



ISSSTEP

Instituto de Seguridad y Servicios
Sociales de los Trabajadores al
Servicio de los Poderes del Estado
de Puebla

BENEMÉRITA UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE PUEBLA

FACULTAD DE MEDICINA

INSTITUTO DE SEGURIDAD Y SERVICIOS SOCIALES PARA LOS
TRABAJADORES AL SERVICIO DE LOS PODERES DEL ESTADO DE PUEBLA
ISSSTEP

TITULO: “*Capacidad funcional en pacientes sometidos a Reducción Abierta y Fijación Interna vs Osteosíntesis por Mínima Invasión en fracturas de tobillo B de Weber en ISSSTEP de Abril del 2018 a Junio 2020*”

Tesis para obtener el grado de Especialidad en Traumatología y
Ortopedia

Presenta:

Dr. Andy Steven Lozano Villalobos

Director: Dr. Manuel Antonio Minutti Castro

Asesores : Dr. Pedro Cuacenetl Calderón Dr. Miguel Ángel Martínez Romero

Profesor titular: Dr. José Alejandro Reyes Guerrero

**INSTITUTO DE SEGURIDAD Y SERVICIOS SOCIALES DE LOS
TRABAJADORES AL SERVICIO DE LOS PODERES DEL ESTADO DE
PUEBLA.**

AUTORIZACION DE TESIS

Este trabajo fue realizado en el ISSSTEP bajo la dirección del Dr. Manuel Antonio Minutti Castro, Dr. Pedro Cuacenetl Calderón y Dr Miguel Ángel Martínez Romero, con el título **“CAPACIDAD FUNCIONAL EN PACIENTES SOMETIDOS A REDUCCION ABIERTA Y FIJACION INTERNA VS OSTEOSINTESIS POR MINIMA INVASION EN FRACTURAS DE TOBILLO B DE WEBER EN ISSSTEP DE ABRIL 2018 A JUNIO 2020”** Por el Dr. Andy Steven Lozano Villalobos. Hago constar que he revisado el contenido científico y la estructura metodológica por lo que se autoriza su impresión.

Dr. Manuel Antonio Minutti Castro
Asesor experto
Especialista en Traumatología y Ortopedia

Dr. Pedro Cuacenetl Calderón
Asesor experto
Especialista en Traumatología y Ortopedia

Dr. Miguel Ángel Martínez Romero
Asesor metodológico
Especialista en Epidemiología
Maestro en Salud Pública

Dr. Pierre Mitchel Aristil Chery
Jefe de enseñanza e investigación ISSSTEP
Especialista de Medicina Interna/Geriatría

Índice

Resumen:.....	5
1. Antecedentes:.....	7
1.1 Generales:.....	7
1.2 Específicos:.....	11
2. Justificación:	18
3. Planteamiento del problema de investigación	19
4. Hipótesis Científica:.....	19
4.1 Conceptual:.....	19
4.2 Alternativa	19
4.3 NULA.....	19
5. Objetivos:.....	20
5.1 Objetivo General	20
5.2 Objetivos Específicos:	20
6. Material y Métodos:.....	21
6.1 Diseño de estudio.....	21
6.2 Ubicación Espacio – Temporal	21
6.3 Estrategia de Trabajo.....	21
6.4 Muestreo	21
6.4.1 Definición de la unidad de población	21
6.4. 2 Selección de la muestra	21
6.4.3 Criterios de selección de las unidades de muestreo	21
6.4.4 Diseño y tipo de muestreo	22
6.4.5 Tamaño de la muestra	23
6.5 Definición de las variables y escalas de medición.....	23
6.6 Método de recolección de datos	24
6.7 Técnicas y procedimientos	24
6.8 Análisis de Datos:	25
6.9. Diseño Estadístico	25
6.9.1 Hipótesis estadística	25
6.9.2 Pruebas estadísticas	25
7. Logística	26

7.1 Recursos Humanos	26
7.2 Recursos Materiales:	26
7.3 Recursos Financieros:	27
7.4 Cronograma de actividades	27
8. Bioética	28
9. Resultados	30
Descripción de los grupos:.....	32
10. Discusión.....	38
11. Conclusión:	40
12. Bibliografía.....	41
13. Anexos	44

Resumen:

Introducción: La reducción abierta y fijación interna (RAFI) continúa siendo el estándar de tratamiento en fracturas de tobillo.

Las nuevas técnicas de tratamiento quirúrgico disminuyen las complicaciones y el tiempo de recuperación de la función.

La técnica *minimally invasive plate osteosynthesis* (MIPO) es una alternativa terapéutica útil, ya que preserva la vascularización ósea, el hematoma fracturario y respeta los tejidos blandos; esto favorece un mejor resultado postquirúrgico y mejora la capacidad funcional del paciente.

Objetivo general: Evaluar la capacidad funcional en pacientes con fractura de tobillo sometidos a osteosíntesis por MIPO VS reducción abierta y fijación interna (RAFI).

Material y metodología: Estudio de intervención de tipo ensayo clínico no controlado, prospectivo, longitudinal, observacional y analítico.

Se incluyó pacientes entre 20-75 años con fractura de tobillo B de Weber (AO44B1/44B2) en el periodo de abril 2018 a junio 2020 del Hospital ISSSTEP que requirieron intervención quirúrgica.

Se recolectaron datos del expediente clínico, se valoró con escala American Orthopaedic Foot & Ankle Society (AOFAS) la capacidad funcional. Se clasificaron en dos grupos de acuerdo al tratamiento realizado. Tipo de muestra no probabilístico y unidades por cuota. El grado de asociación se evaluó con prueba Cochran-Mantel-Haenzel.

Resultados: Se incluyó a 61 pacientes; 42(68.8%) recibieron tratamiento mediante RAFI y 19(31.1%) MIPO. Se encontró que la capacidad funcional fue mejor en aquellos que fueron intervenidos por MIPO, la diferencia fue estadísticamente significativa con $p < 0.002$.

Conclusión: La técnica MIPO tiene mejor capacidad funcional en el postoperatorio que RAFI, en fracturas de tobillo

Palabras Clave: MIPO, RAFI, Tobillo, AOFAS, Capacidad Funcional

1. Antecedentes:

1.1 Generales:

Los primeros indicios del tratamiento de los padecimientos musculoesqueléticos, comprenden de una serie de bibliografía escrita y producida en los siglos IV a.C. al siglo I, acuñados dentro de la primera obra con base científica médica: “Corpus Hipocraticus”, donde en dos de los tomos se encuentran “De las Fracturas y Articulaciones”, donde se comentaba el significado de los síntomas; se prescribían métodos de tracción para reducir la fractura; se describía el uso y aplicación de las inmovilizaciones, mezclada a sustancias para reforzarlas. Se describían las fracturas principalmente de huesos largos, clavículas, así como las fracturas de la columna axial, así como sus lesiones neurológicas.¹

Swarup y cols (2016) publican una investigación histórica sobre la ortopedia, donde se mencionan los descubrimientos en Egipto pertenecientes a la era antes de Cristo, durante la expedición “Hearst Egyptian Expedition” en 1903, donde se incluían un fémur y un antebrazo inmovilizados pertenecientes al año 300 a.C.⁷ Otros ejemplos de férulas hechas de bambú y caña acolchadas de lino, así mismo el descubrimiento dentro de los féretros, de muletas.²

En el México Prehispánico, también se disponían de tratamientos de los padecimientos del sistema esquelético, Gómez de Lara en 2008, publica en la revista del INAH, textos de Fray Bernardino de Sahagún donde se sugiere la primera descripción de la utilización de clavos intramedulares: “*entonces se procede a cortar la carne, se levanta por encima del hueso, se legra, es decir se raspa la superficie del hueso y con el hueso descubierto se mete allí un palo resinoso de pino, tallado, en el interior de nuestro hueso; se ata nuestro carrizo, se cierra la carne con el patli arriba dicho*”.³

Con el paso del tiempo, y posterior al estudio y comprensión del cuerpo, dados en la edad media, todas las ciencias sufren un importante desarrollo para su época.

Nicholas Andry, inspirado por los trabajos de Augusto Borelli (1608-1679) *De motu animalium* donde se destacan la utilización de principios matemáticos para explicar el funcionamiento del cuerpo humano, así mismo el uso de huesos y musculatura para lograr la bipedestación y realizar la marcha. Motivado por ésta obra, Andry se apasiona por la relación salud – ejercicio, así como el desarrollo muscular y óseo. Un año previo a su muerte, publica: *L 'Orthopédie ou l'Art de prévenir et de corriger dans les Enfants les Difformités du Corps. Le tout par des moyens a la portée des Pères & des Mères, & de toutes les Personnes qui ont des Enfants a élever. Avec Figures*. Obra que, acuña varios tratamientos, principalmente ortesis y tracciones para la corrección de la escoliosis, pero principalmente acuña por primera vez el término “Ortopedia” que (expresado por el mismo autor) proviene del griego *orthos*, "recto, según la norma", y *paideia*, que viene a ser "educación del *paidos*, o niño", conjunto que señala “niño recto”. 4

Joseph Lister (1827–1912), da las bases para la prevención de las infecciones quirúrgicas, debido a su fuerte influencia en las cátedras de Pasteur. Así mismo, Usando ácido carbónico en spray, realiza el primer tratamiento de una fractura expuesta en 1865 y en el año 1877, realiza una osteosíntesis a una patela, iniciando un hito en la historia de la cirugía. 5

Se marca el fin de la era pre radiológica y de “ceguera”, Wilhelm Conrad Röntgen (1845–1923) hace el descubrimiento en noviembre de 1895 de los Rayos x, tomando en enero de 1896 la primera radiografía a un paciente. 5

