., Lichte, P., Gutteck, N., Bouillon, B., & Arbab, D. (2025). Comparison of the European Foot and Ankle Score (EFAS) and the American Orthopedic Foot and Ankle Society Score (AOFAS) in patients with foot and ankle surgery. *Foot and Ankle Surgery*, 31(8), 703–707.

Goetz, J. E., Rungprai, C., Rudert, M. J., Warth, L. C., & Phisitkul, P. (2019). Screw fixation of the syndesmosis alters joint contact characteristics in an axially loaded cadaveric model. *Foot and Ankle Surgery*, 25(5), 594–600.

Gonzalez, T., Egan, J., Ghorbanhoseini, M., Blais, M., Lechtig, A., Velasco, B., ... & Kwon, J. Y. (2017). Overtightening of the syndesmosis revisited and the effect of syndesmotic malreduction on ankle dorsiflexion. *Injury*, 48(6), 1253–1257.

Huang, C. T., Huang, P. J., Lu, C. C., Shih, C. L., Cheng, Y. M., & Chen, S. J. (2022). Syndesmosis changes before and after syndesmotic screw removal: A retrospective radiographic study. *Medicina*, 58(3).

Ijezie, N., Fraig, H., & Abolaji, S. (2022). Outcomes of the routine removal of the syndesmotic screw. *Cureus*.

Jelinek, J. A., & Porter, D. A. (2009). Management of unstable ankle fractures and syndesmosis injuries in athletes. *Foot and Ankle Clinics*, 14(2), 277–298.

Kášper, Š., Bartoníček, J., Rammelt, S., Kamin, K., & Tuček, M. (2022). “Double Maisonneuve fracture”: An unknown fracture pattern. *European Journal of Trauma and Emergency Surgery*, 48(3), 2433–2439.

Kearney, R., McKeown, R., Parsons, H., Haque, A., Parsons, N., Nwankwo, H., Mason, J., Underwood, M., Redmond, A. C., Brown, J., Kefford, S., & Costa, M. (2021). Use of cast immobilisation versus removable brace in adults with an ankle fracture: Multicentre randomised controlled trial. *BMJ*.

Kellam, P. J., Dekeyser, G. J., Haller, J. M., Rothberg, D. L., Higgins, T. F., & Marchand, L. S. (2021). Predicting syndesmotic injury in OTA/AO 44-B2.1 (Danis–Weber B) fractures. *Journal of Orthopaedic Trauma*, 35(9), 473–478.

Kostuj, T., Stief, F., Hartmann, K. A., Schaper, K., Arabmotlagh, M., Baums, M. H., Meurer, A., Krummenauer, F., & Lieske, S. (2018). Using the Oxford Foot Model to determine the association between objective measures of foot function and results of the AOFAS Ankle-Hindfoot Scale and the Foot Function Index: A prospective gait analysis study in Germany. *BMJ Open*, 8(4), e019872.

Krähenbühl, N., Bailey, T. L., Weinberg, M. W., Davidson, N. P., Hintermann, B., Presson, A. P., Allen, C. M., Henninger, H. B., Saltzman, C. L., & Barg, A. (2019).

Impact of torque on assessment of syndesmotic injuries using weightbearing computed tomography scans. *Foot & Ankle International*, 40(6), 710–719.

Lalli, T. A. J., Matthews, L. J., Hanselman, A. E., Hubbard, D. F., Bramer, M. A., & Santrock, R. D. (2015). Economic impact of syndesmosis hardware removal. *The Foot*, 25(3), 131–133.

Lee, J. S., Curnutte, B., Pan, K., Liu, J., & Ebraheim, N. A. (2021). Biomechanical comparison of suture-button, bioabsorbable screw, and metal screw for ankle syndesmotic repair: A meta-analysis. *Foot and Ankle Surgery*, 27(2), 117–122.

Lin, X., Tu, C., Lin, W., Xie, W., Guo, X., & Liu, Q. (2023). Comparison the treatment of anterior inferior tibiofibular ligament anatomical repair and syndesmosis screw fixation for syndesmotic injuries in ankle fracture. *BMC Surgery*, 23(1).

Mahapatra, P., Rudge, B., & Whittingham-Jones, P. (2018). Is it possible to overcompress the syndesmosis? *The Journal of Foot and Ankle Surgery*, 57(5), 1005–1009.

Marasco, D., Russo, J., Izzo, A., Vallefucio, S., Coppola, F., Patel, S., Smeraglia, F., Balato, G., Mariconda, M., & Bernasconi, A. (2021). Static versus dynamic fixation of distal tibiofibular syndesmosis: A systematic review of overlapping meta-analyses. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy*, 29(11), 3534–3542.

