

**UNIVERSIDAD MIGUEL HERNÁNDEZ**

**FACULTAD DE MEDICINA**

**TRABAJO FIN DE GRADO**

**GRADO EN FISIOTERAPIA**



**UNIVERSITAS**  
*Miguel Hernández*

**EL EFECTO DEL EJERCICIO TERAPÉUTICO EN LA  
INESTABILIDAD CRÓNICA DE TOBILLO.  
REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA.**

AUTOR: BALASA, RALUCA ANDREEA

Nº Expediente: 2591

TUTOR: GASCÓN JAÉN, JAIME

Curso académico 2020-2021

Convocatoria de JUNIO



## ÍNDICE

<b>1. RESUMEN.....</b>	<b>1</b>
<b>2. ABSTRACT.....</b>	<b>2</b>
<b>3. INTRODUCCIÓN .....</b>	<b>3</b>
<b>4. OBJETIVOS.....</b>	<b>6</b>
○ <i>Hipótesis</i>	6
○ <i>Objetivo general</i>	6
○ <i>Objetivos específicos</i>	6
<b>5. MATERIAL Y MÉTODOS .....</b>	<b>7</b>
○ <i>Criterios de selección</i>	7
○ <i>Selección de artículos</i>	8
<b>6. RESULTADOS .....</b>	<b>9</b>
<b>7. DISCUSIÓN .....</b>	<b>12</b>
<b>8. CONCLUSIÓN .....</b>	<b>16</b>
<b>9. BIBLIOGRAFÍA.....</b>	<b>17</b>
<b>10. ÍNDICE DE FIGURAS Y TABLAS.....</b>	<b>22</b>
<b>11. ANEXOS .....</b>	<b>23</b>

## 1. RESUMEN

**Introducción:** La inestabilidad crónica de tobillo (CAI) es una condición patológica caracterizada por esguinces recurrentes, sensación de inestabilidad y persistentes fallos articulares, que se presenta en el 70% de los pacientes tras un esguince de tobillo agudo. Aparece debido a deficiencias mecánicas y funcionales restantes de la patología aguda, y el ejercicio terapéutico (ET) es uno de los métodos primordiales para su manejo.

**Objetivos:** Conocer y evaluar los efectos del ET como técnica de tratamiento en la CAI, así como determinar el tipo de ejercicio más adecuado.

**Material y métodos:** Se llevó a cabo una búsqueda de ensayos clínicos aleatorizados publicados a partir de 2011 en las bases de datos PubMed, PEDro, Web of Science, Scopus y ScienceDirect, que trataran de determinar la efectividad del ET en la CAI.

**Resultados:** Se revisaron dieciocho estudios, de los cuales once compararon el efecto del ET frente a un grupo control, y siete hicieron una comparación entre programas de ET, tratando de concretar la modalidad más adecuada. Se midieron el control postural estático y dinámico, la fuerza muscular de tobillo, rodilla y/o cadera, el rango de movimiento del tobillo, el desempeño funcional, el dolor, la activación muscular y la sensación de inestabilidad.

**Conclusión:** Existe evidencia moderada de que el ET presenta efectos positivos, sin importar si se aplica de manera aislada o en combinación con otras terapias. No existe evidencia suficiente para determinar qué modalidad es más beneficiosa para el manejo de la CAI.

**Palabras clave:** “Fisioterapia”, “Ejercicio terapéutico”, “Inestabilidad crónica de tobillo”.

## 2. ABSTRACT

**Introduction:** Chronic ankle instability (CAI) is an heterogeneous condition characterized by perceived instability and episodes of “giving away” of the ankle, that persists for 12 months or more following the initial ankle sprain, and its prevalence reaches to 70%. This pathology is usually due to mechanical and functional impairments secondary to acute ankle sprain, and therapeutic exercise (TE) appears to improve subjective and objective instability.

**Objectives:** Identify and evaluate the effects of TE as a therapeutic procedure in CAI, as well as establish which type of exercise is more appropriate.

**Material and methods:** An electronic research of randomized clinical trials published since 2011 was carried out. These articles were present in the databases PubMed, PEDro, Web of Science, Scopus and ScienceDirect, and they tried to establish the effectiveness of TE in CAI.

**Results:** Eighteen studies were reviewed, of which eleven compared the effect of TE against a control group, and seven made a comparison between different TE programs, trying to specify the most appropriate modality. Static and dynamic postural control, ankle, knee and hip muscle strength, ankle range of motion, functional performance, pain, muscle activation, and perceived instability were generally measured.