Con el auge del estudio y tratamiento de los pacientes con apoyo de los Rayos X, Frederic Jay Cotton (1869–1938) en su libro publicado en 1910, expone: “Somos afortunados hoy en día no sólo por disponer de los rayos X como método accesorio de diagnóstico, sino por tener, como resultado de este método de diagnóstico y de una amplia gama de observaciones realizadas directamente en la operación, un material para deducciones que no era accesible a las generaciones anteriores. La sabiduría no comenzó con esta generación, pero hemos tenido una oportunidad inusual de aprender”. 5 6

En su trabajo, Toogood y cols (2018) refieren que en comparación con el resto de las áreas de la salud, la historia del tratamiento de las fracturas por vía osteosíntesis es relativamente breve, existe información ya sobre cirugías desde 1770, las técnicas modernas de osteosíntesis no aparecieron hasta principios del siglo XX, con el denominado padre de la osteosíntesis: Albin Lambotte, quien en 1908 publico una serie de 35 pacientes sometidos a evento quirúrgico para osteosíntesis, seguido de la publicación de su texto clásico en 1913. ⁷

Con la disponibilidad de materiales biológicamente inertes, se desarrolla la reducción abierta y fijación interna, Robert Danis (1880 - 1962) publica su: “*Théorie et pratique de l’ostéosynthèse*” donde conceptualiza el callo como una estructura patológica que puede evitarse con la fijación interna. Así mismo Danis formula los principios de la fijación rígida y la compresión. ⁸

El siguiente gran avance no se produjo hasta la conformación de la AO (*Arbeitsgemeinschaft für die Osteosynthesefragen*) en 1958 por Muller, Willenegger, Schneider y Allgower; esto marcó los primeros intentos rigurosos en la investigación científica, para el tratamiento y compresión de las fracturas en el esqueleto, hasta llegar a 1984, el inicio de “*la era de las placas óseas*” ⁷

El estudio científico de la anatomía, fisiología y biomecánica del cuerpo humano, es de vital importancia manejarlos como uno solo, ya que la compresión adecuada del mismo, como un bloque, nos otorga una visión adecuada para poder solucionar las patologías del sistema musculo esquelético.

Respecto a la anatomía y biomecánica del tobillo, se comenta que el complejo del tobillo, comprende 3 articulaciones: la articulación talocrural, la articulación subtalar y la sindesmosis tibiofibular distal, dada por los huesos: tibia, peroné y astrágalo. Estas 3 articulaciones trabajan en conjunto para permitir el movimiento coordinado, conjunto y resultante del retropié. El movimiento del retropié suele definirse como “aquel que se produce en los planos cardinales de la siguiente manera: movimiento en el plano sagital (flexión plantar-dorsiflexión), movimiento en el plano frontal (inversión-eversión) y movimiento en el plano transversal (rotación interna-rotación

externa)” Sin embargo, el movimiento del retropié no se produce de forma aislada en los planos individuales, sino que el movimiento coordinado de las 3 articulaciones permite que el retropié se mueva como una unidad en torno a un eje de rotación oblicuo al eje largo de la pierna. 9

Específicamente en la del tobillo, las kinetica dentro de la cadena de la movilización: la pronación consiste en dorsiflexión, eversión y rotación externa, mientras que la supinación consiste en flexión plantar, inversión y rotación interna. En dicha cadena, la pronación consiste en flexión plantar, eversión y rotación externa, mientras que la supinación consiste en dorsiflexión, inversión y rotación interna. 9

El tobillo funciona como articulación de carga y parte de los segmentos involucrados en la marcha, tiene importancia biomecánica, ya que todas sus movilizaciones son importantes para cumplir con dos de las fases de la marcha: despegue punta y choque de talón.

Las fracturas de tobillo son el motivo más común de consulta en los sistemas de urgencias. El tratamiento, siempre ha comprendido un reto para el cirujano. Con el desarrollo de la ciencia aplicada, la mejoría en materiales quirúrgicos y el desarrollo de técnicas de tratamiento, favorecen el manejo, disminuyen las complicaciones y el tiempo de recuperación en la función. 10

La repercusión sociocultural de las fracturas de tobillo, es de llamar la atención, ya que debido a que ocupan un lugar importante como causa de incapacidad laboral, en los servicios de seguridad social mexicanos, ya que, al presentarse en la población económicamente activa, la limitación funcional es evidente posteriores al tratamiento. 10

Estas fracturas, son ocasionadas principalmente por mecanismos de carga indirecta, los cuales son los responsables de más del 90% de las fracturas; y son principalmente ocasionadas por los mecanismos propuestos por Lauge Hansen en la acta ortopédica escandinava en 1980, donde correlaciona el tipo de lesión dentro de la articulación del tobillo con el patrón deformante, clasificándolo en grupos: supinación eversión, supinación aducción, pronación eversión, pronación aducción

y pronación dorsiflexion.¹¹ Como menciona Chang, en su obra, posterior a evaluar el mecanismo lesivo, es importante también evaluar las cuatro regiones de la patología asociada: colaterales (medial y lateral) y sindemosis (anterior y posterior), sin descuidar evidentemente la posible zona fructuaria. ¹²

1.2 Específicos:

Scheer y cols (2020) publican la incidencia de fracturas de tobillo en población estadounidense, colocándose como 4.22 por cada 10,000 habitantes al año. ¹³ Respecto a la estadística nacional, en la última guía de práctica clínica para “Tratamiento de la fractura de tobillo en el adulto” publicada en 2010, no se reporta la epidemiología nacional. ¹⁰

El uso de clasificaciones para la descripción y estandarización de las fracturas, así como otorgar un tratamiento validado internacionalmente, se utiliza: Sistema AO (Imagen 1), Dennis – Webber (Imagen 2) y Lauge-Hansen (Imagen 3)

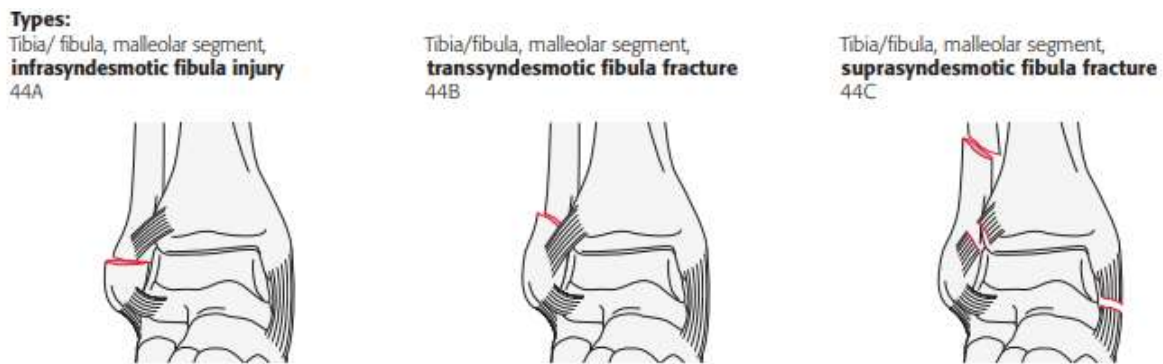


Imagen 1. A International Comprehensive Classification of Fractures and Dislocations Committee. Fracture and dislocation compendium. J Orthop Trauma. 2018

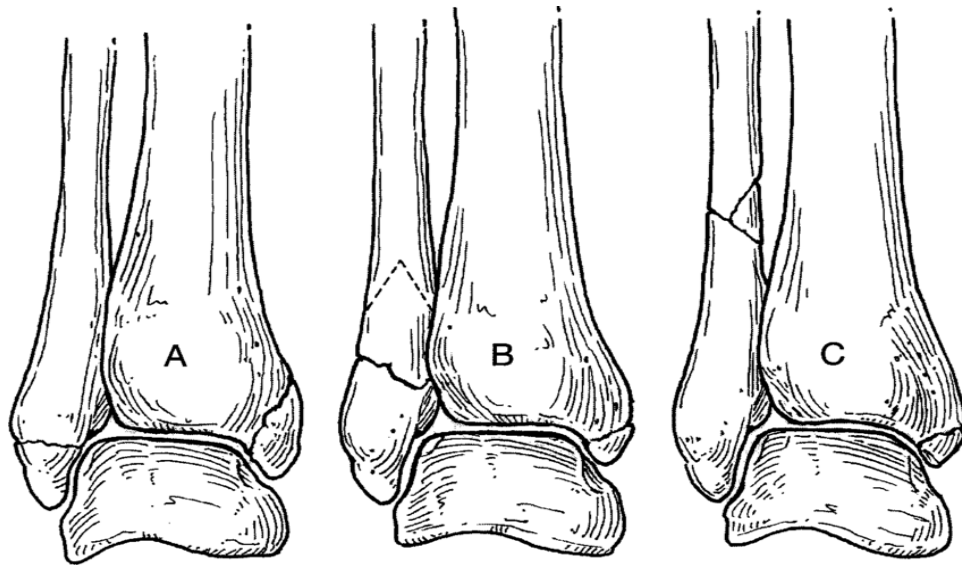


Imagen 2: Weber BG. Die verletzungen des oberen sprunggelenkes. 2nd ed. Bern, Switzerland: Huber, 1972.