Martínez de Albornoz Torrente, P., & Monteagudo de la Rosa, M. (2019). Biomecánica de la sindesmosis. *Monografías de Actualización de la Sociedad Española de Medicina y Cirugía del Pie y Tobillo*, 11(1).

Mazzocca Grespan, G., Mazzocca Spallotta, G., Rivas Molina, A., Cosse Matute, J., Brito Velásquez, M., & Souki Chmeit, F. (2016). Tratamiento quirúrgico de las fracturas de tobillo tipo B. Serie de casos. *Revista del Pie y Tobillo*, 30(2), 82–86.

Migliorini, F., Maffulli, N., Cocconi, F., Schäfer, L., Bell, A., Katusic, D., & Vaishya, R. (2024). Better outcomes using suture button compared to screw fixation in talofibular syndesmotric injuries of the ankle: A level I evidence-based meta-analysis. *Archives of Orthopaedic and Trauma Surgery*, 144(6), 2641–2653.

Monteagudo, M., Martínez de Albornoz, P., Maceira, E., & Gutiérrez, B. (2003). *Anatomía funcional, biomecánica y patomecánica de la estabilidad del tobillo*.

Morales Muñoz, P., Barroso Gómez, V., de los Santos Real, R., de Dios Pérez, M., Escalera Alonso, J., & Varas Navas, J. (2022). A randomized clinical trial comparing screws and the TighRope® Knotless system in the treatment of acute injuries of syndesmosis. *Revista Española de Cirugía Ortopédica y Traumatología*, 66(6), 491–499.

Nery, R. M., Ataide, G. D. B. de, Gomes, R. C., Martins, D. G. de S., Almeida, G. Í. G. de, Suassuna, L. A. S., & Rolim-Filho, E. L. (2024). Gait assessment in ankle fractures with syndesmosis lesions undergoing surgery. *Acta Ortopédica Brasileira*, 32(6).

Ni, M., Sun, T., Zhang, T., Jin, J., & Song, Y. (2022). Quantitative initial safety range of early passive rehabilitation after ankle fracture surgery. *Injury*, 53(6), 2281–2286.

Ntalos, D., Rupperecht, M., Grossterlinden, L. G., Hamurcu, A., Regier, M., Klatte, T. O., Rueger, J. M., & Spiro, A. S. (2018). Incidence and severity of malreduction of the tibiofibular syndesmosis following surgical treatment of displaced ankle fractures and impact on the function – Clinical study and MRI evaluation. *Injury*, 49(6), 1220–1227.

Oliveira, N., Pinho, P., Baptista, M., Freitas, D., Varanda, P., & Pereira, B. S. (2021). Fratura de Tillaux não percebida e lesão por sindesmose em adultos: Redução e fixação artroscópica assistida. *Revista Brasileira de Ortopedia*, 56(3), 399–402.

Patel, S., & Dionisopoulos, S. B. (2024). Current concepts in ankle fracture management. *Clinics in Podiatric Medicine and Surgery*, 41(3), 519–534.

Penning, D., Sanders, F. R. K., van Dieren, S., Roukema, G. R., Vermeulen, J., Winkelhagen, J., Goslings, J. C., Schepers, T., van den Bekerom, M. P., van Dijkman, B., Halm, J. A., Hoogendoorn, J. M., Parkkinen, M., & van Veen, R. N. (2023). Cost-effectiveness of on-demand removal of syndesmotic screws. *European Journal of Trauma and Emergency Surgery*, 49(2), 921–928.

Patel, S., & Dionisopoulos, S. B. (2024). Current concepts in ankle fracture management. *Clinics in Podiatric Medicine and Surgery*, 41(3), 519–534.

Pilskog, K., Høvdning, P., Fenstad, A. M., Inderhaug, E., Fevang, J. M., & Dale, H. (2023). Risk factors for fracture-related infection after ankle fracture surgery. *Injury*, 54(10), 111011.

Puddu, L., Cortese, F., Fantinato, E., Pescia, S., Fiori, E., Pisanu, F., Doria, C., Santandrea, A., Lugani, G., Mercurio, D., & Caggiari, G. (2023). Maisonneuve fracture treated with suture-button system stabilization combined with plate and arthroscopic assistance (SBPAA): Clinical and radiological evaluation in short-medium period. *Journal of Orthopaedics*, 46, 12–17.

