

**UNIVERSIDAD DE CIENCIAS Y
ARTES DE CHIAPAS**

**FACULTAD DE CIENCIAS ODONTOLÓGICAS Y SALUD
PÚBLICA**

SUBSEDE VENUSTIANO CARRANZA

TESIS

**TERAPIA MANUAL VS
ELECTROESTIMULACION EN
REDUCCIÓN DE DOLOR EN PACIENTES
CON ESGUINCE DE TOBILLO GRADO II,
EN LA CLÍNICA ISSTE DE SAN
CRISTÓBAL DE LAS CASAS, CHIAPAS.**

**QUE PARA OBTENER EL TÍTULO DE
LICENCIADO EN FISIOTERAPIA**

PRESENTA

NELLY SARAYT MENA SANTIAGO

Venustiano Carranza, Chiapas

Diciembre 2025

ÍNDICE

<u>1. RESUMEN</u>	5
<u>ABSTRACT</u>	6
<u>2. INTRODUCCIÓN</u>	7
<u>3. ANTECEDENTES</u>	9
<u>4. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA</u>	12
<u>5. JUSTIFICACIÓN</u>	14
<u>6. MARCO TEÓRICO</u>	16
<u>6.1. Electroterapia</u>	16
<u>6.1.2. Clasificación y caracterización de la electroterapia</u>	17
<u>6.1.2.1. Clasificación de electroterapia según frecuencia</u>	18
<u>6.1.2.2. Según la forma de impulso</u>	18
<u>6.1.2.3. Exponenciales o progresivas</u>	19
<u>6.2. Terapia Manual</u>	29
<u>6.3.1. Ubicación del esguince de tobillo</u>	32
<u>6.3.2. Mecanismo de las lesiones</u>	32
<u>6.3.2.1. Posición crítica para cada ligamento</u>	32
<u>6.3.3. Diagnostico</u>	33
<u>6.3.4. Movilidad</u>	34
<u>6.3.5. Maniobras Exploratorias Especiales</u>	35
	3

<u>6.3.6. Diagnóstico de imagen</u>	36
<u>6.3.7. Anatomía del tobillo</u>	36
<u>6.3.7.1. Los ligamentos</u>	41
<u>9. OBJETIVOS</u>	44
<u>10. HIPÓTESIS</u>	45
<u>11. METODOLOGÍA</u>	46
<u>9.1 Tipo de estudio</u>	46
<u>9.2 Población</u>	47
<u>9.3 Muestra</u>	47
<u>9.4 Criterios de inclusión</u>	47
<u>9.5 Criterios de exclusión</u>	48
<u>9.6 Recolección de datos</u>	48
<u>9.7 Dosificación del ejercicio</u>	50
<u>9.8 Variables</u>	50
<u>10. ANÁLISIS Y RESULTADOS</u>	57
<u>11. CONCLUSIONES</u>	65
<u>12. RECOMENDACIONES</u>	66
<u>13. ANEXOS</u>	67
<u>BIBLIOGRAFÍA</u>	68



UNIVERSIDAD DE CIENCIAS Y ARTES DE CHIAPAS

SECRETARÍA GENERAL

DIRECCIÓN DE SERVICIOS ESCOLARES

DEPARTAMENTO DE CERTIFICACIÓN ESCOLAR

AUTORIZACIÓN DE IMPRESIÓN

Venustiano Carranza, Chiapas
09 de noviembre de 2025

C. Nelly Sarayt Mena Santiago

Pasante del Programa Educativo de: Licenciatura en fisioterapia

Realizado el análisis y revisión correspondiente a su trabajo recepcional denominado:

"Terapia manual vs corrientes interferenciales para la reducción de dolor en pacientes con

esguince de tobillo en la clínica ISSSTE de la ciudad de San Cristóbal de las Casas."

En la modalidad de: Tesis profesional

Nos permitimos hacer de su conocimiento que esta Comisión Revisora considera que dicho documento reúne los requisitos y méritos necesarios para que proceda a la impresión correspondiente, y de esta manera se encuentre en condiciones de proceder con el trámite que le permita sustentar su Examen Profesional.

ATENTAMENTE

Revisores

Lic. Jesús Arturo Urbina Torres

Lic. Edilberto Morales Hernández

Lic. Rosa María Gómez López

Firmas:

Ccp. Expediente



Pág. 1 de 1
Revisión 1

1. RESUMEN

El esguince de tobillo es una lesión común que provoca dolor, inflamación y limitación funcional, afectando tanto a atletas como a la población general. Su tratamiento depende del grado de lesión y de la técnica elegida por el profesional, siendo la terapia manual y la electroestimulación opciones frecuentes en fisioterapia.

El presente estudio, realizado en la Clínica ISSSTE de San Cristóbal de las Casas, Chiapas, tuvo como objetivo comparar la efectividad de la terapia manual y la electroestimulación en la reducción del dolor en pacientes con esguince de tobillo grado II. Se aplicaron protocolos estandarizados de ambas técnicas a dos grupos de pacientes con diagnóstico de esguince grado I y II, evaluando el nivel de dolor antes y después del tratamiento mediante la escala visual análoga (EVA).

La hipótesis planteó que la terapia manual sería más efectiva que la electroestimulación en la disminución del dolor. Los resultados obtenidos permitirán aportar evidencia científica útil para los profesionales de la fisioterapia, promoviendo la selección del tratamiento más adecuado y favoreciendo una recuperación funcional más rápida en los pacientes.

Este estudio contribuye al conocimiento en el área de la rehabilitación física y proporciona información relevante para la optimización de los protocolos terapéuticos en lesiones de tobillo dentro del contexto clínico chiapaneco.

ABSTRACT

An ankle sprain is a common injury that causes pain, inflammation, and functional limitation, affecting both athletes and the general population. Its treatment depends on the degree of injury and the technique chosen by the professional, with manual therapy and electrostimulation being common options in physical therapy.

The present study, conducted at the ISSSTE Clinic in San Cristóbal de las Casas, Chiapas, aimed to compare the effectiveness of manual therapy and electrostimulation in reducing pain in patients with grade II ankle sprains. Standardized protocols for both techniques were applied to two groups of patients diagnosed with grade I and II sprains, evaluating the level of pain before and after treatment using the visual analog scale (VAS).

The hypothesis was that manual therapy would be more effective than electrostimulation in reducing pain. The results obtained will provide useful scientific evidence for physical therapy professionals, promoting the selection of the most appropriate treatment and favoring faster functional recovery in patients.

This study contributes to knowledge in the area of physical rehabilitation and provides relevant information for the optimization of therapeutic protocols for ankle injuries within the Chiapas clinical context.

2. INTRODUCCIÓN

El dolor, según la revisión de 2020 realizada por la IASP (1), se define como una experiencia sensorial y emocional desagradable, asociada o similar, con un daño tisular real o potencial. Este fenómeno influye negativamente no solo en la salud, sino también en múltiples ámbitos de la vida de la persona, como el rendimiento laboral, las relaciones sociales y el bienestar personal (2).

Se consideran terapias manuales todos aquellos procedimientos en los cuales las manos son utilizadas para movilizar, ajustar, manipular, aplicar tracción, aplicar masaje, estimular o realizar cualquier otra acción que influya sobre los tejidos. Las terapias manuales incluyen las manipulaciones, las movilizaciones, el masaje y las técnicas neuromusculares (3).

Las movilizaciones utilizan técnicas de movimiento pasivo con velocidad de menor grado o técnicas neuromusculares, dentro del alcance de movimiento del paciente y bajo su control; y la manipulación (movilización con impulso) consiste en aplicar una fuerza de gran velocidad y baja amplitud dirigida a segmentos específicos del pie (4).

Son muchos los expertos que admiten que la terapia manual, utilizada de forma exclusiva, no ha demostrado ser eficaz para disminuir la intensidad del dolor (3) (5) (6) (7). En la actualidad, el debate sobre la efectividad de las intervenciones utilizadas en el abordaje de la cervicalgia mecánica sigue abierto. Algunos autores encuentran la terapia manual más eficaz al año de seguimiento que el grupo atendido de la forma habitual por el médico de atención primaria (8).

Dentro de las opciones que ofrece la electroterapia se encuentra la corriente interferencial (CIF). La CIF es una de las más utilizadas en países como Inglaterra, Canadá o Australia. Se trata de una corriente de media frecuencia (4000HZ) modulada en amplitud a baja frecuencia (0-250HZ). Esto permite disminuir la impedancia que presenta la piel respecto a otro tipo de corrientes. También se le atribuyen otro tipo de efectos fisiológicos como la teoría de la puerta de control, aumento de la circulación, bloqueo de la conducción nerviosa o suspensión del dolor descendente que apoyan los efectos analgésicos de la CIF (9).

3. ANTECEDENTES

En Polonia 2017 un estudio realizó la comparación entre terapias eléctricas como CIF, TENS y díadinámicas con la finalidad de obtener analgesia para dolor crónico lumbar mostrando que las CIF penetran profundamente en los tejidos ya que produce una eliminación significativa del dolor, TENS fue útil para la analgesia, pero molestó durante el tratamiento mientras que las Corrientes de dinámicas no mostraron cambios significativos (10).

Un estudio en México en 2018 mostró la efectividad de una intervención combinando la CIF con crioterapia a nivel de pinzamiento subacromial y neuropatía compresiva del túnel carpiano obteniendo analgesia prolongada y aumentos en los arcos de movilidad (11).

En otros estudios se evaluaron los efectos en dolor crónico de acuerdo a la aplicación de 2 tipos de Corrientes de electroterapia donde no se obtuvieron diferencias en la eficacia analgésica entre TENS y CIF, sin embargo la corriente interferencial es más tolerable dentro del tratamiento utilizado ya que su percepción es más suave al final de cada estudio se sugiere seguir fortaleciendo la evidencia al respecto con la restauración de los sistemas mecánoceptivos y recuperación del sistema endoneural (12).

Según Pilco, L. (13) en el estudio titulado Masaje transversal profundo Cyriax como parte del tratamiento kinesioterapéutico en la tendinitis no calcificada del supraespinoso. Hospital Alli Causai, Luis Alberto Valencia Ambato, Ecuador; cuyo objetivo fue determinar la eficacia del masaje transversal profundo Cyriax en la tendinitis no calcificada del supraespinoso de los pacientes para mejorar su movilidad articular, para lo cual se tomó una muestra conformada por

15 pacientes de 40 a 60 años de edad, se aplicó la técnica de Cyriax, la cual es eficaz manifestando un dolor leve en el 67% de los pacientes devolviéndoles así su funcionalidad y amplitud de movimiento. La conclusión obtenida en el estudio fue que el nivel de funcionalidad del hombro en los pacientes con tendinitis no calcificada del supraespinoso, fue que, el 50% de los pacientes no llegan a un grado funcional de abducción, una limitación de rotación externa del 67% y dolor permanente 53%, por lo que fue necesario aplicar la técnica de Cyriax a los pacientes para que lograrán realizar actividades de la vida diaria y por ende mejorar la funcionalidad de su hombro, a la vez se recomienda brindar información adecuada tanto a los jefes de los puestos de trabajo, como a los propios pacientes sobre cómo adoptar posiciones adecuadas para evitar lesiones en actividades que comprometan movimientos repetitivos en la articulación del hombro, y que con ello provoquen incapacidad funcional (13).

Además, (14) en la tesis de la Universidad Rafael Landívar, Campus Quetzaltenango, titulada Efectos de la terapia manual y masoterapia profunda en el tratamiento de lesiones crónicas de tejidos blandos en hombro. Realizado en el gimnasio de la Asociación de Fisicoculturismo de la Antigua Guatemala Sacatepéquez Guatemala, cuyo objetivo fue evidenciar los efectos de la aplicación de terapia manual y masoterapia profunda en el tratamiento de lesiones de tejidos blandos en hombro para la cual se tomó una muestra conformada por 20 atletas fisicoculturistas, se aplicó terapia manual y masoterapia profunda a los deportistas que presentaron lesiones crónicas de tejidos blandos en hombro, los resultados obtenidos en el estudio denotan una diferencia significativa al nivel del 5% en pruebas positivas, lo que indica que es efectiva la aplicación de la terapia. La conclusión obtenida en el estudio fue que se logró evaluar el estado inicial de los sujetos del estudio gracias a la aplicación de los formatos de evaluación que incluían dolor, amplitud articular, fuerza muscular; a la vez se recomienda que el

fisioterapeuta haga uso de las técnicas manuales descritas en el presente estudio para el tratamiento de lesiones deportivas de tejidos blandos (14).