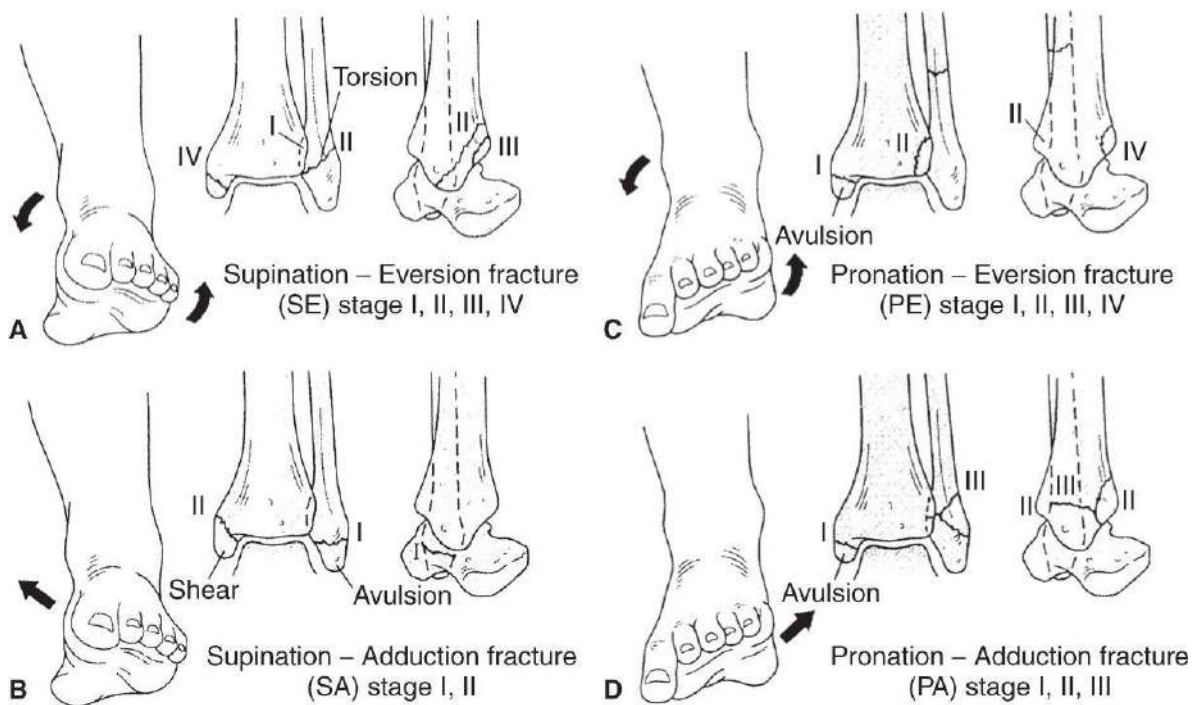


Imagen 3: Ankle Injuries. musculoskeletalkey.com, 2016

Chiang y cols (2016) reporta que las fracturas clasificadas por el sistema internacional AO como 44-B las fracturas más comunes, y la reducción abierta con fijación interna (RAFI) con placa y tornillos, continúa siendo el tratamiento de

elección para las fracturas de tobillo.¹⁴ Ya que, una revisión sistemática publicada en 2018 por Julian y cols a pesar de no encontrar diferencias significativas respecto a su capacidad funcional en pacientes Operados Vs No Operados por fractura B de weber, la falta de reducción y la no unión se presentan hasta en un 20% ambas, así como una importante pérdida de los arcos de movilidad, en aquellos individuos que se opta por el tratamiento conservador. ¹⁵

La incidencia de la infección varía entre el 1,44% y el 13,1% en los pacientes sometidos a tratamiento, elevando el porcentaje en pacientes con comorbilidades; ya que la infección de sitio quirúrgico aumenta el riesgo de amputación. ¹⁴

Es importante la valoración global del paciente con fractura de tobillo, debido a que pueden estar presentes factores de mal pronóstico: Hiperglucemia, lo cual genera una disminución en la inmuno competencia del paciente, afectando Leucocitos y fibroblastos, ocasionando mayores índices de infección y retraso en la consolidación ósea del 163% al 187% comparado contra no diabéticos. La presencia de neuropatía aumenta x4 las complicaciones post operatorias, así como la presencia de pie de Charcot, ocasionando resultados catastróficos al paciente.¹⁶

Abdelgaid y Cols, advierten sobre el riesgo de lesiones en tejidos blandos, agrupando en 6 grupos de pacientes, aquellos de alto riesgo, los cuales son: Malnutrición y deshidratación, Glucocorticoides sistémicos, Fumadores, Alcohólicos Crónicos, Pacientes de edad avanzada, Obesos y Diabéticos/enfermedad vascular periférica. ¹⁷

Hess, menciona que es una opción útil la cirugía por mínima invasión para disminuir el riesgo de complicaciones postquirúrgicas en pacientes que presenten enfermedades crónicas o lesiones agudas en la piel, así evitar complicaciones tan catastróficas como la amputación. ¹⁸

Al optar por la reducción abierta y la fijación interna, el principal objetivo es la reducción anatómica, por lo cual es necesaria la exposición del foco de fractura y

abordajes considerables, la técnica MIPO permite una menor desperiostización y la colocación percutánea del material de osteosíntesis interrumpiendo mínimamente el riego sanguíneo. El hematoma de la fractura tampoco se altera, así mismo, brinda una estabilidad relativa, permitiendo la micro movilidad de la fractura, se incrementa la formación de callo y, potencialmente, se produce un entorno de curación más óptimo.¹⁹

Toogood y cols realizan una remembranza histórica de los conceptos propuestos por Danis (1949) donde hizo hincapié en la estricta restauración anatómica del hueso y la estabilidad absoluta; con el advenimiento del estudio biomecánico y estructural, la teoría actual permite el restablecimiento de relaciones anatómicas (longitud, alineación y rotación) distales de las superficies articulares; acepta la estabilidad relativa y la formación del callo óseo; así mismo enfatiza la importancia de la manipulación juiciosa de los tejidos blandos. Proponiendo así la principal diferencia entre las técnicas convencionales con las mínimamente invasivas. ⁷

Yañez Arauz y cols demuestran en sus estudios que debido a que la cobertura de partes blandas de la pierna distal es delgada, y propensa a sufrir lesiones asociadas a la fractura, la MIPO (*minimally invasive plate osteosynthesis*) es una alternativa terapéutica útil, ya que la osteosíntesis mínimamente invasiva, a través de la reducción indirecta, disminuye el daño iatrogénico sobre las partes blandas y la circulación ósea, así mismo preserva el hematoma fractuario, ocasionando mejores resultados tanto en la consolidación como en la funcionalidad del paciente.²⁰

El artículo publicado en 2020, Emara y Cols evalúan 29 pacientes operados para osteosíntesis por mínima invasión, en pacientes añosos, a los cuales su objetivo era la pronta rehabilitación, obteniendo una media de 96 puntos (Excelente) en AOFAS a los 6 meses, en los casos estudiados ²¹

En el estudio realizado y publicado por Chiang y cols en 2016, donde se comparan ambos métodos quirúrgicos, se expone ampliamente la técnica quirúrgica para la osteosíntesis por mínima invasión para tobillo, así como la utilización de placa tercio de caña en la misma: “*Los procedimientos se iniciaron delineando el peroné distal*

y línea de fractura en el tobillo lateral según las medidas preoperatorias medidas de las radiografías de la lesión. La reducción cerrada se realizó con la manipulación del pie en supinación y rotación interna bajo tracción axial mientras se mantenía la pierna en posición neutral con la ayuda de un asistente. La posición se comprobó bajo fluoroscopia en las proyecciones anteroposterior y lateral. La reducción se comparó con el lado no lesionado, haciendo hincapié en la longitud del peroné, el ángulo talocrural, la línea de Shenton y la mortaja.³ Si se observaba un acortamiento del peroné en la reducción cerrada, se mejoraba la reducción, repitiendo el procedimiento. La reducción se llevó a cabo con una pinza de reducción percutánea (Weber). Se realizaron dos pequeñas incisiones quirúrgicas en la cara dorsal y ventral del punto medio de la línea de fractura y se disecaron de forma roma hasta el hueso con una pinza hemostática para evitar la lesión del nervio peroneo superficial en la parte anterior y del tendón peroneo en la parte posterior. La pinza de reducción se colocó perpendicular a la línea de fractura y se giró para mover el fragmento distal. Una vez alcanza la reducción anatómica, el foco de la fractura se estabiliza temporalmente clavillo Kirschner de 1.6 mm o con un tornillo de bloqueo a través de la incisión dorsal, según la longitud del fragmento distal. Para los fragmentos distales cortos, suficientes 2 tornillos en la placa, se insertó una aguja de Kirschner temporal y luego se insertó un tornillo de tracción. Se colocan placas tercio de caña de 6 orificios. La placa se colocó cerca del peroné distal, y la posición y la forma se verificaron bajo fluoroscopia antes de la inserción. Las posiciones de los orificios de la placa se marcaron en la piel fuera del maléolo lateral. A continuación, se realizó una incisión de 1 cm entre los dos orificios más distales y se introdujo un pequeño elevador de periostio para realizar desperiostización hasta el agujero más proximal. Se insertó la placa tercio de caña y se corrobora bajo fluroscopia en dos posiciones. Se utilizaron tornillería alrededor de 12mm. La herida se cerró en un plano.”¹⁴

Corroborar la reducción del tobillo, es pieza clave para ofertar mejores resultados postquirúrgicos, la vigilancia de las perforaciones, así como la medición intra operatoria del ángulo talo crural, de la línea de shenton y el “Dime Sign”, por vía fluroscopica se asocian con mejores resultados postquirúrgicos.²²

Debido a que la reducción por mínima invasión, amerita el uso prolongado de intensificador de imágenes o fluroscopia transquirurgica, Iacobellis y cols sugieren que la curva de aprendizaje en la técnica quirúrgica sea lo más pronta posible, ya que se verá reflejada en menor exposición a radiación tanto para el paciente como el equipo quirúrgico.²³ Saxena en su estudio, comenta una exposición de 61 segundos a radiación por cada procedimiento quirúrgico. ¹⁹