**Conclusion:** There is moderate evidence that TE has positive effects, regardless of whether it is applied alone or in combination with other therapies. There is insufficient evidence to determine which modality is better for the management of CAI.

**Key Words:** “Joint Instability”, “Ankle Injuries”, “Physical Therapy Modalities” y “Exercise Therapy”.

### 3. INTRODUCCIÓN

Un esguince de tobillo es una distensión o ruptura parcial o total de los tejidos conectivos que estabilizan la articulación del tobillo, causada por movimientos forzados en eversión o inversión, que puede concluir en una inestabilidad crónica de tobillo o *Chronic Ankle Instability* (Al Adal et al., 2019; Zhang et al., 2020). El término CAI, según el *International Ankle Consortium* (IAC), es una condición patológica heterogénea caracterizada por una historia de al menos un esguince lateral de tobillo de 12 meses de evolución, asociado a síntomas inflamatorios, que haya interrumpido, como mínimo, un día de ejercicio físico, y que haya desembocado en esguinces recurrentes, sensación de inestabilidad, y en persistentes fallos de la articulación (Gribble et al., 2013).

Se estima que solo en EEUU se producen más de 2 millones de esguinces de tobillo cada año, y que aproximadamente el 70% de los individuos desarrollan síntomas residuales como fallos recurrentes y disfunciones neuromusculares incrementando el riesgo de reincidencia y de procesos degenerativos tempranos (Herzog et al., 2019), lo que supone un coste de más de 3 billones de dólares en inversión sanitaria anual (Gribble et al., 2013). En efecto, se ha demostrado que la prevalencia es mayor en mujeres (32%) que en hombres (17%) (Ross et al., 2017), y que más del 25% de los afectados son adultos que participan en deportes que incluyen saltos, carreras y frenadas, como el fútbol (Encarnação et al., 2018), el baloncesto (Ardakani et al., 2019), o el voleibol (Attenborough, et al., 2014). Por otro lado, aunque la evidencia sobre predominancia en menores de 18 años no es homogénea, un estudio reciente demuestra una prevalencia del 20% en adolescentes deportistas, más concretamente un 23.6% de la población femenina y un 16.3% de la masculina (Donovan et al., 2020). Esto sugiere una necesidad de implementación de estrategias preventivas tan pronto como los pacientes comiencen su práctica deportiva.

Algunos autores aseguran que más del 75% los esguinces laterales de tobillo comprometen al conjunto ligamentoso lateral, y que aproximadamente el 80% de ellos resultan en una afectación del ligamento peroneo-astragalino anterior (LPAA) y peroneo-calcáneo (LPC), siendo en el 73% de los casos lesiones aisladas del LPAA. Aunque existe gran controversia acerca de su diagnóstico (Guerra-Pinto, et al., 2020) y hay una gran variabilidad de métodos para establecer un juicio, los

criterios más destacados son la historia del paciente, pruebas de imagen como la radiografía de estrés, exámenes clínicos como el varo forzado y el cajón anterior, el análisis de la biomecánica, y el uso de cuestionarios validados como el *Cumberland Ankle Instability Tool* (CAIT) o el *Foot and Ankle Ability Measure* (FAAM) (Gribble et al., 2013; Spennacchio et al., 2019).

La CAI ha sido clasificada como mecánica, que se presenta a través de laxitud ligamentosa, deficiencias artrocinéticas y cambios sinoviales degenerativos, o funcional, que se relaciona con problemas propioceptivos, patrones de activación muscular deteriorados y disminución de la fuerza y el control postural (Encarnação et al., 2018). Todo ello puede resultar en el abandono del ejercicio físico, artrosis postraumática de tobillo y una disminución de la calidad de vida relacionada con la salud (Alghadir et al., 2020).

En relación con lo anteriormente mencionado, tanto en la CAI como en la lesión del ligamento cruzado anterior se ha visto que, en comparación con el miembro sano y durante la ejecución de movimientos simples, existe una excitabilidad reducida de la corteza motora primaria, cambios en la activación de la corteza somatosensitiva y una mayor activación de las áreas visuales y planificadoras (Needle et al., 2017). Este déficit cortical contribuye a una pérdida de capacidad ante la demanda de tareas simultáneas (dual-tasking, toma de decisiones, etc), lo que se relaciona con una perturbación del movimiento y una recaída (Burcal et al., 2019). De esta manera, una lesión en las estructuras anteriores no sólo provocará una alteración de la biomecánica, sino que también estará asociada a cambios en el control motor eferente (Kim et al., 2019), lo que creará una cascada de déficits y una retroalimentación de la lesión (Alghadir et al., 2020), desembocando en una cronicidad.