Según (15) en el estudio titulado Técnica de Maitland aplicada para mejorar el rango de movilidad articular en fractura de tobillo, realizado en el Centro de Rehabilitación del Hospital Nuestra Señora de la Merced, Ecuador; cuyo objetivo fue determinar la eficacia de la aplicación de la técnica de Maitland en fractura de tobillo; para lo cual se tomó una muestra conformada por 20 pacientes, los resultados obtenidos en el estudio denotan que los ejercicios fisioterapéuticos de la técnica de Maitland, ayudan al paciente con fractura de tobillo mejorando su movilidad articular, la conclusión obtenida en el estudio demostró la eficacia de la técnica de Maitland después de la observación clínica y experimentación, determinó que el movimiento pasivo continuo en un paciente con post- fractura de tobillo, aumenta la nutrición y actividad metabólica del cartílago articular, a la vez se recomienda informar de los beneficios que brinda la técnica para su implementación en los Centros de rehabilitación, ya que se comprobó su eficacia en el desarrollo de este proyecto (15).

4. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El esguince de tobillo es una patología que se la puede tratar con distintos métodos y técnicas dependiendo su grado de lesión y la elección que tome el profesional a intervenir, las lesiones de tejidos blandos forman parte de los traumas más comunes en la población y a pesar de su importancia en el medio no existen los suficientes estudios sobre el adecuado manejo de ellos, en gran parte de las lesiones agudas de los ligamentos se produce sangrado inmediato a la lesión.

El esguince de tobillo es una lesión completa o incompleta del aparato capsuloligamentoso, ocasionado por un movimiento forzado más allá de sus límites normales o en un sentido no propio de la articulación. Puede ocasionarse daño en los ligamentos de la articulación tibioperonea-astragalina (complejo externo, interno), subastragalina y mediotarsiana, además de cursar con otras complicaciones como afectación capsular, nerviosa, tendinosa (alteración nervio peroneal/tibial, rotura del tendón de Aquiles, pinzamiento capsular) o fractura (16).

La lesión esguince de tobillo grado II a nivel mundial refiere Gays en el 2010, que las estadísticas realizadas, cada 10000 personas en diferentes países padecen del esguince de tobillo en diferentes ámbitos y dentro de las lesiones deportivas un 20% lo padece.

En la Universidad de Lleida en el año 2017 se realizó diferentes trabajos investigativos en los que podemos observar que aproximadamente los esguinces representan el 95% de lesiones totales de tobillo siendo el resto de las lesiones fracturas, en los cuales el porcentaje de lesión de cada uno es: los internos que representan el 4%, los sindesmales que representan el 16% y los

externos que representan el 80% - 85%. Estadísticas de diferentes países refieren que se produce un esguince cada 10.000 personas en todo tipo de situaciones (17).

En Ecuador se han realizado algunos estudios de acuerdo a Mercado, Zarco, García, Hernández, & Calixto en el 2012 refieren que dentro de un porcentaje una lesión como el esguince de tobillo un 40% lo sufren los atletas, un 75% lo sufren la población en actividades de la vida diaria y además un 35% afecta directamente al ligamento lateral interno del tobillo.

5. JUSTIFICACIÓN

El esguince de tobillo es una de las lesiones músculo-esqueléticas más frecuentes tanto en la práctica deportiva como en las actividades de la vida diaria. Esta patología, caracterizada por una distensión o ruptura parcial o total de los ligamentos del tobillo, genera dolor, inflamación y limitación funcional que afectan significativamente la calidad de vida del paciente. A pesar de su alta incidencia, persisten controversias sobre cuál es el método terapéutico más eficaz para lograr una recuperación rápida y funcional.

Diversos estudios internacionales refieren que los esguinces de tobillo representan hasta el 95% de las lesiones en esta articulación, con mayor frecuencia en el complejo ligamentario externo. Sin embargo, en México y en el estado de Chiapas existe escasa evidencia científica que compare de manera directa diferentes métodos de tratamiento fisioterapéutico, como la terapia manual y la electroestimulación, en la reducción del dolor y la mejora funcional posterior al esguince.

La importancia de esta investigación radica en que permitirá comparar la efectividad de dos técnicas comúnmente utilizadas en fisioterapia, identificando cuál produce una mayor reducción del dolor y favorece una recuperación más rápida. De esta manera, los resultados podrán servir como base para optimizar los protocolos de rehabilitación en la Clínica ISSSTE de San Cristóbal de las Casas, Chiapas, beneficiando a los pacientes mediante intervenciones más precisas y basadas en evidencia.

Asimismo, el estudio contribuirá al campo académico al generar información científica local sobre el manejo del esguince de tobillo, fortaleciendo la toma de decisiones clínicas y

fomentando futuras investigaciones sobre el uso combinado o comparativo de técnicas fisioterapéuticas en lesiones similares.

En conclusión, esta investigación es pertinente, viable y necesaria, ya que responde a una problemática frecuente en los servicios de rehabilitación, busca mejorar la calidad de atención y promueve el desarrollo del conocimiento fisioterapéutico sustentado en evidencia científica.

6. MARCO TEÓRICO

6.1. Electroterapia

Se define como electroterapia el uso, con fines terapéuticos, de la corriente eléctrica, la cual crea un campo eléctrico en los tejidos biológicos. Se puede decir que interviene en el metabolismo celular, en el proceso de reparación hística, puede inducir una estimulación neuromuscular, o estimular directamente el músculo.

Términos importantes sobre electricidad

- Electricidad. Es la manifestación de la liberación y circulación de la energía de los electrones.

La corriente eléctrica se refiere al flujo de electrones. Los electrones son partículas cargadas negativamente con una masa muy pequeña.

- Voltaje. No hay movimiento de electrones ni de ninguna otra partícula cargada, si no es establecida una diferencia de potencial entre un punto y otro. En este caso, el flujo de partículas cargadas siempre será desde donde hay mayor potencial hacia donde hay menor potencial, en busca del equilibrio. La fuerza electromotriz que produce el flujo de electrones se denomina volt (V) y se define como la diferencia entre la población de electrones, entre un punto y otro.

Los electrones se desplazan de la zona de exceso ubicada en el cátodo (–) a la zona de déficit ubicada en el ánodo (+), con tendencia al equilibrio. Esto es importante para conocer que en las aplicaciones de electroterapia, los electrones siempre parten desde el electrodo negativo (–), lo

cual define el sentido de la corriente cuando se aplica una técnica electródica con una corriente de carácter polar.

- Amperio (A). Se refiere al movimiento de un coulomb (C), o lo que es lo mismo $6,25 \times 10^{18}$ electrones/s. El amperaje define el rango de fluido de electrones, mientras que el coulomb indica el número de electrones. En fisioterapia, generalmente se trabaja en el orden de los miliamperes (mA). El amperaje la unidad de medida de la corriente.
- Intensidad (I). Cantidad de electrones que pasa por un punto en un tiempo determinado (s). Unidad: amperio (A). a)

6.1.2. Clasificación y caracterización de la electroterapia

La corriente eléctrica que se utiliza se puede clasificar según los siguientes parámetros:

- Frecuencia.
- Forma del impulso eléctrico.
- Polaridad.

6.1.2.1. Clasificación de electroterapia según frecuencia

Existen diferentes propuestas en la literatura, pero la clasificación más utilizada es la que divide el uso terapéutico de la corriente, según su frecuencia específica.

- 1) Baja frecuencia: 1 Hz- 1kHz, tiene efecto sensitivo excitomotor y los electrodos se ubicarán directo sobre la piel.
- 2) Mediana frecuencia: 1 kHz- 10kHz, tiene efecto sensitivo excitomotor y los electrodos se ubicarán directo sobre la piel.
- 3) Alta frecuencia: superior a 10 kHz, generalmente entre 24 y 50 kHz. Produce un efecto sensitivo térmico, y los electrodos se colocan a cierta distancia de la piel.

6.1.2.2. Según la forma de impulso

1) Corrientes monofásicas:

a. Corriente continua o directa.

- Corriente galvánica Corriente galvánica interrumpida: se aplica una frecuencia de interrupción a la anterior para disminuir sus efectos galvánicos.

b. Cuadrada o rectangulares: en la apertura del circuito la intensidad sube bruscamente hasta un límite predeterminado, se mantiene en meseta durante el tiempo previsto y luego cae repentinamente hasta el valor cero.

- Farádica: similar a la anterior, pero en forma de una onda muy breve y puntiaguda con duración de 1 ms, asociada a una onda inversa de baja amplitud y de mayor duración (corriente homofarádica).

6.1.2.3. *Exponenciales o progresivas*

El establecimiento de la corriente se hace de forma exponencial o variable. En este caso se pueden incluir todas las corrientes, cuyos impulsos tienen una rampa de ascenso progresiva, como son las triangulares, trapezoidales o sinusoidales.

- Triangulares: el ascenso y el descenso de la intensidad se producen de forma progresiva, por lo que se le denomina también impulsos de pendiente variable.
- Trapezoidal.
- Sinusoidales y semisinusoidales: el ascenso y el descenso no es en línea recta, sino que describe un semicírculo o una senoide.

2) Corrientes bifásicas o alternas. Se denomina corriente bifásica, cuando en ambos polos, negativo y positivo, la corriente presenta una onda alterna. Puede ser de onda bifásica no prevalente (simétrica, o sea, el mismo valor para ambas fases) o prevalente (asimétrica, o sea, una de las dos fases tiene un valor mayor):

- a. Corrientes bifásicas consecutivas.
- b. Corrientes bifásicas desfasadas.
- c. Corrientes bifásicas asimétricas.

3) Corrientes moduladas. En este caso, las corrientes pueden ser monofásicas o bifásicas, pero se producen modulaciones en diferentes parámetros de la corriente durante su aplicación.

Una de las causas más frecuentes de fracaso en el uso terapéutico de la corriente eléctrica, es el fenómeno de habituación o acomodación del organismo y los tejidos, al paso de la corriente. Es necesario lograr regímenes de estimulación que sean lo más dinámicos posibles, que tengan variación de los parámetros para que no se produzca la acomodación. Un ejemplo típico de modulación de la corriente lo constituyen las corrientes diadinámicas. Es posible encontrar modulación en diferentes parámetros:

- a. Altura del pulso.
- b. Ancho del pulso.
- c. Frecuencia.
- d. Incorporación de trenes de impulsos y pausas.

b) Corrientes Interferenciales

Las corrientes alternas de media frecuencia que habitualmente se utilizan en fisioterapia son denominadas electroterapia de media frecuencia, o corrientes interferenciales de Nemec, en memoria de su creador el científico austriaco Ho Nemec. Se trata de corrientes alternas sinusoidales de media frecuencia (entre 1000 y 10000hz). Los equipos convencionales ofrecen corrientes con frecuencias entre 2000 y 10000, en dos circuitos eléctricos que se cruzan, se mezclan o interfieren entre si, con la característica básica de que, entre ambos circuitos, tiene que haber una diferencia de frecuencia de $\neq 100$ Hz.

Se generan dos corrientes sinusoidales a 4000 Hz de frecuencia. Uno de los circuitos tiene frecuencia fija de 4000 Hz, y otro circuito con frecuencia de 4200 Hz, que al aplicarlos con dos electrodos ubicados en forma cruzada, se produce una variación de la frecuencia entre 4000 y 4200 HZ.

a) Efectos fisiológicos: Por sus propiedades físicas, las corrientes de media frecuencia brindan un grupo de ventajas frente a otras corrientes terapéuticas.