La correcta elección de implantes, definitivamente repercutirá en la funcionalidad postquirúrgica del paciente. Neubauer alerta sobre la planificación quirúrgica y la decisión de la longitud de las placas en procedimientos mínimo invasivos en tobillo, por la asociación a lesión del nervio peroneo superficial, resultando en pobres resultados funcionales, por lo que sugiere valoración adecuada por fluroscopia en la utilización de placas mayores a 6 orificios (Tercio de caña o LCP) ²⁴

Respecto a la elección del tipo de placa, El Fatayr, realiza un amplio estudio comparativo entre placas bloqueadas y no bloqueadas utilizadas para osteosíntesis de tobillo, encontrando que no existe diferencia significativa en los tiempos de consolidación, ni diferencias biomecánicas se utilizan como protección al tornillo de compresión interfragmentaria. Ni diferencias significativas al ser sometidas a la fatiga y torque.²⁵

Sin embargo, Huang realiza la comparación de 3 tipos de placas para la estabilización de la fractura de tobillo, donde las placas LCP para tibia distal ofrecen mejores resultados funcionales que las placas tercio de caña, así como una rápida recuperación e inicio de movilización del paciente, ya que brinda mejor estabilidad biomecánica a la fractura. ²⁶

De Boer y cols (2017) exponen en su trabajo, que las fracturas de tobillo ocasionan pérdida temporal de la función y repercuten en la calidad de vida del paciente, Con el fin de controlar la recuperación tras el tratamiento, los cuestionarios sobre el resultado funcional se utilizan cada vez más en la práctica y la investigación clínica. Permiten una detallada evaluación de los resultados funcionales y la calidad de vida

después del tratamiento. Así mismo se establece en el estudio que el instrumento AOFAS, es válido y reproducible para pacientes que han sufrido fractura de tobillo.²⁷

La clasificación AOFAS (*The American Orthopaedic Foot and Ankle Society*) para pie y tobillo, propuesta por Kitaoka y cols combina puntuaciones subjetivas de dolor y la función proporcionadas por el paciente y las puntuaciones objetivas basadas en la exploración física del médico (es decir la marcha, el movimiento sagital, el movimiento del retropié, la estabilidad y alineación del tobillo y retropié), tras responder un test respecto a la funcionalidad reportada por el paciente y la valoración clínica.²⁸

A pesar de ser un instrumento validado en múltiples ocasiones, y brinda adecuada información en pacientes post operados de pie y tobillo, en el estudio realizado por Schneider sugiere tener en consideración, que los resultados totales del score AOFAS, disminuyen en relación a la edad del paciente, así mismo una relación de menor puntaje en mujeres, a pesar de obtener buenos resultados quirúrgicos.²⁹

Ésta es una clasificación ampliamente utilizada para la valoración funcional, en estudios alrededor del mundo, dentro del ámbito del estudio del pie y tobillo.

2. Justificación:

La nueva literatura sobre la resolución quirúrgica de las fracturas de tobillo, se inclina a la preservación de la circulación perióstica, así como del cuidado de los tejidos blandos, usando las técnicas de mínima invasión, en las cuales se reporta disminución de las complicaciones y mejores resultados postquirúrgicos.

En el Hospital 5 de Mayo ISSSTEP, las técnicas utilizadas para la reducción de éste tipo de fracturas son la Reducción abierta y Fijación Interna y Osteosíntesis por Mínima Invasión, siendo la primera la más aplicada en nuestro medio.

Debido a que, en la reducción abierta, es necesario un adecuado manejo de las condiciones cutáneas del paciente, se tiende a retrasar la cirugía, prolongando la estancia intrahospitalaria en el paciente. En la técnica quirúrgica MIPO no es necesario esperar la mejoría de las condiciones cutáneas.

Otra de las diferencias significativas entre éstas dos técnicas quirúrgicas, es la exposición y manipulación del foco de fractura. En la técnica RAFI se expone la fractura para lograr la reducción anatómica, y en la técnica MIPO, no exterioriza el foco de fractura, brindando mejores condiciones para la consolidación ósea.

Es importante conocer la capacidad funcional de los pacientes sometidos a éstas dos técnicas quirúrgicas, ya que no se cuenta con un antecedente de estudio en resultados funcionales en pacientes operados de tobillo dentro de nuestro hospital, y así poder aplicar la técnica quirúrgica que mejor resultado muestre, para el mejor pronóstico de nuestros pacientes. Así mismo, estimar la disminución de la estancia intrahospitalaria, que se traduce en menores costos para nuestra institución y la menor ocupación hospitalaria dentro del Hospital 5 de Mayo ISSSTEP.

3. Planteamiento del problema de investigación

- ¿La técnica quirúrgica MIPO da mejor capacidad funcional en pacientes post operados por fractura de tobillo B de weber AO 44B1 y 44B2, en Hospital de Especialidades 5 de Mayo ISSSTEP en el periodo de Abril 2018 a Junio 2020?

4. Hipótesis Científica:

4.1 Conceptual:

- ▶ La técnica quirúrgica MIPO para fractura de tobillo, tiene mejor capacidad funcional en pacientes post operados que la RAFI.

4.2 Alternativa

- ▶ La técnica quirúrgica MIPO para fractura de tobillo, no tiene mejor capacidad funcional en pacientes post operados que la RAFI.

4.3 NULA

- ▶ La técnica quirúrgica MIPO para fractura de tobillo, no tiene mejor capacidad funcional en pacientes post operados que la RAFI.

5. Objetivos:

5.1 Objetivo General:

Evaluar la capacidad funcional con Escala funcional AOFAS para tobillo en pacientes postquirúrgicos con fractura de tobillo b de weber AO 44B1 y 44B2, sometidos a técnica RAFI o MIPO en el hospital 5 de Mayo ISSSTEP de abril del 2018 a junio del 2020, a 3 meses de su cirugía.

5.2 Objetivos Específicos:

- *Determinar las características demográficas de la población incluida en el estudio
- *Evaluar la clasificación radiográfica de Montoya ³⁰ en el 1er y 3er mes a los pacientes sometidos a evento quirúrgico por fractura B de weber AO 44B1 y 44B2
- *Determinar el tiempo quirúrgico entre ambas opciones quirúrgicas.
- *Comparar los días de estancia intrahospitalaria entre ambos grupos de pacientes

6. Material y Métodos:

6.1 Diseño de estudio.

Estudio intervención, ensayo clínico no controlado.

6.2 Ubicación Espacio – Temporal

Hospital de especialidades 5 de Mayo ISSSTEP. En el periodo comprendido de abril 2018 a junio 2020

6.3 Estrategia de Trabajo

A los pacientes con fractura de tobillo, se realizará osteosíntesis RAFI o MIPO. Se obtendrá la muestra, posteriormente realizará el seguimiento de pacientes post quirúrgicos, en el servicio de Ortopedia y Traumatología del Hospital ISSSTEP 5 de Mayo de Abril 2018 a Junio 2020. Se evaluará la capacidad funcional del pie y tobillo a los 3 meses del post operatorio.

6.4 Muestreo

6.4.1 Definición de la unidad de población

Pacientes con fractura de tobillo B de weber AO 44B1 y 44B2 de 18 a 75 años que fueron intervenidos quirúrgicamente para RAFI y MIPO.

6.4. 2 Selección de la muestra

Se seleccionará de acuerdo de los criterios de inclusión y exclusión

6.4.3 Criterios de selección de las unidades de muestreo

6.4.3.1 Criterio de inclusión

- a) Pacientes con fractura de tobillo b de weber (AO 44B1 y 44B2) sometidos a evento quirúrgico RAFI y MIPO.
- b) Edad: 18 a 75 años.
- c) Fracturas con menos de 3 fragmentos en peroné.

6.4.3.2 Criterios de Exclusión

- a) Fracturas Expuestas
- b) Fracturas en hueso previamente lesionado
- c) Edad menor a 18 años y mayores a 75 años

6.4.3.3 Criterios de Eliminación

- a) Fracturas con más de 3 fragmentos en peroné
- b) Abandono de tratamiento
- c) Pacientes no valorados en los tiempos estipulados (1 y 3 meses) con un rango de +/- 10 días
- d) Paciente con expediente incompleto o sin control radiográfico

6.4.4 Diseño y tipo de muestreo

El muestreo será no probabilístico, la muestra estará determinada por todas los pacientes que reúnan los criterios de selección. El tamaño de la muestra será conveniente. Si fuera necesario se aplicará la siguiente fórmula para población finita:

$$n = \frac{N * Z_{1-\alpha}^2 * p * q}{d^2 * (N - 1) + Z_{1-\alpha}^2 * p * q}$$

DONDE:

N = Total de la población

Z α 1.96 (nivel de confianza del 95%)

P = proporción esperada (en este caso 5% = 0.05 p= 0.5

q = 1 – p (en este caso 1-0.5 = 0.5)

d = precisión (5%)

Tamaño de la muestra ajustada a pérdidas: 10%

6.4.5 Tamaño de la muestra

Se estudiaron 61 pacientes.