Ramos, L. S., Gonçalves, H. M., Freitas, A., Oliveira, M. de P., Lima, D. M. S., & Carmargo, W. S. (2021). Avaliação da reprodutibilidade das classificações Lauge-Hansen, Danis-Weber e AO para fraturas do tornozelo. *Revista Brasileira de Ortopedia*, 56(3), 372–378.

Rebon, I., Wolf, L., & Viera Cardoso, D. (2025). Lésion de la syndesmose tibiofibulaire distale chez l'athlète. *Revue Médicale Suisse*, 21(926), 1416–1421.

Rellensmann, K., Behzadi, C., Usseglio, J., Vosseller, J. T., Böcker, W., Polzer, H., & Baumbach, S. F. (2021). Acute, isolated and unstable syndesmotic injuries are frequently associated with intra-articular pathologies. *Knee Surgery, Sports Traumatology, Arthroscopy*, 29(5), 1516–1522.

Rius-Zavala, M. M., Gil-Orbezo, F. I., Trueba-Davalillo, C. A., Trueba-Vasavilbaso, C., & Acuña-Tovar, M. (2017). Functional comparison in the treatment of Weber type B ankle fractures with suture device versus screw. *Acta Ortopédica Mexicana*, 31(5), 212–216.

Rouvière, H., Delmas, A., & Delmas, V. (2005). *Anatomía humana descriptiva, topográfica y funcional: Tomo 3. Miembros* (11.^a ed., Vol. 3).

Rydberg, E. M., Wennergren, D., Stigevall, C., Ekelund, J., & Möller, M. (2023). Epidemiology of more than 50,000 ankle fractures in the Swedish Fracture Register during a period of 10 years. *Journal of Orthopaedic Surgery and Research*, 18(1), 79.

Sanders, F. R. K., Birnie, M. F., Dingemans, S. A., van den Bekerom, M. P. J., Parkkinen, M., van Veen, R. N., Goslings, J. C., & Schepers, T. (2021). Cite this article. *Bone & Joint Journal*, 103(11), 1709–1716.

Stenquist, D. S., Ye, M. Y., & Kwon, J. Y. (2020). Acute and chronic syndesmotic instability: Role of surgical stabilization. *Clinics in Sports Medicine*, 39(4), 745–771.

Sung, K. H., Kwon, S.-S., Yun, Y.-H., Park, M. S., Lee, K. M., Nam, M., Jung, J. H., & Lee, S. Y. (2018). Short-term outcomes and influencing factors after ankle fracture surgery. *The Journal of Foot and Ankle Surgery*, 57(6), 1096–1100.

Tang, Y., Liang, X., Zhao, H., & Zhang, Y. (2022). Progress in diagnosis and treatment of fibular fracture in ankle fracture. *Zhongguo Xiu Fu Chong Jian Wai Ke Za Zhi*, 36(1), 117–121.

Tong, J., Ajrawat, P., Chahal, J., Daud, A., Whelan, D. B., Nauth, A., Dehghan, N., & Hoit, G. (2024). Early versus delayed weight bearing and mobilization after ankle fracture fixation surgery: A systematic review and meta-analysis of randomized controlled trials. *Orthopedics*, 47(2), 71–78.

Tsai, J., Pivec, R., Jauregui, J. J., Hayes, W. T., McLeold, M., Naziri, Q., Kapadia, B. H., Saha, S., & Uribe, J. A. (2016). Strength of syndesmosis fixation: Two TightRope versus one TightRope with plate-and-screw construct. *Journal of Long-Term Effects of Medical Implants*, 26(2), 161–165.

Vander Maten, J. W., McCracken, M., Liu, J., & Ebraheim, N. A. (2022). Syndesmosis screw breakage: An analysis of multiple breakage locations. *Journal of Orthopaedics*, 29, 38–43.

Viladot Voegeli, A. (2022). Biomecánica del tobillo y de la subastragalina. *Monografías de Actualización de la Sociedad Española de Medicina y Cirugía del Pie y Tobillo*, 14(1).

Wake, J., & Martin, K. D. (2020). Syndesmosis injury from diagnosis to repair: Physical examination, diagnosis, and arthroscopic-assisted reduction. *The Journal of the American Academy of Orthopaedic Surgeons*, 28(13), 517–527.

Zaragoza-Velasco, K., & Fernández-Tapia, S. (2013). Ligamentos y tendones del tobillo: Anatomía y afecciones más frecuentes analizadas mediante resonancia magnética (Vol. 12, Issue 2).

Zhang, L., Xu, J., Tang, X., Zhou, X., Li, B., & Wang, G. (2022). A novel adjustable EndoButton fixation assisted by 3D printing technology for tibiofibular

syndesmosis injury: A biomechanical study. *Frontiers in Bioengineering and Biotechnology*, 10.