- Disminución del dolor
- Normalización del balance neurovegetativo.
- Regulación funcional sobre órganos internos.
- Acción antiinflamatoria en derrames y edema.
- Mejoría del metabolismo
- Acomodación para evitarla: aumentar la intensidad, variar la frecuencia.

b) Efectos biológicos

- Disminución del dolor: esta analgesia es una de las más efectivas dentro de la fisioterapia. Para esto se describen varios mecanismos que se consideran directos, como son:

La estimulación directa de las fibras mielínicas aferentes de diámetro grueso. Se activa el mecanismo descrito según la teoría de la “puerta de entrada” de Melzack y Wall; en este, la información sensitiva que viaja por fibras de calibre grueso (fundamentalmente tacto), compite a nivel de la médula espinal, con la llegada de la sensación de dolor, que viaja por

fibras de pequeño calibre. La resultante es una disminución de la recepción de estímulos dolorosos.

Por otra parte, en el momento en que se ubican los electrodos dentro del mismo segmento, se estimula el nervio periférico en la totalidad de sus componentes. La llegada del estímulo eléctrico al nervio produce un flujo de corriente en ambos sentidos; una parte de la corriente se desplaza hacia la médula espinal favoreciendo el mecanismo antes señalado de la “puerta de entrada”, pero otra parte del estímulo eléctrico se desplaza hacia la periferia. Para el caso específico de las fibras finas aferentes desmielinizadas, que transportan la información de dolor hacia la médula, la corriente que se desplaza hacia la periferia, en sentido antidrómico, genera una “interferencia” o un bloqueo directo del estímulo doloroso, se genera una frecuencia de batido, y la resultante es siempre una disminución de la intensidad del estímulo doloroso que llega a la médula.

Además de los mecanismos anteriores, cuando se estimula el nervio, se normaliza el balance neurovegetativo del segmento, mediante descargas ortosimpáticas procedentes de la estimulación de las fibras mielínicas aferentes, en este caso ya no del nervio, sino propias del músculo o de la piel, lo que provoca aumento de la microcirculación y la relajación. Estos tres mecanismos fundamentan la analgesia, cuando se trabaja con barridos de frecuencia por encima de los 100 Hz, en los que hay seguridad de estar influenciando solo el sector del sistema nervioso. Son muy útiles para tratamientos de pacientes en estado muy agudo.

- Acción antiinflamatoria

La acción antiinflamatoria de las corrientes interferenciales se debe, fundamentalmente, a los cambios circulatorios que puede inducir.

En barridos de frecuencia entre 30 y 80 Hz, aparece un efecto de activación de la “bomba muscular”, que relaja zonas de espasmos y contracturas, lo que favorece la entrada de circulación y la salida de metabolitos de desecho, acumulados en los planos musculares y perimusculares. En barridos de frecuencia por debajo de 30 Hz, incluso muy bajas, se suman otros mecanismos de influencia directa sobre las fibras de la musculatura lisa vascular y linfática. Además, activa o estimula tejido conectivo en el sentido de lograr un efecto de drenaje muy efectivo en derrames y edema intersticial.

En el tratamiento fisioterapéutico de la enfermedad articular, Prentice propone dirigir los esfuerzos, con la electroterapia, a eliminar los puntos “gatillo” que actúan como fuentes de dolor primarias o secundarias a una disfunción de la articulación. En segundo lugar, a impedir la transmisión de la sensación dolorosa al Sistema Nervioso Central por dos mecanismos, separadamente, o de forma combinada:

1. Bloqueo de los impulsos nociceptivos.
2. Liberación de opiáceos endógenos, encefalinas y β -endorfinas. Para conseguir estos efectos, se pueden emplear diferentes formas de electroterapia, pero generalmente, las más eficaces, son las TENS y las corrientes interferenciales.

- Influencia sobre el músculo estriado

Las corrientes interferenciales sirven tanto para la relajación muscular como también son efectivas dentro de esquemas de reeducación y potenciación muscular. El efecto está relacionado con el barrido de frecuencias que se aplique.

En relación con la relajación muscular, el efecto de bombeo favorece la circulación y disminuye estados de espasmos y contracturas musculares. Específicamente con frecuencias bajas, se obtiene una sensación de vibración y se favorece mucho la relajación del músculo.

En la potenciación muscular, se plantea que la estimulación interferencial puede producir una contracción muscular más fuerte y significativamente más tolerable, que el estímulo de las corrientes de baja frecuencia.

- Fenómeno de acomodación

Este es un efecto que se produce con mucha facilidad en este tipo de corriente, pero que hay que evitarlo, por lo que se modulan los parámetros de corriente.

En el caso de los tratamientos de dolor, se necesita mucha cooperación del paciente y la atención permanente del fisioterapeuta, debido a que el resultado analgésico está relacionado con mantener una sensación alta de corriente. De esta manera, es frecuente que se necesite subir gradualmente la intensidad para mantener el umbral de intensidad inicial de la sesión. En la práctica diaria, cada 2 min ya un paciente bien motivado le solicita subir la intensidad.

- Otros efectos de las corrientes interferenciales

- ✓ Se describe una regulación funcional sobre órganos internos, que se debe a la influencia sobre la musculatura lisa circulatoria y visceral.

- ✓ Mejoría del metabolismo y la regeneración hística. Estos se explican por el hecho de que la corriente interferencial permite trabajar en prácticamente todos los niveles anatómicos y funcionales relacionados con la lesión. Tienen un papel protagónico, en este sentido, los cambios circulatorios con llegada de oxígeno y nutrientes al tejido, así como la salida de material de desechos.
- ✓ La estimulación eléctrica neuromuscular facilita el incremento de actividad de enzimas oxidativas de la célula muscular y genera una mayor reserva de oxígeno. El efecto mecánico producido a nivel de los miembros inferiores mejora el retorno venoso y previene la trombosis.
- Efectos específicos de la frecuencia de la corriente interferencial:
 - ✓ 1-10 Hz frecuencia 15s: actúa sobre atrofia por inmovilización, o por degeneración parcial del sistema neuromuscular.
 - ✓ 10-25 Hz frecuencia 15s: estimulación del sistema venoso periférico, actúa sobre el edema y actúa en la reeducación en caso de atrofia por inmovilización.
 - ✓ 25-50 Hz frecuencia 15s: estimula la actividad músculo esquelética activando la contracción muscular.
 - ✓ 50-100 Hz frecuencia 15s: analgesia con largo tiempo de duración.
 - ✓ 80-100 Hz frecuencia 15s: analgesia corto tiempo de duración.
 - ✓ 1-100 Hz frecuencia 15s: produce un paso rítmico de frecuencia tonificante, hipotonía y excitación – sedación, eritema activo superficial y profundo, estimula circulación linfática, activa el metabolismo, actúa sobre el edema y hematomas.
 - ✓ Casos agudos (dolor intenso): 75-150 Hz o Casos subagudos o crónicos: 50-100 Hz c)

Indicaciones y contraindicaciones

- Indicaciones

Las corrientes interferenciales son muy bien toleradas por los pacientes, de manera que estas brindan un gran espectro de posibilidades para el profesional, ya que, al poder modular los parámetros de estimulación, esta es la única corriente que permite el seguimiento de un paciente desde el primer día de evolución hasta el último, o sea desde un período muy agudo, hasta un período muy crónico.

Siempre es posible establecer un esquema con corriente interferencial. Se puede tratar dolor agudo, dolor crónico, inflamación, trastornos de la circulación, regeneración de tejidos y la potenciación muscular. Es una corriente que puede tener influencia sobre tejidos tan diferentes como los músculos estriado y liso, el tejido conjuntivo, el tejido nervioso, etc. Por esto se reportan para el tratamiento de diferentes procesos patológicos, que tienen en común la presencia de dolor o de algún grado de inflamación, en procesos con trastornos del trofismo, etc. Es así, que este tipo de corriente se indica para:

- El dolor de origen osteomioarticular de causa traumática, degenerativa o reumática.
- En algias vertebrales. Es muy efectiva en el dolor de tipo postural, que se presenta en trabajadores que permanecen mucho tiempo de pie o sentado frente a una computadora.
- Desarreglos intervertebrales menores (DIM). En el caso de pacientes con diagnóstico de prolapsos y hernias discales o compresiones radicales y que al examen físico se detectan contracturas de músculos paravertebrales, muchas de las cuales surgen por irritación o como compensación biomecánica a la lesión primaria.

- En los cuadros dolorosos crónicos donde está muy limitada la actividad física, o cuando son dolorosos los métodos de ejercicios, entonces es conveniente relajar la musculatura y puede ayudar mucho la aplicación de corriente interferencial.
- Cuando se realiza una reeducación muscular, luego de la recuperación del cuadro inflamatorio, traumático o degenerativo, o de un cuadro de encamamiento o hipocinesia, y se quiere acelerar la independencia funcional. En este sentido, los beneficios en el sistema osteomioarticular han llegado a ubicarla dentro de las herramientas de tratamiento integral de casos tan complejos como el implante protésico articular y el reimplante de mano.
- Ante la presencia de contracturas o espasmos musculares, donde es necesario el efecto de bombeo circulatorio dentro del músculo. o Se ha aplicado con resultados positivos en el tratamiento de la espasticidad, donde el 80,2 % de los pacientes disminuyó su grado de espasticidad y solo el 4,6 % la aumentó.
- En el caso de enfermedades de la cavidad pélvica, cuando se necesita estimular la musculatura lisa y estriada de los órganos y el suelo pélvico. o Cuando se necesita un apoyo para estimular el trofismo hístico.

- **Contraindicaciones**

Las contraindicaciones para la aplicación de la corriente interferencial son:

- ✓ Pacientes portadores de marcapasos.
- ✓ En zonas de hipersensibilidad cutánea, quemaduras o en zonas de anestesia.
- ✓ En áreas de tromboflebitis.
- ✓ No se aplica en el abdomen durante el embarazo.

- ✓ En áreas de hematomas o heridas recientes.
- ✓ No se aplica sobre procesos oncológicos.
- ✓ Pacientes con enfermedades crónicas descompensadas.
- ✓ Pacientes con fiebre.

d) Precauciones para la corriente de media frecuencia

- No se debe aplicar la corriente con los electrodos sobre el área cardíaca, ni de manera transcraneal.
- Se debe evitar la aplicación en zonas de infección aguda, por la posibilidad de diseminación.
- Hay que tener cuidado con la aplicación de corriente interferencial en áreas donde se encuentren ostesíntesis metálicas. Esto no quiere decir que constituya una contraindicación absoluta, sino que es conveniente controlar la intensidad de la corriente y estar atentos a la evolución del paciente durante la sesión. La corriente de media frecuencia no es polarizada, por lo que no se producen riesgos de quemadura química y reabsorción ósea en las interfases tejidometal.

e) Ventajas de las corrientes de media frecuencia (MF)

- Las corrientes de MF penetran con mayor facilidad y tienen un mayor efecto con la misma intensidad que las de baja frecuencia (BF).

- El umbral de sensación se eleva con la frecuencia y por ello dan menos sensación de cosquillas y se toleran a intensidad elevada.
- Por ser corriente alterna no tiene efectos polares y no producen irritación cutánea y no hay peligro de lesión química.
- Tiene acción analgésica y antiinflamatoria propias.

6.2. Terapia Manual

Se consideran terapias manuales todos aquellos procedimientos en los cuales las manos son utilizadas para movilizar, ajustar, manipular, aplicar tracción, aplicar masaje, estimular o realizar cualquier otra acción que influya sobre los tejidos. Las terapias manuales incluyen las manipulaciones, las movilizaciones, el masaje y las técnicas neuromusculares. Las movilizaciones utilizan técnicas de movimiento pasivo con velocidad de menor grado o técnicas neuromusculares, dentro del alcance de movimiento del paciente y bajo su control; y la manipulación (movilización con impulso) consiste en aplicar una fuerza de gran velocidad y baja amplitud dirigida a segmentos específicos de la columna (Gross AR et al, 2010).