6.5 Definición de las variables y escalas de medición

TABLA DE VARIABLES				
NOMBRE	DEFINICION CONCEPTUAL	TIPO DE VARIABLE	ESCALA DE MEDICION	INDICADOR
EDAD	Tiempo que ha vivido una persona desde su nacimiento	CUANTITATIVO	DE RAZON	18 A 75
SEXO	Diferencias biológicas y cualitativas entre hombre y mujer	CUALITATIVA	NOMINAL	HOMBRE MUJER
AOFAS ESCALA PIE Y TOBILLO	Escala de función que evalúa dolor, funcionalidad y alineación	CUALITATIVA	ORDINAL	100-90 EXCELENTE 89-80 BUENO 79-70 MEDIO MANOR A 70 POBRE
TIEMPO QUIRURGICO	Tiempo transcurrido en minutos desde la incisión hasta el ultimo punto de sutura	CUANTITATIVA CONTINUA	DE RAZON	1 2 3 4...
DIAS DE ESTANCIA INTRA HOSPITALARIA	Tiempo medido en días desde la generación de hoja de internamiento hasta expedición de alta.	CUANTITATIVA CONTINUA	DE RAZON	1 2 3 4...
CLASIFICACION RADIOGRAFICA DE MONTOYA	La Escala de Montoya evalúa la consolidación radiológica, mediante el análisis del sitio fracturado en cuatro grados que van desde la persistencia de la fractura hasta la desaparición del trazo fracturario independiente del callo óseo	CUALITATIVA	ORDINAL	I REACCION PERIOSTICA SIN CALLO II CALLO OSEO CON TRAZO DE FRACTURA VISIBLE III CALLO DE TRAZO DE FRACTURA VISIBLE SOLO EN PARTES IV DESAPARICION DE TRAZO DE FRACTURA

6.6 Método de recolección de datos

Formato aplicado a las 1 y 3 meses (Radiográfico). Anexo: 1

Formato aplicado a los 3 meses. AOFAS. Anexo 2

Formato de recolección de datos investigador. Anexo 3

6.7 Técnicas y procedimientos

Pacientes ingresados por fractura de tobillo B de weber, que son sometidos a evento quirúrgico, previa valoración por anestesiología.

Se firman consentimientos informados. Se formarán dos grupos depende el tratamiento elegido.

Grupo A: Paciente sometidos a Reducción abierta y fijación interna, estabilización de la fractura con placa tercio de caña y tornillos. Pacientes con preparación de la piel con isodine y posteriormente Clorexidina/Alcohol. Utilización de venda smarch para vaciamiento e isquemia. Abordaje lateral a maléolo peroneo. El tiempo quirúrgico se registrará en el Record y nota postquirúrgica en el sistema electrónico.

Grupo B: Pacientes sometidos a osteosíntesis por mínima invasión, estabilización de la fractura con placa tercio de caña y tornillos. Pacientes con preparación de la piel con isodine y posteriormente Clorexidina/Alcohol. Utilización de venda smarch para vaciamiento e isquemia, abordaje 1cm distal en peroné y 1cm proximal, según la placa utilizada, requerimiento de intensificador de imágenes. El tiempo quirúrgico se registrará en el Record y nota postquirúrgica en el sistema electrónico.

Al egreso de los pacientes, se registrará en nota de alta, y sistema electrónico, los días de estancia intrahospitalaria.

Los pacientes serán citados periódicamente. Al cumplir 1 y 3 meses, se solicitan radiografías de control en la extremidad intervenida, y será valorado por el médico ortopedista tratante, colocando en el formato y en el expediente electrónico, el grado de consolidación. Así mismo, en el 3er mes postquirúrgico, se evaluará conforme a los ítems de la escala AOFAS para pie y tobillo, en el formato facilitado al médico tratante.

Los datos demográficos de la población a estudiar, serán extraídos de los expedientes electrónicos.

6.8 Análisis de Datos:

Estudio de intervención de tipo ensayo clínico no controlado, prospectivo, longitudinal, observacional y analítico.

Se empleará estadística descriptiva para los datos generales de la población en estudio

Se calcularán estadísticas descriptivas con frecuencias absolutas, porcentajes y gráficos de barras.

Para la comprensión de las variables, se aplicará estadística inferencial, con nivel de confianza 95% y significancia o valor alfa de 0.05

6.9. Diseño Estadístico

6.9.1 Hipótesis estadística

- ▶ La técnica quirúrgica MIPO para fractura de tobillo, tiene mejor capacidad funcional en pacientes post operados que la RAFI.

6.9.2 Pruebas estadísticas

Se utilizará estadística descriptiva en todas las variables. Utilizándose medidas de tendencia central (media, mediana, moda y desviación estándar) para las variables de tipo cuantitativo; para las variables de tipo cualitativo se utilizó el cálculo de frecuencias y porcentajes.

Así mismo, se utilizará Chi Cuadrada, Prueba de Wilcoxon, estimaciones con Cochran-Mantel-Haenzel.

Todas las pruebas de realizaron considerando como significativo un valor p menor de 0.005 y cuna exactitud del 95%. Los análisis se llevaron a cabo con el software estadístico IBM SPSS en su versión 25.

7. Logística

7.1 Recursos Humanos

El responsable de la investigación. Un director experto, un asesor experto y un director metodológico. Así mismo médicos ortopedistas adscritos al ISSSTEP y personal becario.

7.2 Recursos Materiales:

Material de osteosíntesis: placas tercio de caña. tornillería 3.5 y 4.0

Intensificador de Imagen propiedad de ISSSTEP.

Bultos quirúrgicos

Rayos X digitales

Impresora Laser

Papelería diversa (Hojas blancas, lápices)

Equipo de cómputo LAPTOP.

Equipo de cómputo de Escritorio

Sistema Electrónico ISSSTEP

Software SPSS

Conexión WIFI a internet.

Memoria USB 16gb

Linea Telefonica via Celular

7.3 Recursos Financieros:

Los gastos del material de osteosíntesis, corren a cargo del Instituto, ya que se encuentra dentro del catálogo de existencias en CEyE ISSSTEP.

Uso transquirurgico de intensificador de imágenes a cargo de servicio de Imagenología ISSSTEP

Resto de gastos generados, a cargo del tesista.

7.4 Cronograma de actividades

ACTIVIDADES De Abril 2018 a Agosto 2020	MARZO- JUNIO	JULIO - SEPTIEMBRE	SEPTIEMBRE 2018 – JUNIO 2020	JUNIO – JULIO 2020	SEPTIEMBRE 2020
Revisión bibliográfica y otros disponibles					
Asesorías temáticas, metodológicas y elaboración del anteproyecto					
Realización de las cirugías.					
Recolección de la información.					
Procesamiento de la información en la base de y organización de la Información.					
Presentación del informe					

8. Bioética

DECLARACIÓN DE ACUERDO DEL INVESTIGADOR DE CUMPLIR CON LOS PRINCIPIOS ÉTICOS
UNIVERSALMENTE ACEPTADOS

Por medio del presente documento, el firmante como investigador del estudio:
“CAPACIDAD FUNCIONAL EN PACIENTES SOMETIDOS A REDUCCION ABIERTA Y FIJACION INTERNA VS OSTEOSINTESIS POR MINIMA INVASION EN FRACTURAS DE TOBILLO B DE WEBER EN ISSSTEP DE ABRIL 2018 A JUNIO 2020” Aceptan cumplir con los principios éticos y morales que deben regir toda investigación que involucra sujetos humanos. Nos aseguramos que el estudio reúne las siguientes características:

- I. Se ajusta a los principios de la declaración de Helsinki (Seúl).
- II. Se ajusta a los principios básicos del informe Belmont.
- III. Se ajusta a las normas y criterios éticos establecidos en los códigos nacionales de ética y/o leyes vigentes.
- IV. Describe de forma satisfactoria la forma como se protegerán los derechos y bienestar de los sujetos involucrados en la investigación.
- V. Describe de forma apropiada los criterios de inclusión/exclusión de determinados sujetos humanos.
- VI. Dado que es un estudio de no intervención, determinado por la legislación vigente como de riesgo mínimo.
- VII. En todo momento se protegerán los datos personales del paciente debido a que no se va utilizar ni el nombre, ni el número de identificación para el almacenamiento de los datos ni para la socialización de los mismos. Los datos recogidos durante el estudio se mantendrán bajo confidencialidad en los discos duros de los computadores personales de los investigadores y en ningún momento un tercero podrá acceder a esta información, una vez se realice el análisis estadístico y se obtengan los resultados del estudio, toda la información correspondiente a los pacientes, edades, tratamiento, sexo, resultados funcionales, evolución radiográfica, etc., se mantendrá en medio magnético bajo custodia en el departamento de Ortopedia y Traumatología del Hospital ISSSTEP,

además esta será borrada de los computadores de los investigadores para así mantener la confidencialidad y proteger en todo momento la información.

VIII. La autorización para el acceso a la información que reposa en el Departamento de Ortopedia y Traumatología de ISSSTEP y solo la tendrán los investigadores.

IX. Los tratamientos ofertados a los pacientes, se encuentran ampliamente estudiados y descritos, no se está modificando en ningún momento ninguna intervención en los pacientes del estudio, no se están aumentando los riesgos de complicaciones, por tal motivo se considera no se va a realizar ninguna intervención que amenace la integridad del paciente y que el consentimiento informado de anestesia y el consentimiento informado del procedimiento quirúrgico pueden respaldar el respeto de los derechos del paciente.

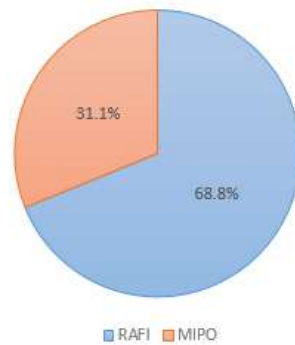
X. Por tal motivo a este protocolo se anexarán dichos consentimientos informados.

9. Resultados

Se incluyó a 61 pacientes; de los cuales 42 (68.8%) fueron sometidos a tratamiento mediante reducción abierta y fijación interna (RAFI) y 19 pacientes el (31.1%) a osteosíntesis por mínima invasión (MIPO). Del total de la muestra: 20 fueron de sexo masculino y 41 femenino.