Por lo general, el tratamiento convencional de la CAI consiste en el aumento del rango osteomuscular, entrenamientos de fuerza (Lee y Choi., 2020) y de propiocepción (Wright et al., 2017). Actualmente la evidencia acerca de la efectividad del ET como terapia para la CAI no es uniforme, ya que algunos autores afirman que el ET es suficiente para tratar la CAI (Wright et al., 2017), mientras que otros aseguran que es más efectiva su combinación con la terapia manual (Walsh et al., 2019; Shin et al., 2020). Además, el tipo de ejercicio y su aplicación varía tanto como los fisioterapeutas que lo aplican, ya que algunos emplean el trabajo del equilibrio (Cruz-

*Díaz et al., 2015*), otros realizan entrenamientos neuromusculares (*Kim et al., 2017*), etc. Teniendo en cuenta lo mencionado, creemos necesaria la reunión y organización de los programas de rehabilitación basados en ET para ofrecer una guía clínica útil basada en la evidencia científica.





#### **4. OBJETIVOS**

##### ***Hipótesis:***

La hipótesis ha sido realizada en base a la pregunta PICO.

“El ejercicio terapéutico mejora la sintomatología en los pacientes con inestabilidad crónica de tobillo.”

##### ***Objetivo general:***

Conocer y evaluar los efectos del ejercicio terapéutico como procedimiento terapéutico en la inestabilidad crónica de tobillo.

##### ***Objetivos específicos:***

1. Valorar la calidad metodológica de los distintos estudios que analizan el efecto del ejercicio terapéutico en la inestabilidad crónica de tobillo.
2. Conocer las diferentes formas y modos de aplicación del ejercicio terapéutico como método terapéutico para la inestabilidad crónica de tobillo.
3. Determinar a través de la literatura científica qué tipo de ejercicio resulta más beneficioso para el tratamiento de la inestabilidad crónica de tobillo.

## 5. MATERIAL Y MÉTODOS

Este trabajo ha sido previamente autorizado por el Comité de Ética e Integridad en la Investigación y se le ha otorgado el Código de Investigación Responsable TFG.GFLJGJ.RAB.201209.

La revisión bibliográfica se ha realizado siguiendo las directrices para la publicación de revisiones y metaanálisis PRISMA (*Page et al., 2020*). La búsqueda se ha llevado a cabo en las bases de datos PubMed, PEDro, Web of Science, Scopus y ScienceDirect, desde el 8 de febrero de 2021 hasta el 15 de febrero de 2021.

La estrategia de búsqueda en PubMed se realizó empleando los siguientes DecS: “Joint Instability”, “Ankle Injuries”, “Physical Therapy Modalities” y “Exercise Therapy”. Estos términos se unieron a través del operador booleano AND y se aplicaron los filtros de especie humana y fecha de publicación desde el 01/01/2011.

Las palabras clave mencionadas fueron combinadas de distintas formas para poder realizar la búsqueda adecuadamente en las diferentes bases de datos.

### Criterios de selección

Para determinar si los artículos resultantes de la búsqueda eran válidos para la revisión y confirmar si presentaban los criterios de inclusión o exclusión, se aplicaron los siguientes criterios de selección.

Los criterios de inclusión fueron ensayos clínicos aleatorizados publicados entre el 1 de enero de 2011 y el 1 de abril de 2021, que hablaran sobre pacientes con CAI diagnosticada mediante las directrices recomendadas por el IAC (*Gribble et al., 2013*) (*Tabla 1. Criterios de inclusión recomendados por el International Ankle Consortium*) o similares. Se incluyeron artículos que aplicaran ET sobre la problemática producida por la CAI, como pueden ser la alteración del equilibrio, la disminución de ROM, el dolor, la fuerza, etc, o que hablasen sobre intervenciones basadas en un programa de ejercicios solo o en combinación con otras terapias, o sobre la comparación de varios tipos de programas con la intención de determinar cuál de ellos era el más apropiado. Por último, los estudios debían presentar una puntuación igual o mayor a 4 en la escala PEDro.