Son muchos los expertos que admiten que la terapia manual, utilizada de forma exclusiva, no ha demostrado ser eficaz para disminuir la intensidad del dolor (Aker PD et al, 1996; Gross AR et al, 1996; Gross AR et al, 2002; Ezzo J et al, 2007; Gross AR et al, 2002; Gross AR et al, 2004b; Hoving JL et al, 2001; Vernon H and Humphreys BK 2008). En la actualidad, el debate sobre la efectividad de las intervenciones utilizadas en el abordaje de la cervicalgia mecánica sigue abierto. Algunos autores encuentran la terapia manual más eficaz al año de seguimiento que el grupo atendido de la forma habitual por el médico de atención primaria (Hoving JL et al, 2006).

Otros han observado que la movilización es igual de efectiva a los 6 meses que la manipulación en la mejora de la cervicalgia y discapacidad de pacientes atendidos en consultas de quiropraxia (n=336 pacientes). En sus conclusiones los autores recomiendan la utilización de la movilización por tener menos efectos secundarios (Hurwitz EL et al, 2002).

En una reciente revisión sistemática, los autores concluyen que el uso combinado de la terapia manual y el ejercicio parecen producir una mayor reducción del dolor a corto plazo, que la utilización exclusiva del ejercicio (Kay TM et al, 2009).

En otra revisión se afirma que la terapia manual combinada con ejercicio es más eficaz cuando se compara con manipulación o movilización para reducir el dolor y mejorar la calidad de vida y la satisfacción del paciente (Miller J et al, 2010).

Según la revisión sistemática de Gross et al, la manipulación produce cambios similares en el dolor y la satisfacción del paciente, si se compara con la movilización en pacientes con cervicalgia mecánica subaguda o crónica, tanto a corto como a medio plazo (evidencia moderada: dos ensayos, 369 participantes) (Gross AR et al, 2010).

Los resultados de una reciente revisión de intervenciones conservadoras en cervicalgia inespecífica apoyan la terapia manual (movilización o manipulación) por su efecto analgésico beneficioso a corto plazo. También apoyan el uso de ejercicio físico (Leaver AM et al, 2010a). Similares resultados se concluyen en otra revisión, al referirse a la utilización de movilización o manipulación, puesto que ambas intervenciones alcanzan resultados clínicos comparables (mayor eficacia que no intervenir). Y también concluyen que la evidencia favorece la utilización de sesiones de ejercicio supervisado al cuidado habitual, ya sea con o sin terapia manual (Hurwitz EL et al, 2008).

Las distintas revisiones consultadas coinciden en señalar que las distintas intervenciones evaluadas (terapia manual, analgésicos) no consiguen beneficios duraderos en el tiempo (Gross AR et al, 2010; Hurwitz EL et al, 2008; Leaver AM et al, 2010a; Miller J et al, 2010).

En general, las principales limitaciones metodológicas según los autores de las revisiones sistemáticas que analizan la eficacia de las intervenciones no invasivas son (Hurwitz EL et al, 2008):

- Poblaciones de estudio poco definidas
- Heterogeneidad de las intervenciones (diferentes modalidades, duraciones e intensidad)
- No distinguir entre resultados principales y otros (dolor, estado de salud, mejora global, uso de recursos...)
- Falta de monitorización del cumplimiento
- Falta de información de proporciones de pacientes con niveles de mejora clínicamente relevantes.

6.3. Esguince de tobillo

El esguince de tobillo es una lesión producida por una distensión de la cápsula articular y los ligamentos que rodean a la articulación del tobillo. Puede ser completa o incompleta en el aparato capsulo-ligamentario, ocasionada por un movimiento forzado más allá de sus límites normales o en un sentido no propio de la articulación. Esta lesión activa una reacción inflamatoria con ruptura en mayor o menor grado de vasos capilares y de la inervación local que puede determinar por vía refleja fenómenos vaso motores amiotróficos y sensitivos que alargan la evolución de esta patología aun después de su cicatrización. Todas las articulaciones se encuentran envueltas por

una cápsula articular y ligamentos que tienen la función de contenerla, manteniéndola en su posición normal y limitando sus movimientos. Cuando las articulaciones realizan cualquier tipo de movimiento dichos elementos son tensionados manteniendo dentro de un rango de movimientos a la articulación. “En caso de vencerse su resistencia, ante movimientos exagerados, se produce una distensión, desgarró o rotura del ligamento sobre exigido” (18).

6.3.1. Ubicación del esguince de tobillo

- El 70% compromete al Ligamento Astragalino Anterior.
- El 25% compromete al Ligamento Peroneo Calcáneo, siendo en su mayoría de carácter mixto, con compromiso Astragalino Anterior.
- El 5% compromete al ligamento Deltoideo (normalmente acompañado de fractura o avulsión).

6.3.2. Mecanismo de las lesiones

6.3.2.1. Posición crítica para cada ligamento

- a) Ligamento Peroneo astragalino anterior: El mecanismo típico de daño es por inversión con rotación interna y flexión plantar del pie. Cuando la planta del pie se flexiona, el ligamento peroneoastragalino anterior se tensa y el peroneocalcaneo se relaja. Hay dolor por delante del maléolo externo, con derrame sanguíneo que se convierte en hematoma en torno a la lesión.
- b) Ligamento peroneo calcáneo: La inversión con dorsiflexión es el mecanismo de lesión. La supinación forzada del pie puede provocar la rotura del ligamento calcaneoperoneo.

Como se sabe, es frecuente que se lesione distal al maléolo externo, con derrame sanguíneo que posteriormente genera un hematoma por debajo y por detrás del maléolo mencionado.

- c) La lesión combinada del ligamento calcaneoperoneo y peroneoastragalino anterior se produce debido a la supinación con rotación interna del pie y suele tener una frecuencia del 25%.
- d) Ligamento deltoideo: Cuando la planta del pie gira hacia afuera durante la pronación, suele producirse lesión en este ligamento que genera dolor al mover o cargar la articulación del tobillo. Este tipo de lesión es frecuente tanto en jóvenes con ligamentos fuertes, como en personas de edad mayor con huesos frágiles. Hay inflamación y dolor a través del trayecto del ligamento por debajo del maléolo interno. El mecanismo del daño del ligamento deltoideo es, pues, una eversión del tobillo.
- e) Ligamento tibio Peroneo: Anterior: su posición crítica es la dorsiflexión, más si se combina con rotación externa. Posterior: extrema dorsiflexión. La lesión de estos ligamentos puede ocurrir en simultaneidad con la lesión del ligamento deltoideo en la situación en la que el pie efectúa el movimiento de Pronación y rotación externa (hiperdorsiflexión) (19).

6.3.3. Diagnostico

6.3.3.1. Pruebas Físicas

- Cajón anterior: El paciente en decúbito supino o en sedestacion con descarga del tobillo. Con 10-15° de flexión plantar el explorador se lleva el tobillo hacia delante. Si el astrágalo rueda fuera de la mortaja nos puede sugerir una rotura del ligamento peroneoastragalino anterior. En caso de realizar esta maniobra en neutro o con 10° de flexión dorsal exploraremos la integridad del haz peroneocalcáneo.
- Pruebas de estrés: Al hacer las pruebas de estrés, sujetar el astrágalo a nivel del cuello en lugar del talón; de esta forma nos aseguramos de que el bostezo se produce a nivel del tobillo y no en la subastragalina. De esta forma vemos que ligamento está lesionado. Hay dos pruebas de estrés principalmente: la Inversión (Inclinación astragalina) forzada, adducción del tobillo una vez fijada la tibia. Si no se siente resistencia se puede decir que hay lesión del complejo lateral externo. Eversión (Inclinación astragalina) forzada, abducción del tobillo una vez fijada la tibia. Si no hay resistencia existe lesión del ligamento deltoideo (20).

6.3.4. Movilidad en el tobillo

Debemos de valorar la movilidad del tobillo de forma pasiva y activa, comparándolo con el contralateral. Para realizar una descripción fidedigna del balance articular del mismo, debemos hacer uso del goniómetro, así podremos acusar diferencias significativas. Colocaríamos éste en el centro del maléolo peroneo, haciéndolo coincidir con la zona articulada del goniómetro, para valorar la movilidad desde el borde lateral. Si, por el contrario, la queremos cuantificar desde el borde medial, colocaremos el goniómetro de la misma manera, pero esta vez, haciendo coincidir la parte articulada con el centro del maléolo tibial.

Así, establecemos como balance de movilidad normal en el plano sagital, una flexión dorsal de 10-20° y una flexión plantar de unos 40-55°. Un bloqueo de la dorsiflexión nos puede hacer sospechar, por tanto, de una retracción del tendón de Aquiles, un pinzamiento articular anterior o una artrofibrosis del tobillo, en rasgos generales.

6.3.5. Maniobras Exploratorias Especiales

- Prueba de Thompson: Se valora la integridad del tendón de Aquiles. Con el paciente en decúbito prono con ambos pies fuera de la camilla se realiza una compresión de la masa gemelar lo que provocará una flexión plantar. En caso de lesión del tendón de Aquiles, no habrá flexión plantar o ésta será mínima.
- Prueba de Matles: Similar a la anterior. Con el paciente colocado en decúbito prono se flexionan ambas rodillas a 90°, en caso de lesión del tendón de Aquiles se observará una mayor dorsiflexión del tobillo en comparación al contralateral.
- Prueba del balanceo: en decúbito supino se colocan ambas manos sobre el dorso de los pies para mantenerlos paralelos al suelo, se palpa con los pulgares la cara anterior del astrágalo y se practica pasivamente la flexión plantar y dorsal del tobillo, y se observa el nivel de movimiento. Si hay resistencia durante la dorsiflexión manifiesta subluxación tibioastragalina posterior.
- Prueba de Kleiger: se estabiliza la porción distal de la tibia y el peroné con una mano, y las caras medial e inferior del calcáneo, con la otra, la presencia de dolor a lo largo de la cara medial del tobillo cuando se aplica una fuerza de rotación externa en dorsiflexión neutra manifiesta lesión del ligamento deltoideo. Cuando se realiza dorsiflexión y se

aplica rotación externa y hay dolor en zona medial y proximal manifiesta afectación sindesmótica (21).

6.3.6. Diagnóstico de imagen

Además de la radiología convencional, disponemos de diversas herramientas diagnósticas en la patología del tobillo, siendo las más comúnmente utilizadas: la TAC para el diagnóstico de alteraciones óseas, como suplemento en ocasiones, a la radiografía en imágenes dudosas de fractura, y la RNM y la Ecografía, utilizadas para complementar el diagnóstico de presunción en patología ligamento-tendinosa del tobillo.

6.3.7. Anatomía del tobillo

1. Sindesmosis tibioperonea

La sindesmosis tibioperonea (articulación tibioperonea dista) une los extremos inferiores de los dos huesos de la pierna (22).

2. Superficies articulares

La superficie articular de la tibia ocupa la cara lateral de sus extremos inferiores a la altura de la escotadura peroneal. Se trata de un canal vertical cóncavo lateralmente, rugoso superiormente y liso inferiormente.

La superficie articular del peroné suele ser convexa de anterior a posterior, pero puede ser plana e incluso cóncava; en este último caso, las dos superficies articulares solo entran en contacto por sus bordes.

No existe revestimiento cartilaginoso en las superficies articulares, que se hallan simplemente recubiertas por el periostio (22).

3. Medios de unión

Son tres ligamentos tibioperoneos, denominados interóseo, anterior y posterior:

- a) Ligamento tibioperoneo interóseo Esta formado por fascículos fibrosos cortos; uno es transversal, otros descienden del peroné hacia la tibia y los demás, que son más numerosos, se extienden oblicuamente de superior a inferior y de medial a lateral desde la tibia hasta el peroné. Sus inserciones ocupan la parte superior de las caras articulares tibial y peronea, deteniéndose tan solo a algunos milímetros superiormente al borde superior de las superficies articulares. Los intersticios entre los fascículos fibrosos están llenos de grasa.
- b) Ligamento tibioperoneo anterior Este ligamento es ancho, nacarado, grueso y muy resistente. Sus fibras se extienden oblicuamente en sentido inferior y lateral, desde el borde anterior de la superficie tibial y de la porción cercana de su cara anterior hasta el borde anterior del maléolo lateral.
- c) Ligamento tibioperoneo posterior Este ligamento es más fuerte y ancho que el anterior. Está compuesto por fibras oblicuas inferior y lateralmente, que se insertan mediante en el borde posterior de la superficie tibial y en la cara posterior de la tibia. La inserción se prolonga extensamente hacia el maléolo medial, a lo largo del borde posterior de la articulación del tobillo. El ligamento termina lateralmente en todo el borde posterior del maléolo lateral.