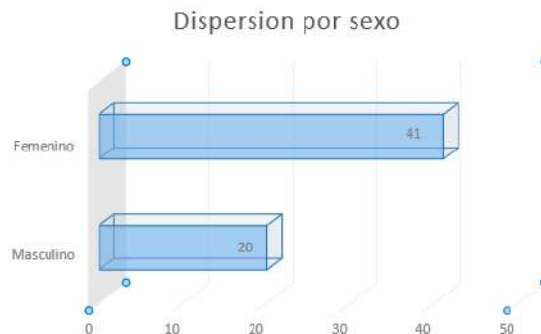
Grafico 1: Porcentaje de pacientes según tratamiento

Porcentaje de pacientes según tratamiento



Fuente: Hospital de Especialidades 5 de Mayo ISSSTEP de abril 2018 a junio 2020

Grafico 2: Dispersión por sexo



Fuente: Hospital de Especialidades 5 de Mayo ISSSTEP de abril 2018 a junio 2020

La edad de los participantes en el estudio: Media 49.25 años, con Rango 18-72, y una Desviación Estándar de 13.54. Moda 49

Grafica 3: Estadística descriptiva por edad

EDAD	
Total de pacientes estudiados:	Valido: 61
	Perdido: 0
Media	49.25 años
Rango	18 – 72
Desviación Estándar	13.54
Moda	49
Mínimo	18
Máximo	72

Fuente: Hospital de Especialidades 5 de Mayo ISSSTEP de abril 2018 a junio 2020

Descripción de los grupos:

Grupo A: RAFI.

42 pacientes, sexo 14 masculinos y 28 femeninos. El Lado comprometido: 17 izquierdos y 24 derechos. Principales mecanismos lesivos: entorsis del tobillo lesionado y posterior caída de su plano de sustentación (52%), caída de escaleras (34%), otros (14%). Ningún paciente con lesiones de alta energía. Tratados con placa tercio de caña y tornillería 3.5 y 4.0. Complicaciones reportadas: 2 pacientes con dehiscencia de herida quirúrgica, 1 intolerancia a material de osteosíntesis y 1 perforación intestinal durante el seguimiento del estudio

Grupo B: MIPO.

19 pacientes, 6 de sexo masculino y 13 femenino. El lado comprometido: 9 tobillos izquierdos y 10 derechos. Principales mecanismos lesivos: entorsis de tobillo lesionado y caída de plano de sustentación (69%), caída de escaleras (18%), traumatismo deportivo (13%). Ningún paciente con lesión provocada por alta energía. Tratados con placa tercio de caña y tornillería 3.5 y 4.0. Única complicación reportada: 1 intolerancia al material de osteosíntesis.

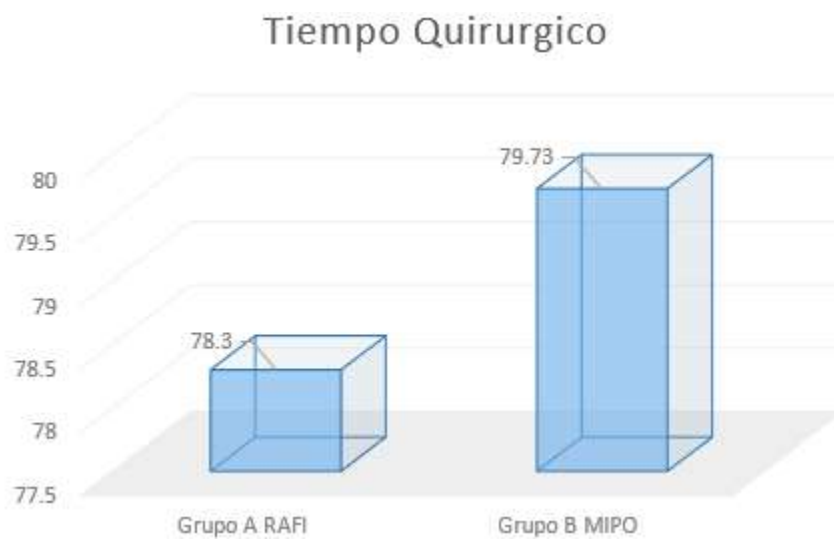
Comparativa entre grupos:

Tiempo Quirúrgico:

Grupo A: promedio 78.3 minutos (Rango 30-120) Desviación estándar: 77.4

Grupo B: promedio 79.73 minutos (Rango 45 – 120) Desviación estándar: 81.8

Grafica 4: Tiempo quirúrgico.



Fuente: Hospital de Especialidades 5 de Mayo ISSSTEP de abril 2018 a junio 2020

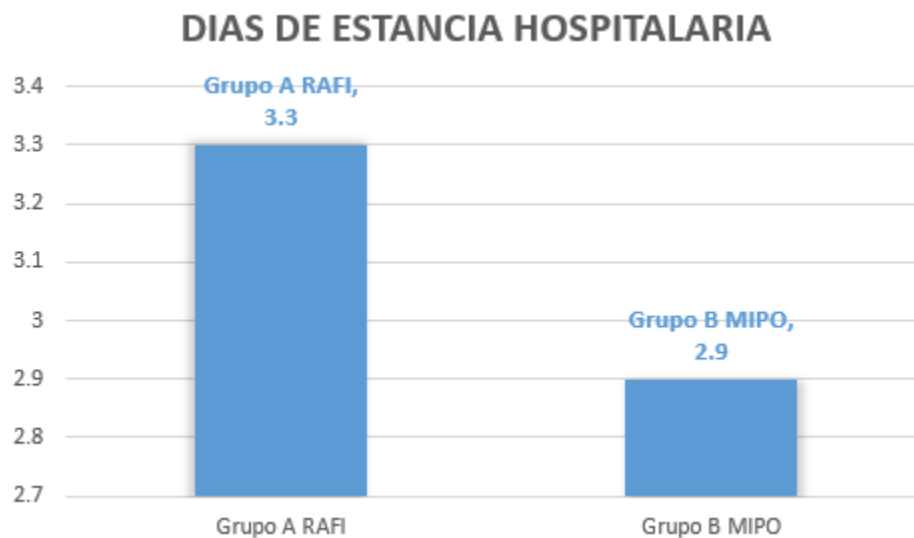
Estancia Intrahospitalaria:

Teniendo en cuenta desde su ingreso por urgencias hasta su alta médica, ningún paciente permaneció área de recuperación y corta estancia, ya que los protocolos del hospital 5 de Mayo ISSSTEP, sugieren permanencia de al menos 12hrs postquirúrgicos para su vigilancia.

Grupo A: promedio 3.3 días. Rango: (1-7) Desviación estándar: 2.8

Grupo B: promedio 2.9 días. Rango: (2-5) Desviación estándar: 1.5

Grafica 5: Comparacion Estancia intrahospitalaria



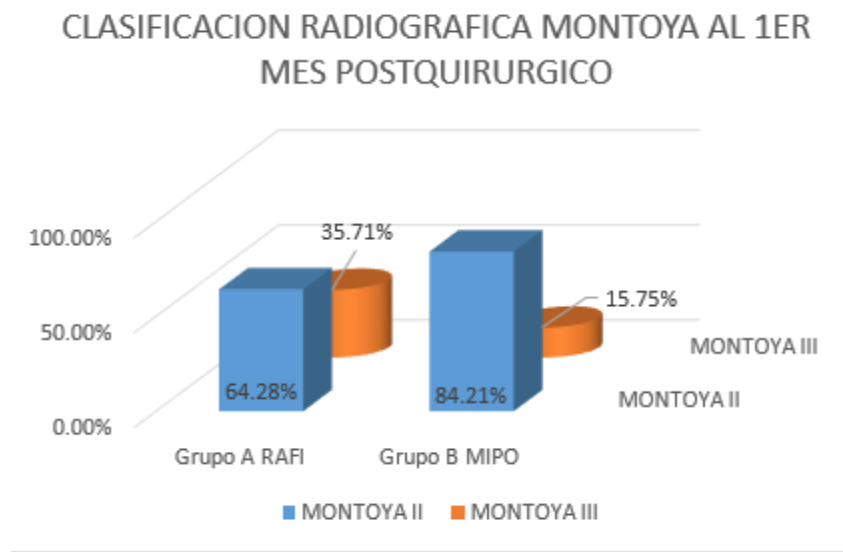
Fuente: Hospital de Especialidades 5 de Mayo ISSSTEP de abril 2018 a junio 2020

Consolidación ósea. Valoración Radiográfica:

Grupo A: Al mes: 27 pacientes (64.28%) Montoya II y 15 con Montoya III (35.71%)
Al tercer mes: 18 pacientes (42.85%) con Montoya III y 24 con Grado IV (57.14%)

Grupo B: Al mes: 16 pacientes (84.21%) Montoya II y 3 pacientes Montoya III (15.78%)
Al tercer mes: 9 pacientes (47.36%) con Montoya III y 10 (52.63%) con Grado IV.

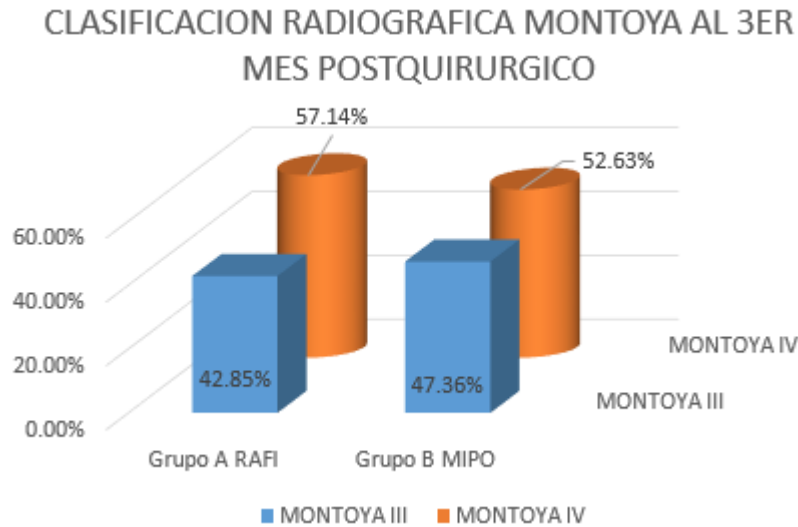
GRAFICA 6: Clasificación Radiográfica de Montoya al 1er mes postquirúrgico.