XIII.- ANEXOS

XIII.1.- Anexo 1



Secretaría de Salud de Hidalgo
Hospital General Pachuca
Subdirección de Enseñanza e Investigación
Jefatura de Investigación

Carta consentimiento informado

Lugar y fecha:_____.

Usted está siendo invitado(a) a participar en el estudio de investigación titulado “Evaluación de la función a tres meses en pacientes posoperados de reducción abierta y fijación interna por fracturas de tobillo utilizando la escala AOFAS con y sin retiro de tornillo situacional en el Hospital General Pachuca de enero a diciembre de 2025”, cuyo objetivo es evaluar los resultados funcionales a tres meses en pacientes con fractura de tobillo tratados quirúrgicamente mediante reducción abierta y fijación interna,

comparando a quienes se les retira el tornillo situacional con aquellos a quienes no se les retira.

Este estudio se realizará mediante la revisión de expedientes clínicos de pacientes atendidos por fractura de tobillo en el Servicio de Traumatología y Ortopedia del Hospital General de Pachuca durante el periodo señalado. La información que se utilizará incluirá datos sociodemográficos, clínicos, quirúrgicos y funcionales, sin que exista contacto directo con los pacientes.

Este estudio no implica ningún riesgo físico, ya que no se realizarán procedimientos adicionales ni se modificará su tratamiento médico. La investigación se basa exclusivamente en el análisis de información contenida en los expedientes clínicos. Los resultados se emplearán únicamente con fines científicos y podrán contribuir a mejorar el conocimiento sobre la funcionalidad posterior a la cirugía de tobillo.

Toda la información obtenida será tratada de manera estrictamente confidencial. Los datos serán codificados y analizados de forma anónima, sin que se utilicen nombres ni elementos que permitan identificarlo(a). Únicamente el equipo de investigación tendrá acceso a esta información.

Su participación en este estudio es completamente voluntaria. Usted puede decidir no participar o retirar su autorización en cualquier momento, sin que ello afecte la calidad de la atención médica que recibe en esta institución.

Si tiene alguna duda o desea mayor información sobre este estudio, puede dirigirse con el Dr. Cristo Rafael Chaire Sosa, investigador responsable del proyecto en el Hospital General de Pachuca, ubicado en Carretera Tulancingo 101, Ciudad de los Niños, Pachuca, Hidalgo. Asimismo, puede contactar al Presidente(a) del Comité de Ética en Investigación del Hospital General de Pachuca para cualquier aclaración adicional.

He leído y comprendido la información contenida en este documento. He tenido la oportunidad de realizar preguntas y todas han sido respondidas satisfactoriamente.

Entiendo que mi participación es voluntaria y autorizo que mi información clínica sea utilizada de forma confidencial para los fines de esta investigación.

Nombre del participante: _____

Firma del participante: _____

Fecha: _____

Nombre del testigo 1: _____

Firma del testigo 1: _____

Fecha: _____

Nombre del testigo 2: _____

Firma del testigo 2: _____

Fecha: _____

XIII.2.- Anexo 2

ESCALA AOFAS

ESCALA DE LA AMERICAN ORTHOPAEDIC FOOT
AND ANKLE SOCIETY AOFAS

SECCIÓN 1. DOLOR

Ninguno	40
Ocasional	30
Moderado, diario	20
Severo, casi siempre presente	0

SECCIÓN 2. FUNCIÓN

1. Actividades

Sin limitación y sin soporte externo	10
Sin limitación en la vida diaria, pero sí en el deporte y sin soporte externo	7
Limitación en la vida recreativa (precisa muleta)	4
Limitación severa aún con muleta	0

2. Requerimiento de calzado

Cualquier calzado	5
Solo calzado confortable o uso de plantillas	3
Calzado especial u ortesis	0

3. Caminar (distancia máxima)

Más de 2 km	10
Entre 1,5 y 2 km	7
Entre 0,5 y 1 km	4
Menos de 350 m	0

4. Tipo de terreno para caminar

Sin dificultad en cualquier terreno	10
Alguna dificultad en terreno desigual y escaleras	5
Dificultad en terreno desigual y escaleras	0

5. Cojera

Ninguna	10
Evidente	5
Marcada	0

SECCIÓN 3. ALINEACIÓN DEL PIE

Buena, pie plantigrado bien alineado	15
Regular, pie plantigrado con algún Grado de desalineación pero asintomático	8
Mala, pie no plantigrado y sintomático	0

PUNTUACIÓN TOTAL

MÁXIMO 100 PUNTOS