- d) Los fascículos inferiores de los dos ligamentos tibioperoneos, anterior y posterior, redondean los ángulos comprendidos entre el maléolo lateral y los bordes anterior y posterior de la cara articular inferior de la tibia (23).

4. Membrana sinovial

La membrana sinovial de la articulación del tobillo da origen a una prolongación tibioperonea que asciende entre la tibia y el peroné hasta el ligamento interóseo. El receso peroneotibial de la membrana sinovial está ocupada por una franja adiposa dispuesta sagitalmente entre los dos huesos; esta franja nace del peroné o del propio receso de la membrana sinovial, y desciende hasta la interlinea articular talo crural. La franja sinovial ocupa el espacio que se crea entre la tibia y el peroné en algunos de los movimientos de la articulación del tobillo (22). Movimientos de la sindesmosis tibioperonea Esta articulación puede efectuar pequeños movimientos trasversales que separan o aproximan el maléolo lateral a la tibia; estos movimientos están relacionados con los de la articulación del tobillo (22).

5. Membrana interósea de la pierna

La membrana interósea de la pierna está formada por fibras que se dirigen oblicuamente en sentido inferior y lateral, desde el borde interóseo de la tibia hasta el borde interóseo del peroné. Esta reforzada posteriormente por fibras del musculo tibial posterior. La membrana interósea de la perna presenta, en su parte superior, un orificio que de paso a la arteria anterior; inferiormente se encuentra otro orificio destinado al paso de la rama perforante de la arteria peronea.

El orificio de la arteria tibial anterior se halla limitado inferiormente por el borde superior de la membrana interósea de la perna y superiormente por una lámina fibrosa peroneotibial subdividida en ocasiones en varios fascículos, que se entienden desde el peroné hasta la tibia, inferiormente a la articulación tibioperonea.

En la cara anterior de la membrana interósea de la perna se insertan los músculos tibial anterior extensor largo de los dedos; en su cara posterior lo hacen los músculos tibial posterior y flexor largo del dedo gordo. El extremo inferior de la membrana interósea de la perna presenta continuidad con el ligamento interóseo de la sindesmosis tibioperonea.

En las partes anterior y posterior, la mortaja se complementa con los ligamentos anteriores y posteriores de la sindesmosis tibioperonea. El revestimiento cartilaginoso de las superficies articulares es más grueso en la cara articular inferior de la tibia donde mide 2 mm de espesor, que en las caras articulares maleolares. Forma una capa continua en las caras articulares inferior y maleolar de la tibia.

6. superficie astragalina.

El astrágalo opone tres caras articulares propias, una superior y dos colaterales, a las tres paredes de la mortaja tibioperonea.

La cara superior constituye la tróclea astragalina, que es más ancha anterior que posteriormente. La garganta de la tróclea se orienta oblicuamente de posterior a anterior y de medial a lateral, lo cual explica la desviación habitual del pie en esa misma dirección. La vertiente medial es más estrecha que la lateral, y el borde lateral más alto que el

medial, el borde lateral presenta en sus dos extremos un bisel producido por el frotamiento de los ligamentos tibioperoneos anterior y posterior de la sindesmosis tibioperonea.

La tróclea astragalina es más extensa en sentido anteroposterior que la cara articular inferior de la tibia, por lo cual, en cualquier posición de la articulación, una parte de la tróclea siempre desborda la mortaja tibioperonea y se pone en contacto con la capsula articular.

La cara maleolar medial corresponde a la cara articular maleolar de la tibia, presenta la forma de una coma con el extremo grueso situado anteriormente.

La cara maleolar lateral se articula con la cara articular maleolar del peroné. Es cóncava de superior a inferior y de forma triangular de vértice inferior, proyectando lateralmente.

Las superficies astragalina están cubiertas por una capa continua de cartílago que alcanza su espesor máximo (1 o 2 mm) a la altura de la tróclea (23).

7. Medio de unión

Una capsula y fuertes ligamentos laterales y mediales mantiene las superficies articulares.

8. Capsula articular

Se inserta superior e inferiormente alrededor de las superficies articulares; excepto en las partes anterior de la articulación donde se inserta en la tibia y en el cuello del astrágalo a 7 u 8 mm del revestimiento cartilaginoso. La inserción en la tibia se realiza en el límite inferior de la eminencia roma, de dirección transversal, que presenta la cara anterior de la tibia ligeramente superior a la superficie articular

En la parte anterior, la capsula es delgada y laxa; esta reforzada por algunas finas laminas fibrosas dispuestas en varias capas y separadas entre sí por tejido adiposo. Una de

estas láminas, más constante y gruesa de las demás, recibe el nombre de ligamento anterior. Este ligamento se extiende oblicuamente inferior y lateral desde la tibia hasta la cara lateral del cuello del astrágalo.

A los lados, la capsula se halla muy engrosada por los ligamentos colaterales. Posteriormente, la capsula es muy delgada y de una gran laxitud, y contiene gruesos cúmulos adiposos. Esta forzada por unos tractos fibrosos que se extienden desde la tibia hasta el maléolo lateral y el ligamento astrágalo peroné posterior, así como por el ligamento peroneoastragalocalcaneo (22).

6.3.7.1. Los ligamentos

Los ligamentos son fibras densas de tejido conectivo especializado que unen dos huesos entre sí, varían en tamaño, forma, orientación y localización. Las fibras están compuestas de colágeno tipo I en 85%, dispuestas en forma paralela y el resto está compuesto por otros tipos (III, VI, V, XI y XIV). La orientación de los haces en cada ligamento representa una función precisa y específica. Los ligamentos del tobillo están divididos en cuatro grupos: ligamentos colaterales mediales (tibiales), laterales (peroneos), los del seno del tarso y los tibioperoneos (24) (25).

Los ligamentos peroneos están constituidos por el ligamento peroneoastragalino anterior, peroneoastragalino posterior y el peroneocalcáneo. El ligamento peroneoastragalino anterior es el más débil, se identifica como una banda delgada de 20 mm de largo y de 2 a 3 mm de grosor (24). Tiene origen en el margen anterior del maléolo lateral y se inserta en la región anterior del astrágalo a nivel del cuello (24)- (26).

El peroneoastragalino posterior es el más fuerte del compartimento lateral, tiene forma de abanico y patrón estriado, se origina en el extremo más distal del peroné, a nivel de la fosa

retromaleolar, y se inserta en el tubérculo lateral del astrágalo, se identifica mejor en el plano axial en el 100% de los casos (24)- (26).

El ligamento peroneocalcáneo es extraarticular, se extiende del ápex del maléolo lateral y desciende verticalmente hacia un pequeño tubérculo en el calcáneo, en los cortes coronales se ve como una banda hipointensa, profunda y anterior a los tendones peroneos (27) (28).

Los ligamentos colaterales mediales (tibiales) integran el ligamento deltoideo. Es un complejo ligamentario fuerte, compuesto por tres ligamentos superficiales, que dé anterior a posterior son: el tibioescafoideo, tibiospring, tibiocalcáneo y uno profundo: el tibioastragalino.

En conjunto tienen morfología triangular o de abanico, todos se originan en el maléolo tibial, ya sea en su tubérculo anterior o posterior, y sus inserciones son en cuatro sitios diferentes, todas son óseas como su nombre lo indica a excepción del tibiospring.

Todos son profundos al tendón tibial posterior y al retináculo flexor, son marcadores anatómicos confiables para ubicarlos tanto en las imágenes axiales como en las coronales.

El ligamento tibioastragalino es el ligamento más fuerte, su inserción proximal se inicia en la punta del tubérculo anterior del maléolo tibial y se extiende hasta el tubérculo posterior, se inserta en el tubérculo medial del astrágalo, según Mengiardi las fibras posteriores son visibles en el 100% de los pacientes en el plano coronal como un abanico de fibras con patrón estriado (27)- (29).

El tibioescafoideo se origina del borde anterior del tubérculo anterior del maléolo tibial y se inserta en la superficie medial del escafoides. Es visible en 55% de los pacientes y por lo general se valora mejor en el plano coronal ya que sigue un trayecto oblicuo; algunos autores sugieren un ángulo entre 40-50° de flexión plantar o cortes axiales oblicuos para mejor evaluación en casos dirigidos (29).

El ligamento tibiocalcáneo se origina en el tubérculo anterior del maléolo tibial, desciende verticalmente y se inserta en el borde medial del sustentaculum tali. Se observa con mayor frecuencia que el tibioescafoideo, hasta en 88% de los pacientes, en los planos coronales (29).

El ligamento tibiospring se origina en la parte anterior del tubérculo anterior del maléolo tibial y sus fibras se insertan en el fascículo superomedial del ligamento Spring o planto calcaneoescafoideo; el mejor plano para identificarlo es el coronal (29).

Los ligamentos del seno del tarsiano son los astragalocalcáneos, corresponden con el ligamento astragalocalcáneo y el ligamento cervical, que son extracapsulares. El ligamento cervical se origina en el cuello del astrágalo a nivel del tubérculo inferolateral y se inserta en la superficie ventral y medial del calcáneo, es un ligamento aplanado cuya función es limitar la inversión.

El ligamento astragalocalcáneo es más pequeño e interno que el cervical, se localiza entre los surcos del astrágalo y el calcáneo como un tabique fino y oblicuo en los cortes coronales. Tiene un papel importante en la estabilidad de la articulación subastragalina (30).

Los ligamentos tibioperoneos anterior y posterior se evalúan en los cortes axiales. Se ven como bandas cortas, una anterior y dos posteriores. Estos, junto con los ligamentos intermaleolar y transversos, contribuyen a mantener la sindesmosis y las relaciones de la mortaja. Al conjunto se le llama complejo ligamentario sindesmótico tibioperoneo distal (31).

9. OBJETIVOS

Objetivo general

Comparar la efectividad de la terapia manual y la electroestimulación en la reducción del dolor en pacientes con esguince de tobillo de Mayo-septiembre 2025, atendidos en la Clínica ISSSTE de San Cristóbal de las Casas, Chiapas.

Objetivos específicos

- Evaluar el nivel de dolor inicial en los pacientes con esguince de tobillo antes de la aplicación de los tratamientos de terapia manual y electroestimulación, utilizando la escala visual análoga (EVA).
- Aplicar un tratamiento de terapia manual a un grupo de pacientes con esguince de tobillo, bajo condiciones controladas y con igual número de sesiones.
- Aplicar un tratamiento de electroestimulación a un grupo de pacientes con esguince de tobillo, bajo condiciones controladas y con igual número de sesiones.
- Medir y comparar la reducción del dolor posterior a la aplicación de ambos tratamientos.
- Analizar posibles diferencias en el tiempo de recuperación funcional entre ambos grupos de tratamiento.

10. HIPÓTESIS

Hipótesis General

La terapia manual es más efectiva que la electroestimulación en la reducción del dolor en pacientes con esguince de tobillo grado II de Mayo-septiembre 2025, atendidos en la Clínica ISSSTE de San Cristóbal de las Casas, Chiapas.

-Hipótesis nula (H_0)

No existen diferencias significativas en la reducción del dolor entre los pacientes tratados con terapia manual y aquellos tratados con electroestimulación en la Clínica ISSSTE de San Cristóbal de las Casas, Chiapas.

Hipótesis alternativa (H_a)

Existen diferencias significativas en la reducción del dolor entre los pacientes tratados con terapia manual y aquellos tratados con electroestimulación en la Clínica ISSSTE de San Cristóbal de las Casas, Chiapas, siendo la terapia manual la que produce una mayor disminución del dolor.