Los criterios de exclusión fueron una publicación anterior al 1 de enero de 2011, que trataran sobre animales o cadáveres, y que no fueran ensayos clínicos aleatorizados. Además, se excluyeron aquellos que trataban pacientes agudos o que no especificaban la evolución de la patología, así como los que no incluyeron el ET dentro del tratamiento, que fueran inconclusos o que presentasen una puntuación menor a 4 en la escala PEDro.

### Selección de artículos

Se han revisado los títulos y resúmenes de los artículos para determinar si se adecuaban a los criterios de selección marcados. Después, se han excluido todos aquellos títulos duplicados, no válidos o cuyos resúmenes no cumplían con los criterios de inclusión, o no se adaptaban al motivo de la revisión. La búsqueda ha sido realizada por el autor y supervisada por el tutor. (*Figura 1.*

*Diagrama de flujo PRISMA).*

Por otro lado, se ha llevado a cabo un análisis completo del texto científico para determinar su riesgo de sesgo y su calidad metodológica. Para ello, se ha empleado la escala PEDro (*Maier et al., 2003*) en su versión traducida al español, cuya finalidad es indicarnos si los artículos tienen la suficiente validez interna y externa, e información estadística como para que sus resultados sean interpretables, otorgándonos una puntuación final en la que los estudios con una calificación entre 9 y 10 tienen una calidad metodológica excelente, los estudios entre 6 y 8 tienen una buena calidad, entre 4 y 5 una calidad regular, y menor a 4 puntos tienen una calidad metodológica mala.

## 6. RESULTADOS

Para la presente revisión bibliográfica se han analizado dieciocho artículos científicos extraídos, en su mayoría, de la base de datos PubMed y siguiendo el proceso de selección de las directrices PRISMA (Page et al., 2020) (Figura 1. Diagrama de flujo PRISMA).

Los datos más relevantes de los textos han sido plasmados en una tabla resumen en los anexos (Tabla 2. Resumen de la información extraída de los artículos).

Por lo que se refiere al diseño, todos los estudios incluidos en la revisión fueron ensayos clínicos aleatorizados. Por otro lado, en cuanto a las puntuaciones de los ítems de la escala PEDro, tres presentaron una calidad metodológica regular, uno con una puntuación de 4 (Cain et al., 2015), y dos con una puntuación de 5 (Smith et al., 2017; Hall et al., 2018). Quince estudios tuvieron una calidad metodológica buena, nueve con una puntuación de 6 (Ardakani et al., 2019; Wright et al., 2017; Hall et al., 2015; Shin et al., 2020; Cruz-Díaz et al., 2020; Lee y Choi., 2019; Youssef et al., 2018; Linens et al., 2016; Anguish y Sandrey., 2018), cinco con un 7 (Cain et al., 2020; Cruz-Díaz et al., 2015; Salom-Moreno et al., 2015; Bagherian et al., 2019; Plaza-Manzano et al., 2018), y uno con una puntuación de 8 (Minoonejad et al., 2018). La media de las puntuaciones fue de 6,16 puntos. La asignación a los diferentes grupos fue oculta en seis estudios (Cain et al., 2015; Wright et al., 2017; Cruz-Díaz et al., 2020; Salom-Moreno et al., 2015; Bagherian et al., 2019; Minoonejad et al., 2018), los evaluadores fueron cegados en siete trabajos (Cain et al., 2015; Ardakani et al., 2019; Cruz-Díaz, et al., 2015; Shin et al., 2020; Plaza-Manzano et al., 2018; Minoonejad et al., 2018; Cruz-Díaz et al., 2020), pero ni los pacientes ni los terapeutas fueron cegados (Tabla 3. Resultados de la escala PEDro.).