Fuente: Hospital de Especialidades 5 de Mayo ISSSTEP de abril 2018 a junio 2020

Resultados estadísticamente significativos, al obtener una p: 0.005

GRAFICA 7: Clasificación Radiográfica de Montoya al 3er mes postquirúrgico.



Fuente: Hospital de Especialidades 5 de Mayo ISSSTEP de abril 2018 a junio 2020

Resultados estadísticamente significativos, al obtener una p: 0.005

Escala funcional AOFAS

Ambos grupos con seguimientos a 3 meses a partir del día quirúrgico. Utilizando la Escala AOFAS para pie y tobillo.

Grupo A: Pobre 2 pacientes (4.76%), Medio: 17 (40.47%), Bueno: 18 (42.85%), Excelente: 5 (11.90%)

Grupo B: Pobre 0 pacientes. Medio: 4 (21.05%), Bueno 11 (57.84%) y Excelente: 4 (21.05%).

Diferencia estadísticamente significativos, al obtener una p: 0.002

GRAFICA 8: Tabla cruzada por tratamiento y resultados AOFAS

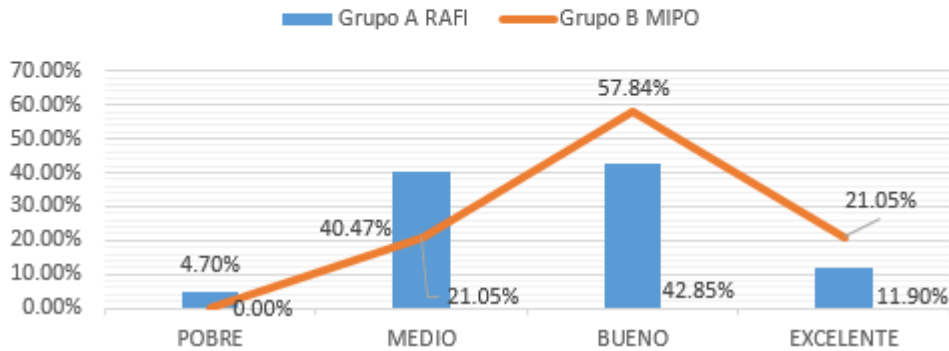
TABLA CRUZADA: TRATAMIENTO*AOFAS

		AOFAS				Total
		POBRE	MEDIO	BUENO	EXCELENTE	
TRATAMIENTO	ABIERTO	2	17	18	5	42
	MIPO	0	4	11	4	19
Total		2	21	29	9	61

Fuente: Hospital de Especialidades 5 de Mayo ISSSTEP de abril 2018 a junio 2020

Grafica 9: Comparativa en Resultados funcionales según tratamiento

Comparativa en Resultados
funcionales AOFAS según
tratamiento



Fuente: Hospital de Especialidades 5 de Mayo ISSSTEP de abril 2018 a junio 2020

10. Discusión

Dentro de las fracturas de las extremidades inferiores, las fracturas de tobillo, son sin duda alguna las más frecuentes, y dentro de ellas, las clasificadas como B de weber o dentro del sistema AO como 44B tienen incidencia alta dentro de nuestra población.

Todas las fracturas a nivel de tobillo, el tratamiento ideal es la cirugía, para así otorgarle al paciente pronta movilización y mejores tasas de éxito postquirúrgico. El tratamiento bajo Reducción abierta y fijación interna sigue siendo el de elección para las fracturas, ya que se brinda una reducción anatómica.

Con el advenimiento de nuevas técnicas quirúrgicas, se propone como técnica viable la osteosíntesis por mínima invasión, ya que preserva la circulación periostica, también, se evita la manipulación de los tejidos blandos que pueden estar lesionados secundario a la fractura, y en pacientes con múltiples comorbilidades, disminuye el riesgo de infección del sitio quirúrgico.

Una de las críticas para la realización de MIPO, es la imposibilidad ocasional de realiza reducciones anatómicas, pero es aceptado, que, al tratarse de una reducción indirecta, se tolere 1mm de desplazamiento en los resultados postquirúrgicos en pacientes sometidos a osteosíntesis.³¹ La estabilidad relativa que brinda la técnica quirúrgica, también elimina la necesidad de una aposición precisa de los fragmentos de la fractura, ya que la consolidación de la fractura se consigue mediante la formación de callo externo en las condiciones mecano biológicas adecuadas.¹⁹

Así mismo, otra de las disyuntivas es la reducción adecuada de las lesiones sindesmales, Shaner y Cols apuntan en que no hay diferencia significativa en la reducción bajo ambas técnicas quirúrgicas.³²

Posterior a generar el planteamiento del problema del presente trabajo, se realiza búsqueda de bibliografía de no más de 6 años de su publicación, donde se encuentran estudios comparativos de las dos técnicas quirúrgicas, donde se exponen las diferentes complicaciones de cada una de las técnicas, reducción,

tiempo quirúrgico, tiempo de estancia intrahospitalaria y diferencias entre los resultados funcionales postquirúrgicos.

Sin embargo, no se encuentran publicaciones dentro de la población mexicana, que evaluaran los dos tipos de técnicas quirúrgicas, ni sus resultados funcionales. Tampoco se encontró resultados radiográficos entre las mismas.

Los pacientes sometidos a osteosíntesis por mínima invasión de nuestro estudio, tuvieron mejores resultados funcionales al aplicarles el test AOFAS a los 3 meses del postquirúrgico. Teniendo así, mejores tasas de recuperación funcional que los operados por mínima invasión. Los resultados óptimos (buenos y excelentes) de los operados por MIPO fueron de un 78.94% en comparación con los operados por RAFI en un 54.7%

Así mismo, los resultados radiográficos medidos con Montoya, mencionan que dentro del primer mes, los pacientes operados para reducción abierta y fijación interna tuvieron mayores índices de consolidación, no obstante, esta tendencia se invierte al 3er mes, teniendo mejor consolidación aquellos operados por MIPO.

Respecto a la estancia intrahospitalaria del paciente, los sometidos a MIPO, tuvieron menores estancias, esto se traduce como una ventana de aprovechamiento en pacientes con lesiones cutáneas que contraindiquen una cirugía abierta.

El tiempo quirúrgico fue discretamente mayor en pacientes operados por mínima invasión; observando una mejoría de los tiempos quirúrgicos en razón a la curva de aprendizaje del equipo quirúrgico, rango de 45-120, obteniendo los mayores tiempos quirúrgicos al iniciar el estudio, con disminución significativa al transcurso de éste.

Se sugiere, en próximos estudios de éste tipo, evaluar el tiempo de exposición a radiación por fluroscopia, como variable extra al estudio, así como el uso de placas bloqueadas en población mexicana sometida a osteosíntesis por mínima invasión vs reducción abierta.

11. Conclusión:

Al comparar ambas técnicas quirúrgicas, en pacientes sometidos a evento quirúrgico por fractura de tobillo, se encuentra que la Osteosíntesis por mínima invasión MIPO, tiene mejores resultados funcionales en pacientes a los primeros 3 meses de post operados; así mismo, ésta misma técnica quirúrgica tiene mejores grados de consolidación al primer mes postquirúrgico, también disminuye los días de estancia intrahospitalaria, y minimiza la tasa de complicaciones respecto al sitio quirúrgico.

12. Bibliografía

1. Stefanelli AL. Historia de la ortopedia. Rev Museo Fac Odontol B Aires. 1998;13(26):7–13.
2. Swarup I, O'Donnell JF. An Overview of the History of Orthopedic Surgery. Am J Orthop (Belle Mead NJ). 2016;45(7):E434–8.
3. Gómez de Lara JL. La ortopedia prehispánica: un acercamiento. Antropología. Revista interdisciplinaria del INAH [Internet]. 31 de marzo de 2008];(81):23-32. Disponible en: <https://www.revistas.inah.gob.mx/index.php/antropologia/article/view/2904>
4. Ledermann W. The singular story of Doctor Worm –Nicholas Andry de Boisregard– and of his daughters Parasitology and Orthopaedics Rev Chilena Infectol 2012; 29 (5): 564-569. 2012;29(5):564–9.
5. Bartoníček J. Early history of operative treatment of fractures. Arch Orthop Trauma Surg. 2010;130(11):1385–96.
6. Cotton FJ (1910) Dislocation and joint fractures. Philadelphia, Saunders
7. Toogood P, Huang A, Siebuhr K, Miclau T. Minimally invasive plate osteosynthesis versus conventional open insertion techniques for osteosynthesis. Injury [Internet]. 2018;49(June):S19–23. DOI: 10.1016/S0020-1383(18)30297-3
8. Augat P, von Rüden C. Evolution of fracture treatment with bone plates. Injury [Internet]. 2018;49(June):S2–7. DOI: 10.1016/S0020-1383(18)30294-8
9. Hertel, J. Functional Anatomy, Pathomechanics, and Pathophysiology of Lateral Ankle Instability J Athl Train. 2002 Oct-Dec; 37(4): 364–375.)
10. Tratamiento de las fracturas de tobillo en los adultos. México. Secretaria de salud 2010
11. Yde J. the Lauge Hansen Classification of Malleolar Fractures. Acta Orthop. 1980;51(1–6):181–92.
12. Chang, T. Técnicas de cirugía ortopédica: Pie y tobillo. Cap. 41. tratamiento quirúrgico de las fracturas de tobillo (Marban) 2006.
13. Scheer RC, Newman JM, Zhou JJ, Oommen AJ, Naziri Q, Shah N V., et al. Ankle Fracture Epidemiology in the United States: Patient-Related Trends and Mechanisms of Injury. J Foot Ankle Surg [Internet]. 2020;59(3):479–83. DOI: 10.1053/j.jfas.2019.09.016
14. Chiang CC, Tzeng YH, Lin CC, Huang CK, Chang MC. Minimally Invasive Versus Open Distal Fibular Plating for AO/OTA 44-B Ankle Fractures. Foot Ankle Int. 2016;37(6):611–9.
15. Julian TH, Broadbent RH, Ward AE. Surgical vs non-surgical management of Weber B fractures: A systematic review. Foot Ankle Surg [Internet]. 2019;26(5):494–502. DOI: 10.1016/j.jfas.2019.06.006
16. Rammelt S. Management of ankle fractures in the elderly. EFORT Open Rev. 2016;1(5):239–46.
17. Abdelgaid SM, Moursy AF, Elgebaly EAA, Aboelenien AM. Minimally