11. METODOLOGÍA

9.1 Tipo de estudio

Estudio cuasi-experimental y longitudinal comparativo, con dos grupos de intervención:

- Grupo A: Terapia manual
- Grupo B: Electroestimulación

La comparación se realizará en tres momentos:

- Pretratamiento (día 1)
- Postratamiento inmediato (última sesión)
- Seguimiento (una semana después, si es posible)

Longitudinal

Implican la recolección de datos en varios cortes de tiempo comprendido entre-

Cuasi-experimental

Busca establecer relaciones causales entre variables, pero sin la asignación aleatoria de los participantes a los grupos de estudios.

9.2 Población

La población comprendida en el lapso entre el mes de Mayo–Septiembre 2025, pacientes con diagnóstico de esguince de tobillo atendidos en el área de fisioterapia de la Clínica ISSSTE de San Cristóbal de las Casas, Chiapas.

9.3 Muestra

En este estudio de investigación se tomó un total de 16 pacientes con esguince de tobillo que cumplan con los criterios de inclusión y exclusión.

9.4 Criterios de inclusión

- Diagnóstico confirmado de esguince de tobillo grado II, unilateral, determinado por valoración médica o fisioterapéutica.
- Edad entre 30 a 40 años.
- Atendidos en la Clínica ISSSTE de San Cristóbal de las Casas, Chiapas.
- Dolor presente al momento de la valoración inicial, medido con Escala Visual Análoga ($EVA \geq 3$).
- Lesión reciente (menos de 7 días de evolución).
- Disponibilidad para asistir al tratamiento completo y evaluación final.
- Consentimiento informado firmado (acepta participar voluntariamente).

9.5 Criterios de exclusión

- Esguince de tobillo grado III o con ruptura ligamentaria completa.
- Fractura asociada (confirmada por radiografía).
- Lesiones musculares, tendinosas o articulares concomitantes en el mismo miembro inferior.
- Antecedentes de cirugía en el tobillo afectado.
- Enfermedades neuromusculares, vasculares o sistémicas que alteren la sensibilidad o cicatrización (p. ej., diabetes no controlada, neuropatías, artritis reumatoide).
- Uso reciente de fármacos analgésicos o antiinflamatorios potentes que interfieran con la medición del dolor.
- Presencia de marcapasos o implantes metálicos en la zona (contraindicación para electroestimulación).

9.6 Recolección de datos

Procedimiento para la recolección:

Fase 1: Reclutamiento y consentimiento

1. Se invitará a participar a los pacientes diagnosticados con esguince de tobillo grado I o II.
2. Se explicará el propósito del estudio, beneficios y posibles riesgos.
3. Se solicitará la firma del consentimiento informado.
4. Se asignará un código o número de identificación para preservar la confidencialidad.

Fase 2: Evaluación inicial (pretest)

1. Registro de datos personales y clínicos (edad, sexo, tipo de lesión, tiempo de evolución).
2. Medición del dolor inicial (EVA).
3. Medición del rango articular con goniómetro.

Fase 3: Intervención

- Los participantes se dividirán aleatoriamente en dos grupos:

Grupo	Intervención	Frecuencia	Duración
A (Terapia Manual)	Movilizaciones articulares, masaje transversal, estiramiento suave.	3 sesiones por semana	3 – 6 semanas
B (Electroestimulación)	(frecuencia 80–100 Hz, pulso 100 μ s, intensidad tolerable) aplicado en región perimaleolar.	3 sesiones por semana	3 – 6 semanas

Cada sesión tendrá una duración aproximada de 30 a 40 minutos manipulando al paciente conforme a los tratamientos establecidos, bajo supervisión de un fisioterapeuta certificado.

Fase 4: Evaluación final

Al finalizar el número de sesiones establecido:

1. Medición nuevamente de dolor (EVA).
2. Medición de rango de movimiento con goniómetro.
3. Aplicación del cuestionario funcional.
4. Registro de observaciones clínicas (presencia de edema, tolerancia, abandono, etc.).

Fase 5: Seguimiento (opcional pero recomendable)

- Una semana después de concluir el tratamiento, se realizará una evaluación de seguimiento para observar si se mantiene la reducción del dolor.

9.7 Dosificación del ejercicio

Electroterapia en Esguince de tobillo grado 2

Para nuestro estudio utilizamos los siguientes parámetros para la dosificación de corrientes, con la finalidad de obtener mejores datos realizamos la siguiente tabla.

SESIONES	FRECUENCIA (AMF)	OBJETIVOS Y EFECTOS OBTENIDOS
1 a 3	80 a 120 hz	El objetivo es obtener un efecto analgésico casi inmediato, durante esta etapa la prioridad es disminuir el dolor y edema. El efecto que se busca obtener es el bloqueo de las fibras rápidas

4 a 7	40 a 90 hz	El objetivo en esta fase es la disminución del edema. El efecto que buscamos es el de bombeo con la finalidad de mejorar la reabsorción de líquidos y el flujo sanguíneo local.
8 a 10	1 a 100 hz	En esta fase lo que buscamos es una estimulación muscular leve, el efecto obtenido es la reactivación de la musculatura estabilizadora
11 a 13	10 a 50 hz	En esta fase buscamos trabajar con un efecto analgésico y una activación metabólica. El efecto es eliminar cualquier molestia residual
14 a 16	1 a 100 hz	En esta última fase se busca preparar a los tejidos para el retorno a las actividades.

Algo que debemos tomar en cuenta con respecto a la tabla de dosificaciones es el tiempo de aplicación, durante las primeras 7 sesiones el tiempo de aplicación sugerida y usada es de los 15 minutos ya durante este tiempo es donde el tejido se encuentra más sensible, conforme se avanza en las sesiones se puede ir subiendo el tiempo de aplicación hasta un máximo de 25 minutos para profundizar el efecto circulatorio.

Otro parámetro que podemos usar a nuestro favor es el barrido, recordemos que el barrido es la forma en que la frecuencia oscila entre el límite inferior y el límite superior, para evitar que el cuerpo se acostumbre a la corriente.

Los parámetros de barrido utilizados fueron variando por etapa de la siguiente forma:

- Fase aguda: que comprende de la 1 a 3 sesión, usando una frecuencia de 80 a 120 Hz, usamos un barrido de 12/12 segundos. Este tipo de barrido es ideal ya que el cambio es muy lento y de ese modo no genera un estímulo brusco y el efecto analgésico es duradero.

- Fase subaguda: que comprende de la 4 a 7 sesión, usando una frecuencia de 40 a 90 Hz, usamos un barrido de 6/6 segundos. Este tipo de barrido produce un efecto de masaje que nos ayuda a reducir el edema.
- Fase de recuperación tisular: que comprende de la 8 a 10 sesión, usando una frecuencia de 10 a 100 Hz, usamos un barrido de 1/1 segundo. Como es un cambio constante evita que haya efecto de acomodación y ayuda a estimular fibras sensitivas y fibras motoras.
- Fase de carga: que comprende de la 11 a 13 sesión, usando una frecuencia de 10 a 50 Hz, usamos un barrido de 1/5 segundos. Produce un efecto de bombeo circulatorio intenso lo cual prepara a los ligamentos para cargas mayores.
- Fase de Reacondicionamiento: que comprende de la 14 a 16 sesión, usando una frecuencia de 1 a 100 Hz, usamos un barrido con contraste, es decir manualmente vamos a alternar entre sesiones de 1/1 y 12/12 según el estado del paciente durante la sesión (es decir dependiendo de si el paciente presenta dolor o solo rigidez).

Terapia manual en esguince de tobillo grado 2

SESIONES	Tecnica	OBJETIVOS Y EFECTOS OBTENIDOS
1 a 3	Movilización pasiva en los arcos de movilidad.	El objetivo es ayudar en la recuperacion de la movilidad articular y disminución de edema mediante la licuefacción producida por el aumento de la circulación al movimiento.

4 a 7	Movilidad tibiaastragalina	El objetivo en la búsqueda del movimiento que generara un drenaje del edema y a su vez analgesia ya que se genera una ampliación del arco de movimiento.
8 a 10	Decoaptación articular	Con estas técnicas buscamos el aumento del espacio interarticular que producirá una descompresión que ayudar a la nutrición del cartílago que favorecerá su regeneración y movimiento.
11 a 13	Masaje transversal de cyriax	Se trata de conseguir que se reordenen las fibras de colágeno rompiendo adherencias y fibrosis en tendones y ligamentos así mismo favorecer la circulación producida por la hiperemia.
14 a 16	Estiramiento muscular	El objetivo es mejorar la flexibilidad de los músculos del tobillo que tienden a estar con daños colaterales por el periodo lesivo.

9.8 Variables

Variable independiente: Terapia manual

Definición conceptual: Conjunto de técnicas fisioterapéuticas aplicadas mediante las manos del terapeuta para reducir el dolor, mejorar la movilidad y favorecer la recuperación funcional. (3)

Definición operacional. Se obtendrá información a través del trabajo de campo en una hoja de recolección de datos.

Variable independiente: Electroestimulación.

Definición conceptual: Aplicación de corrientes eléctricas terapéuticas para generar analgesia, activar la musculatura y favorecer la recuperación del tejido lesionado. (19)

Definición operacional. Se obtendrá información a través del trabajo de campo en una hoja de recolección de datos.

Variable dependiente: Dolor

Definición conceptual; Una experiencia sensitiva y emocional desagradable, asociada a una lesión tisular real o potencial.

Definición operacional. Se obtendrá información a través del trabajo de campo en una hoja de recolección de datos.

Descripción de las variables

Variable	Definición conceptual	Definición textual	Tipo de variable
Dolor	Una experiencia	Se obtendrá	Dependiente

	sensitiva y emocional desagradable, asociada a una lesión tisular real o potencial.	información a través del trabajo de campo en una hoja de recolección de datos	Cualitativo nominal
Terapia manual	Conjunto de técnicas fisioterapéuticas aplicadas mediante las manos del terapeuta para reducir el dolor, mejorar la movilidad y favorecer la recuperación funcional. (3)	Se registrará si el paciente recibe terapia manual como parte de su tratamiento postoperatorio, según la hoja de recolección de datos.	Independiente – Cualitativa nominal dicotómica (sí/no).
Electroestimulación	Aplicación de corrientes eléctricas terapéuticas para generar analgesia, activar la musculatura y favorecer la recuperación del tejido lesionado. (19)	Se registrará si el paciente recibe electroestimulación como parte de su tratamiento, según la hoja de recolección de datos.	Independiente – Cualitativa nominal dicotómica (sí/no).
Sexo	Condición orgánica que define a la persona en hombre	Hombre Mujer	Cualitativa ordinal

	o mujer		
Edad	Tiempo transcurrido en años desde su nacimiento. Pacientes de 30 a 80 años.	La que refiere el paciente se expresa en números enteros.	Cuantitativa discreta.
Ocupación	La ocupación de una persona hace referencia a lo que ella se dedica; a su trabajo, empleo, actividad o profesión.	Indistinta	Cualitativa ordinal
Dolor	<p>Escala Visual Analógica (EVA)</p> <p>Permite medir la intensidad del dolor que describe el paciente con la máxima reproducibilidad entre los observadores.</p> <p>Consiste en una línea horizontal de 10 centímetros, en cuyos extremos se encuentran las expresiones extremas de un síntoma.</p>	<p>Se pide al paciente que marque en la línea el punto que indique la intensidad y se mide con una regla milimétrica. La intensidad se expresa en centímetros o milímetros.</p> <p>La valoración será:</p> <p>1 Dolor leve si el paciente puntúa el dolor como menor de 3.</p> <p>2 Dolor moderado si la valoración se</p>	Cuantitativo ordinal.

		<p>sitúa entre 4 y 7.</p> <p>3 Dolor severo si la valoración es igual o superior a 8.</p>	
Parestesias	<p>Sensación o conjunto de sensaciones anormales, y especialmente hormigueo, adormecimiento o ardor que experimentan en la piel ciertos enfermos del sistema nervioso o circulatorio.</p>	<p>Test de propiocepción estática, el paciente realiza una bipedestación monopodal y se le indica que realice pequeños saltos sobre su propio eje.</p> <p>Test de propiocepción activa, el paciente realiza una bipedestación monopodal, realiza saltos longitudinales en un cuadro de 3 por 3 sin salir del margen; de acuerdo con ello se califican los resultados dando signos de inestabilidad propioceptiva.</p>	<p>Cuantitativa discreta</p>
Inflamación	<p>La inflamación es una respuesta de los organismos a</p>	<p>Se mide mediante el uso de cinta métrica alrededor de cada</p>	<p>Cuantitativa discreta</p>

	<p>diferentes agresiones endógenas o exógenas. Tanto la respuesta inmune innata como la adquirida intervienen en este proceso que tiene numerosos efectos locales y sistémicos. Según el tiempo de evolución puede ser aguda o crónica, aunque a veces los patrones convencionales no pueden detectar un suceso previo.</p> <p>Se caracteriza por cinco signos clínicos: rubor, calor, dolor, tumor e impotencia funcional. Estas manifestaciones cardinales son causadas por la acumulación de leucocitos, proteínas plasmáticas y</p>	<p>articulación y comparar con la articulación contralateral.</p>	
--	---	---	--

	<p>derivados de la sangre hacia sitios de los tejidos extravasculares donde existe una infección o lesión, provocada o no por agentes patógenos.</p> <p>(56)</p>		
--	--	--	--

10. ANÁLISIS Y RESULTADOS

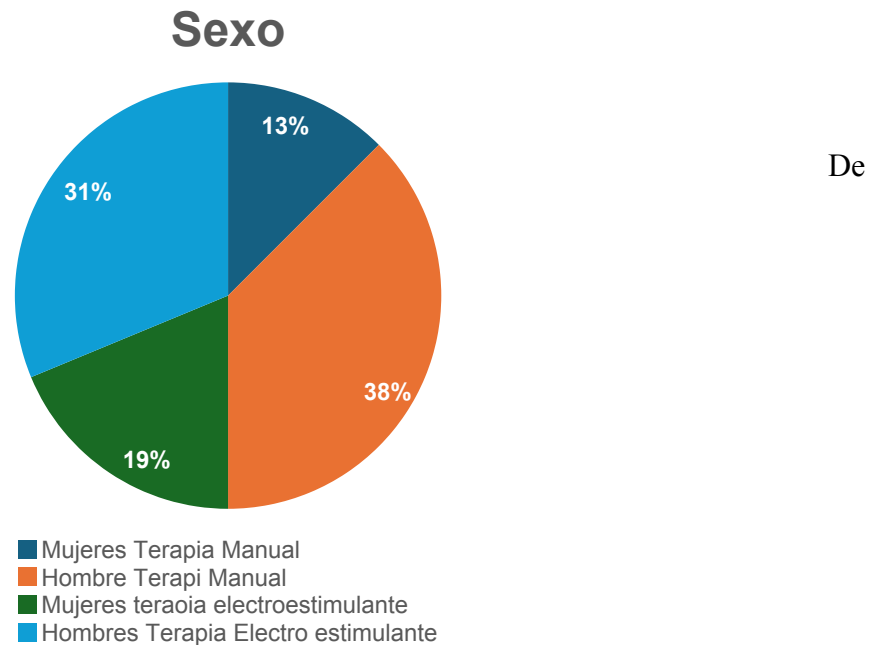
Tabla 1. Distribución de pacientes según tipo de terapia, sexo y edad

N.º de paciente	Tipo de terapia	Sexo	Edad (años)
1	Terapia manual	Hombr e	30
2	Terapia manual	Hombr e	31
3	Terapia manual	Hombr e	32
4	Terapia manual	Hombr e	33
5	Terapia manua	Hombr e	34
6	Terapia manual	Mujer	35
7	Terapia manual	Hombr e	36
8	Terapia manual	Mujer	37
9	Terapia de electroestimulación	Mujer	31
10	Terapia de electroestimulación	Hombr e	32
11	Terapia de electroestimulación	Mujer	34
12	Terapia de electroestimulación	Hombr e	35
13	Terapia de electroestimulación	Hombr e	37
14	Terapia de electroestimulación	Hombr e	38

15	Terapia de electroestimulación	Hombre	39
16	Terapia de electroestimulación	Mujer	40

Datos obtenidos de la Clínica ISSTE de San Cristóbal De Las Casas, Chiapas.

Grafica 1. Distribución por sexo en el grupo de terapia manual y electroestimulación

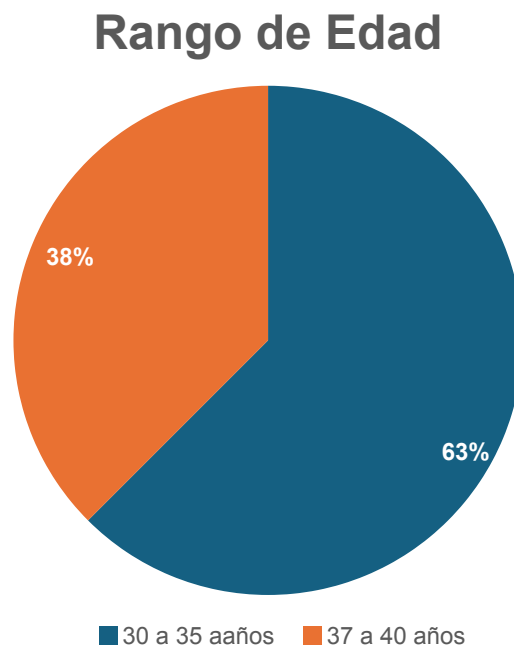


acuerdo con su estadístico de los 16 pacientes incluidos en el estudio, distribuidos según el tipo de terapia postoperatoria recibida: terapia manual de dolor y terapia de electroestimulación de dolor.

- Número de pacientes: Cada grupo está compuesto por 8 pacientes, lo que permite comparar los efectos de ambas terapias con un tamaño de muestra igual.
- Distribución por sexo: En el grupo de terapia manual de dolor, 6 pacientes son hombres y 2 mujeres, mientras que, en el grupo de electroestimulación, 5 son hombres y 3 mujeres. En total, el 68.7 % de los pacientes son hombres, lo que refleja la intención de que el sexo masculino predomine en la muestra, cumpliendo con el diseño del estudio.

- Porcentaje de hombres: El porcentaje de pacientes masculinos es mayor en el grupo de terapia manual (75 %) que en el grupo de electroestimulación (62.5 %), cumpliendo con el objetivo de que los hombres representen aproximadamente el 70 % de la muestra total.

Grafica 2. Distribución por edad en el grupo de terapia manual y electroestimulación



- La edad promedio de los pacientes del grupo de terapia manual de dolor es 33.9 años, con un rango de 30 a 37 años.
- En el grupo de electroestimulación, la edad promedio es ligeramente mayor, 35.5 años, con un rango de 31 a 40 años.
- La edad total de los 16 pacientes oscila entre 30 y 40 años, con un promedio general de 34.7 años. Esto asegura que todos los pacientes estén dentro del rango de edad definido para el estudio.

Tabla 2. Evaluación de avances en pacientes según terapia (Escala de EVA)

N.º de paciente	Tipo de terapia	Sexo	Avance clínico (0-10)
1	Terapia manual de dolor	Hombre	8
2	Terapia manual de dolor	Hombre	9
3	Terapia manual de dolor	Hombre	7
4	Terapia manual de dolor	Mujer	8
5	Terapia manual de dolor	Hombre	9
6	Terapia manual de dolor	Hombre	8
7	Terapia manual de dolor	Hombre	7
8	Terapia manual de dolor	Mujer	8
9	Electroestimulación de dolor	Hombre	6
10	Electroestimulación de dolor	Hombre	5
11	Electroestimulación de dolor	Mujer	6
12	Electroestimulación de dolor	Hombre	5

13	Electroestimulación de dolor	Hombre	6
14	Electroestimulación de dolor	Hombre	5
15	Electroestimulación de dolor	Hombre	6
16	Electroestimulación de dolor	Mujer	5

Datos obtenidos de la Clínica ISSTE de San Cristóbal De Las Casas, Chiapas

La Tabla 2 muestra los avances clínicos de 16 pacientes con esguince de tobillo, evaluados mediante una escala de 0 a 10, donde 0 indica sin mejoría y 10 representa recuperación completa de la función, reducción del dolor y restauración de la movilidad articular.

Los pacientes se dividieron en dos grupos según el tipo de intervención recibida: terapia manual de dolor (masajes, movilizaciones articulares y técnicas de liberación de tejidos blandos) y terapia de electroestimulación de dolor (estimulación eléctrica para analgesia y activación muscular).

1. Grupo de terapia manual de dolor

- Los avances clínicos en este grupo oscilan entre 7 y 9, indicando una mejora significativa en la movilidad del tobillo, reducción del dolor y recuperación funcional.
- La terapia manual ayuda a restaurar la amplitud de movimiento, disminuir la inflamación y mejorar la fuerza de los músculos peroneos y tibiales, favoreciendo una recuperación más rápida.

- Tanto hombres como mujeres presentan mejoras consistentes, aunque el mayor número de hombres en el grupo hace que el promedio sea ligeramente superior.

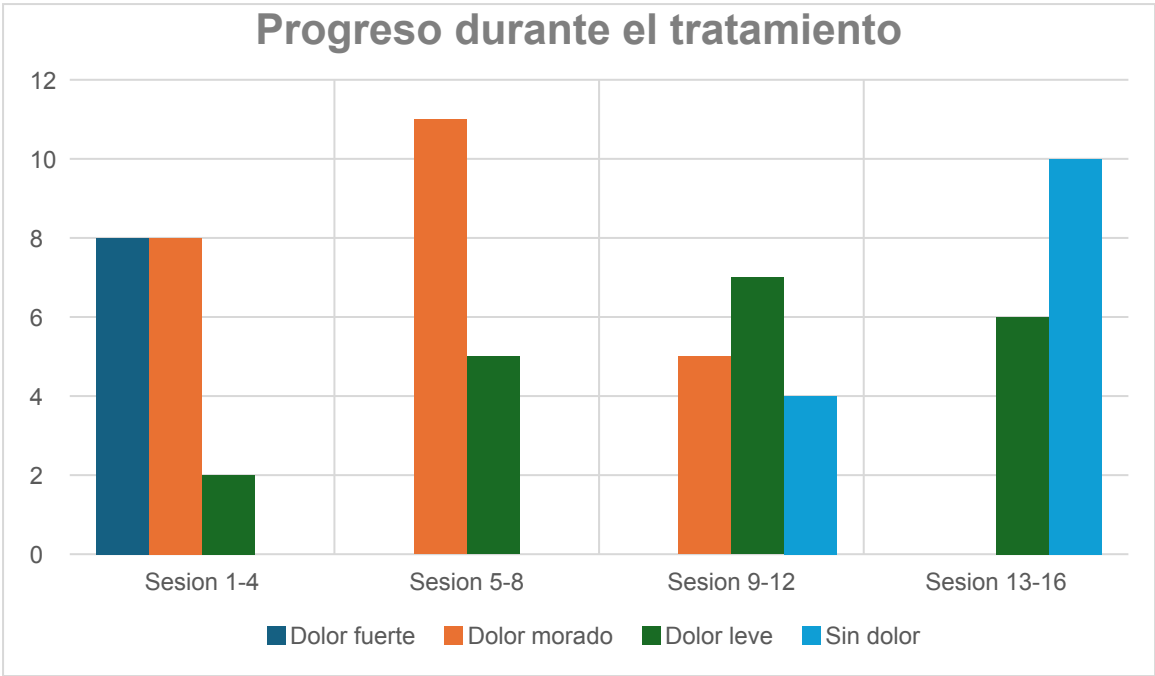
2. Grupo de electroestimulación de dolor

- Los avances clínicos en este grupo se encuentran entre 5 y 6, reflejando una mejora moderada.
- La electroestimulación proporciona analgesia y activación muscular, pero la recuperación funcional es más lenta en comparación con la terapia manual.
- La mayoría de los pacientes presenta un progreso similar, pero sin alcanzar los niveles de mejora observados en el grupo de terapia manual.