- Invasive Treatment of Ankle Fractures in Patients at High Risk of Soft Tissue Wound Healing Complications. *J Foot Ankle Surg* [Internet]. 2018;57(3):557–71. DOI: 10.1053/j.jfas.2017.11.041
18. Hess F, Sommer C. Minimally invasive plate osteosynthesis of the distal fibula with the locking compression plate: first experience of 20 cases. *J Orthop Trauma* 2011;25(2):110–5.
 19. Saxena A, Yun A. Percutaneous Plating of Weber B Fibular Fractures. *J Foot Ankle Surg* [Internet]. 2017;56(2):366–70. DOI: 10.1053/j.jfas.2016.11.012
 20. Yañez Arauz J, Arzac Ulla IR, Fiorentini G, Yañez Arauz M. Fracturas de tobillo. Comparación entre la cirugía abierta y el método mínimamente invasivo. [Ankle fractures. Comparison between open surgery and a minimally invasive method.]. *Rev la Asoc Argentina Ortop y Traumatol.* 2016;81(1):27.
 21. Emara KM, Diab RA, Essa MN, Gemeah M, Emara YK, Fleifil S. Percutaneous cannulated screw fixation in the treatment for diabetic ankle fractures. *Eur J Orthop Surg Traumatol* [Internet]. 2020;30(2):367–72. DOI: 10.1007/s00590-019-02558-5
 22. Pires RES, Mauffrey C, de Andrade MAP, Figueiredo LB, Giordano V, Belloti JC, et al. Minimally invasive percutaneous plate osteosynthesis for ankle fractures: a prospective observational cohort study. *Eur J Orthop Surg Traumatol.* 2014;24(7):1297–303.
 23. Iacobellis C, Chemello C, Zornetta A, Aldegheri R. Minimally invasive plate osteosynthesis in type B fibular fractures versus open surgery. *Musculoskelet Surg.* 2013;97(3):229–35
 24. Neubauer T, Heidari N, Weinberg AM, Grechenig W, Tesch NP, Pichler W, et al. The risk of nerve injury with minimally invasive plate osteosynthesis of distal fibula fractures: An anatomic study. *Arch Orthop Trauma Surg.* 2011;131(10):1409–12.
 25. EL FATAYRI, B., BULAÏD, Y., DJEBARA, A.-E., HAVET, E., MERTL, P., & DEHL, M. (2019). *A comparison of bone union and complication rates between locking and non-locking plates in distal fibular fracture: Retrospective study of 106 cases.* *Injury.* doi:10.1016/j.injury.2019.10.001
 26. Huang Z, Liu L, Tu C, Zhang H, Fang Y, Yang T, et al. Comparison of three plate system for lateral malleolar fixation. *BMC Musculoskelet Disord.* 2014;15(1):1–9.
 27. De Boer AS, Tjioe RJC, Van Der Sijde F, Meuffels DE, Den Hoed PT, Van Der Vlies CH, et al. The American Orthopaedic Foot and Ankle Society Ankle-Hindfoot Scale; Translation and validation of the Dutch language version for ankle fractures. *BMJ Open.* 2017;7(8).

28. Kitaoka HB, Alexander IJ, Adelaar RS, *et al.* Clinical rating systems for the ankle-hindfoot, midfoot, hallux, and lesser toes. *Foot Ankle Int* 1994;15:349-53. 10.
29. Schneider W, Jurenitsch S. Normative data for the American Orthopedic Foot and Ankle Society ankle-hindfoot, midfoot, hallux and lesser toes clinical rating system. *Int Orthop*. 2016;40(2):301–6.
30. Colchero R, Olvera B: La consolidación de las fracturas. Su fisiología y otros datos de importancia. *Revista Médica IMSS*. 1982;21(4):374-81.
31. Burwell HN, Charnley AD. The treatment of displaced fractures at the ankle by rigid internal fixation and early joint movement. *J Bone Joint Surg Br* 1965;47:634-60)
32. Shaner AC, Sirisreetreerux N, Shafiq B, Jones LC, Hasenboehler EA. Open versus minimally invasive fixation of a simulated syndesmotic injury in a cadaver model. *J Orthop Surg Res*. 2017;12(1):1–8.

13. Anexos

Anexo 1: Hoja de recolección de datos radiográficos.

ISSSTEP Hospital 5 de Mayo
Servicio de Traumatología y Ortopedia



HOJA DE RECOLECCION DE DATOS RADIOGRAFICOS

Fecha: _____

Nombre: _____

Afiliación: _____

Fecha de consulta: _____

Fecha de Cirugía: _____

Fecha de Radiografía: _____

Montoya: _____ **Deambula:** _____

Nombre y Firma del Evaluador

Anexo 2: Hoja de recolección de datos y entrevista AOFAS.

ISSSTEP Hospital 5 de Mayo
Servicio de Traumatología y Ortopedia



RECOLECCION DATOS AOFAS

Fecha _____

Nombre: _____
Afilación: _____
Fractura Uni _____ Bi _____ Derecha _____ Izquierda _____
Fecha de Cirugía: _____
Tipo (MIPO/RAFI): _____

Indique con una X donde usted se sienta más identificado:

DOLORE:
Ninguno _____ Leve/Ocasional _____ Moderado/Diario _____ Grave/siempre _____

FUNCION
Actividades
Sin limitación: _____ Sin limitación en vida diaria pero en el deporte si: _____
Limitación y uso de muletas _____ Limitación severa, aun con muletas _____

¿Cuántas cuadras camina usted?
+6 _____ 4-6: _____ 1-3 _____ Menos de 1 _____

¿Puede caminar en cualquier lugar?
Si _____ Me cuesta en terreno disparejo, o subir escaleras _____ No, Severa limitación _____

Entregar a su médico, Valoración médica:

Anormalidad del paso:
Ninguna _____ Notable _____ Marcada _____

Movilidad Sagital (flexión + extensión)
Normal (30°+) _____ Moderada restricción (15-29°) _____ Severa <15° _____

Movilidad del Retropié (Inversión + Eversión)
Normal (75-100%) _____ Moderada restricción (25-74%) _____ Marcada (menor a 25%) _____

Estabilidad (Anteroposterior/ varo-valgo)
Estable _____ Inestable _____

Alineación:
Buena (Plantigrado y alineado) _____ Regular (plantigrado, pero no alineado) _____ Mala (severo, doloroso) _____

Nombre y Firma de Evaluador

Anexo 3: Hoja de recolección de datos generales investigación.

ISSSTEP Hospital 5 de Mayo
Servicio de Traumatología y Ortopedia



HOJA DE RECOLECCION GENERAL

Fecha _____

Nombre: _____

Afiliación: _____

Teléfono: _____

Fractura Uni ____ Bi ____ Derecha ____ Izquierda ____

Fecha de Cirugía: _____

Tipo (MIPO/RAFI): _____

Tiempo Quirúrgico: _____ Min. Estancia: _____ Días

Consultas: _____ # Curaciones _____

Montoya: _____ Deambula: _____

AOFAS: _____

Complicaciones: _____

Anexo 4: Escala AOFAS para pie y tobillo. Español.

TABLA 1: SCORE DE AOFAS PARA TOBILLO Y RETROPIE

DOLOR	40 puntos
Ausente	40
Leve - Ocasional	30
Moderado - Diario	20
Severo - Siempre presente	0
FUNCION	50 puntos
A- ACTIVIDAD	
Sin limitación	10
Sin limitación de la actividad de la vida diaria. Limitación deportiva.	7
Limitación en actividades de la vida diaria y deportes. Bastón.	4
Severa limitación. Muletas - Andador - Silla de ruedas - Ortesis.	0
B- DISTANCIA MAXIMA CAMINADA (CUADRAS)	
Más de 6.	5
4 - 6.	4
1- 3.	2
Menos de 1.	0
C- SUPERFICIE DE MARCHA	
Cualquiera	5
Algunas dificultades en terreno desparejo, escaleras, plano inclinado.	3
Severa dificultad.	0
D- ANORMALIDAD DEL PASO	
Ninguna.	8
Notable .	4
Marcada.	0
E- MOVILIDAD SAGITAL	
Normal (30° o más).	8
Moderada restricción (15 - 29°).	4
Severa restricción (menos de 15°).	0
F- MOVILIDAD DEL RETROPIE (INVERSION - EVERSION)	
Normal (75 - 100 %).	6
Moderada restricción (25 - 74 %).	3
Severa restricción (menor del 25 %).	0
G- ESTABILIDAD DEL TOBILLO	
Estable.	8
Inestable.	0
ALINEACION	10 puntos
Buena. Pie plantígrado. Pie y retropié bien alineados.	10
Regular. Pie plantígrado. Algunos grados de desalineación. Sin síntomas.	5
Mala. Pie no plantígrado. Severa desalineación. Sintomático.	0
TOTAL	100