3. Comparación general

- La terapia manual de dolor demuestra mayores avances clínicos en pacientes con esguince de tobillo, evidenciando que las técnicas manuales pueden ser más efectivas para reducir el dolor, mejorar la movilidad articular y acelerar la reintegración funcional.
- Estos resultados son relevantes para la planificación del tratamiento fisioterapéutico, ya que sugieren que priorizar la terapia manual podría optimizar la recuperación y disminuir el riesgo de complicaciones como rigidez o debilidad muscular.

Tabla 3. Progreso clínico: disminución gradual del dolor en pacientes a lo largo de las sesiones de tratamiento



Inicio del tratamiento (Sesión 1-4):

- Hay un número considerable de pacientes con dolor fuerte (8) y dolor moderado (8).
- Muy pocos pacientes reportan dolor leve (2).
- No hay pacientes sin dolor.

Avance del tratamiento (Sesión 5-8):

- El número de pacientes con dolor fuerte desaparece (0).
- El número de pacientes con dolor moderado aumenta a 11, posiblemente indicando que algunos pacientes con dolor fuerte pasaron a esta categoría.
- Aumenta también el número de pacientes con dolor leve (5).
- Todavía no hay pacientes sin dolor.

Avance de tratamiento (sesión 9-12):

- Baja el número de pacientes con dolor moderado a 5.
- Aumenta el número de pacientes con dolor leve (7).
- Aparece un grupo pequeño de pacientes sin dolor (4).
- Ya no hay pacientes con dolor fuerte.

Termino de tratamiento (sesión 13-16):

- No hay pacientes con dolor fuerte ni moderado.
- Hay algunos pacientes con dolor leve (6).
- El número de pacientes sin dolor aumenta significativamente (10).

Observaciones:

1. El tratamiento parece disminuir progresivamente la intensidad del dolor en los pacientes.
2. Los pacientes pasan de tener dolor fuerte y moderado, a dolor leve y finalmente a estar sin dolor.
3. En las últimas sesiones (11-14), la mayoría de los pacientes están sin dolor o con dolor leve, indicando un claro progreso y efectividad del tratamiento.
4. La desaparición completa del dolor fuerte y moderado y el aumento de pacientes sin dolor son indicadores positivos del proceso terapéutico.

11. CONCLUSIONES

El análisis de los datos obtenidos en los 16 pacientes con esguince de tobillo demuestra que ambos tipos de intervención fisioterapéutica la terapia manual de dolor y la electroestimulación generan avances clínicos positivos; sin embargo, la terapia manual evidencia una mayor eficacia en la recuperación funcional, reducción del dolor y mejoría de la movilidad articular.

En términos demográficos, la distribución por sexo y edad se mantuvo equilibrada dentro de lo esperado por el diseño del estudio, con predominio masculino y edades comprendidas entre los 30 y 40 años. Esto permitió comparar de manera adecuada los efectos de ambas terapias.

Los resultados clínicos reflejan diferencias claras entre los grupos: mientras que la terapia manual obtuvo puntuaciones de avance entre 7 y 9 en la escala EVA, la electroestimulación alcanzó valores entre 5 y 6, lo que indica que esta última produce mejoras más moderadas. La progresión del dolor a lo largo de las sesiones también confirma la efectividad del tratamiento aplicado, observándose una disminución progresiva desde dolor fuerte hacia estados de dolor leve y finalmente ausencia de dolor, especialmente al cierre del protocolo terapéutico.

En conjunto, los hallazgos sugieren que la terapia manual debe considerarse como la intervención principal o prioritaria en el manejo del esguince de tobillo, debido a su impacto superior en la recuperación integral del paciente. Asimismo, la evolución favorable de los niveles de dolor refuerza la importancia de un seguimiento continuo y una planificación terapéutica adecuada para optimizar los resultados y prevenir complicaciones posteriores.

12. RECOMENDACIONES

- ✓ Priorizar la terapia manual en el tratamiento de esguinces de tobillo, ya que mostró mejores avances clínicos en comparación con la electroestimulación, especialmente en la recuperación funcional, disminución del dolor y mejora de la movilidad articular.
- ✓ Complementar la terapia manual con electroestimulación en casos donde se requiera analgesia adicional o activación muscular específica, utilizando la electroterapia como apoyo y no como tratamiento principal.
- ✓ Realizar una evaluación inicial integral de cada paciente para determinar el nivel de dolor, el grado de movilidad y la funcionalidad del tobillo, permitiendo adaptar las técnicas manuales a las necesidades individuales.
- ✓ Aplicar técnicas de movilización articular y liberación de tejidos blandos durante las primeras sesiones, con el fin de acelerar la reducción del dolor fuerte y moderado, favoreciendo el paso progresivo hacia etapas funcionales.
- ✓ Monitorear la evolución del dolor en cada sesión mediante escalas como la EVA, lo que permite identificar cambios significativos y ajustar el plan de tratamiento según la respuesta clínica del paciente.
- ✓ Implementar ejercicios terapéuticos progresivos (propiocepción y movilidad articular) a medida que disminuye el dolor, para evitar debilidad muscular, rigidez y posibles recidivas.

- ✓ Educar al paciente sobre el autocuidado, incluyendo pautas como el uso adecuado de hielo, descanso relativo, vendaje funcional y la importancia del cumplimiento de las sesiones de fisioterapia.

13. ANEXOS

Escala de EVA y escala de Daniel's

Escala	Objetivo	Aplicación	Puntuación / Interpretación	Utilidad en el estudio
EVA (Escala Visual Analógica)	Medir la intensidad del dolor subjetivo	El paciente marca en una línea de 10 cm el punto que representa su dolor, desde 0 (sin dolor) hasta 10 (dolor máximo)	0 = sin dolor 1–3 = dolor leve 4–6 = dolor moderado 7–10 = dolor intenso	Comparar la reducción del dolor antes y después de la terapia manual o electroestimulación; evaluar la efectividad de cada tratamiento
Escala de Daniels	Evaluar la fuerza muscular y recuperación funcional	El evaluador aplica resistencia manual a los músculos del tobillo y observa el movimiento	0 = sin contracción 1 = contracción visible sin movimiento 2 = movimiento con gravedad eliminada 3 = movimiento contra gravedad sin resistencia 4 = movimiento contra resistencia moderada 5 = fuerza normal	Medir la recuperación funcional del tobillo tras la intervención; comparar la efectividad de terapia manual vs electroestimulación en fuerza y movilidad

BIBLIOGRAFÍA

1. AD A. Standards of medical care in diabetes atlas 2019. Diabetes care. 2019; 42.
2. ID F. IDF Diabetes Atlas.Eighth edi. karuranga Suvi. 2017; 14: p. 106.
3. Gross AR APQC. Manual therapy in the treatment of neck pain. Rheum Dis Clin North. 1996; 22(3): p. 579-598.
4. Gross AR MJDJBSGCGNea. Manipulation or mobilisation for neck pain: a Cochrane Review. Man Ther. 2010; 15(4): p. 315- 333.
5. Gross AR KTHMGCHTPPea. Manual therapy for mechanical neck disorders: a systematic review. Man Ther. 2002; 7(3): p. 131-149.
6. Gross AR APGCPP. Physical medicine modalities for mechanical neck disorders (Cochrane review). Cochrane Database Syst Rev. 2004; 2.
7. Vernon H HBHC. The outcome of control groups in clinical trials of conservative treatments for chronic mechanical neck pain: a systematic review. BMC Musculoskelet Disord. 2006; 7(58).
8. Hoving JL dVHKBMHDWvdWDea. Manual therapy, physical therapy, or continued care by the general practitioner for patients with neck pain: longterm results from a pragmatic randomized clinical trial. Clin J Pain. 2006; 22(4): p. 370-377.
9. Fuentes JP AOSMDGD. Effectiveness of interferential current therapy in the management of musculoskeletal pain: a systematic review and meta-analysis. Phys Ther. 2010; 90(9): p.

1219-1238.

10. Rajfur J WKDR. Efficacy Of Selected Electrical Therapies on Chronic Low Back Pain: Comparative Clinical Pilot Study. 2017;; p. 85-100.
11. PHL DMNA. Aplicación de crioterapia y corrientes interferenciales con el fin de generar movimientos artrocinematicos en pacientes con pinzmiento subacrominal en fase crónica. Main. 2016;; p. 1-6.
12. Villegas F MLLF. Abordaje clinico y electrofisico del paciente con polineuropatia. ; 17(3): p. 100-112.
13. Pilco L. Masaje transverso profundo de cyriax en tendinitis no calcificada del suoraespinoso. Hospital allí causai, Luis Alberto Valencia Ambato. 2013.
14. Piloña A. Efectos de la Terapia Manual y Masoterapia profunda en el tratamiento de lesiones crónicas de tejidos blandos en hombro. Universidad Rafael Landívar facultad ciencias de la salud. 2018.
15. Rivadeneira C. Técnica de Maitland aplicada para mejorar el rango de movilidad articular en fractura de tobillo, Centro de Rehabilitación del Hospital Nuestra Señora de la Merced Ecuador. 2014.
16. Drapper D. Ultrasonido en combinación con técnica de movilización articular para mejorar rango de movimiento de muñeca post-inmovilización a consecuencia de cirugía o trauma de muñeca. Universidad Brigham Young. 2014.
17. Iglesias AG,ECC,MLA,&RGG. Lesiones de tobillo y pie. Fistera. 2018.

18. JC SJJ. Tratamiento en esguinces de primero, segundo y tercer grado. tratamiento en esguinces. 2008; 10.
19. M P. Tratamiento de esguince de tobillo. Anatomía del tobillo. 2012; 01.
20. SA A. Foot and ankle. Current concepts of Orthopaedic Physical Therapy. America Physical Therapy Association. 2001.
21. A H. Practical joint assessment. St. Louis: Mosby. 1995.
22. A RHD. Anatomía humana descriptiva, topográfica y funcional, volumen III. II va edición. Barcelona España. Elseviere. 2005;; p. 388-396.
23. MJ T. MR imaging of the tendons of the foot and ankle. Semin Musculoskeletal Radiol. 2002; 6: p. 119-131.
24. Deutsch AL MJKR. MRI of the foot and ankle. New York: Raven Press. 1992;; p. 135 - 197.
25. CB F. Ligament structure, physiology and function. J Musculoskel Neuron Interact. 2004; 4(2): p. 199-201.
26. S VGyFT. Anatomía normal de las articulaciones en imagen por resonancia magnética. Radiología e Imagen Diagnóstica y Terapéutica. 2001;; p. 33-37.
27. Muhle C FLRT. Collateral ligaments of the ankle: high-resolution MR imaging with a local gradient coil and anatomic correlation in cadavers. Radiographics. 1999; 19: p. 673-683.
28. Cerezal L LECA. MR arthrography of the ankle: indications and technique. Radiol Clin N Am. 2008; 46: p. 943-994.

29. Mengiardi B PCVP. Medial collateral ligamento complex of the ankle:MR appearance in asymptomatic subjects. Radiology. 2007; 242(3): p. 817-823.
30. Lektrakul N CCLYM. Tarsal sinus: Arthrographic, MR Imaging, MR arthrographic, and pathologic findings in cadavers and retrospective study data in patients. Radiology. 2001; 219: p. 802-810.
31. Leffler S DD. MR Imaging of tendon, ligament, and osseous abnormalities of the ankle and hinfot. Radiol Clin N Am. 2002;: p. 1147-1170.
32. Altman R AEBDBGBDBKea. Development of criteria for the classification and reporting of osteoarthritis. Classification of osteoarthritis of the knee. Diagnostic and Therapeutic Criteria Committee of the American Rheumatism Association. 1986; 29(8): p. 1039-1049.