En lo que se refiere a la población, se estudió un total de 670 participantes, 363 hombres y 307 mujeres. El tamaño de la muestra por grupo varió entre un mínimo de 9 (Anguish y Sandrey., 2018) y un máximo de 35 participantes (Cruz-Díaz et al., 2015). En general, no hubo distinción de género, excepto en tres estudios, en los que solo se incluyeron hombres (Ardakani et al., 2019; Bagherian et al., 2019), o mujeres (Youssef et al., 2018). De la misma manera, en la mayoría de trabajos se investigó sobre adultos, a excepción de tres en los que un criterio de inclusión fue ser adolescente (Cain et al., 2015; Cain et al., 2020; Shin et al., 2020). Por otro lado, en lo que se

refiere a la participación en deportes o actividades físicas, nueve estudios determinaron como criterio de inclusión que sus participantes fueran físicamente activos (*Smith et al., 2018; Linens et al., 2016; Cain et al., 2020; Salom-Moreno et al., 2015; Minoonejad et al., 2018; Cain et al., 2015; Anguish y Sandrey., 2018; Ardakani et al., 2018; Shin et al., 2020*), pero solo siete especificaron las horas y los días semanales de los entrenamientos (*Smith et al., 2018; Linens et al., 2016; Cain et al., 2020; Salom-Moreno et al., 2015; Minoonejad et al., 2018; Ardakani et al., 2019*), y/o el tipo de deporte (*Ardakani et al., 2019; Shin et al., 2020*). Por último, todos los estudios siguieron las recomendaciones de inclusión del IAC (*Gribble et al., 2013*).

En cuanto al programa de intervención, once estudios compararon las diferencias entre un grupo experimental en el que se implementaba un programa de ET frente a un grupo control en el que no se realizaba ningún tipo de intervención específica (*Ardakani et al., 2019; Shin et al., 2020; Bagherian et al., 2019; Linens et al., 2016; Minoonejad et al., 2018; Smith et al., 2017; Cain et al., 2015; Cruz-Díaz et al., 2020; Lee y Choi., 2019; Salom-Moreno et al., 2015; Plaza-Manzano et al., 2016*). De estos, tres aplicaron programas de estabilización del salto solo (*Ardakani et al., 2019; Minoonejad et al., 2018*) o en combinación con otra modalidad de ET (*Bagherian et al., 2019*). Asimismo, cinco emplearon intervenciones basadas en programas de fortalecimiento solo (*Lee y Choi., 2019; Smith et al., 2017*) o en combinación con otra terapia (*Shin et al., 2019; Salom-Moreno et al., 2015; Plaza-Manzano et al., 2016*), y tres trabajaron el equilibrio estático y dinámico (*Cruz-Díaz et al., 2020; Linens et al., 2016; Cain et al., 2015*). Por otro lado, siete estudios hicieron una comparación entre programas de ET (*Cain et al., 2020; Wright et al., 2017; Cruz-Díaz et al., 2015; Anguish y Sandrey., 2018; Hall et al., 2015; Youssef et al., 2018; Hall et al., 2018*).

La intervención más utilizada, tanto en programas aislados como en multimodales, fue el trabajo del equilibrio en ocho estudios (*Cruz-Díaz et al., 2020; Cain et al., 2020; Anguish y Sandrey., 2018; Wright et al., 2017; Linens et al., 2016; Cain et al., 2015; Cruz-Díaz et al., 2015; Youssef et al., 2018*) (*Figura 2. Tipos de intervenciones*).

El estudio que tuvo una mayor duración en el tiempo y mayor cantidad de sesiones fue de 3 meses y 24 sesiones (Cruz-Díaz et al., 2020). Los trabajos que aplicaron menor tiempo de intervención tuvieron una duración de 4 semanas y 8 sesiones (Shin et al., 2019; Plaza-Manzano et al., 2016). Por último, gran parte de los artículos analizaron parámetros como el control postural estático y dinámico, la fuerza muscular del tobillo, rodilla y/o cadera, el rango de movimiento del tobillo, el desempeño funcional, el dolor, la activación muscular y la sensación de inestabilidad. El control postural estático y dinámico, y el desempeño funcional se midieron con pruebas funcionales. La fuerza y el rango de movimiento se midieron con un dinamómetro manual y un goniómetro, respectivamente. Para la medición del dolor se emplearon la escala visual analógica (VAS) y la escala numérica del dolor (NPRS). Finalmente, la activación muscular se midió mediante electromiografía (EMG), y la sensación de inestabilidad empleando cuestionarios (FAAM, CAIT). De esta manera, se ha visto que los tests que más se han empleado han sido el *Star Excursion Balance Test* (SEBT) y *Side-Hop Test* (Tabla 4. Medidas de resultados).

Todos los estudios realizaron mediciones al inicio y al final de la intervención, a excepción de uno (Bagherian et al., 2019), que también realizó mediciones durante el programa.

En general, los estudios que evaluaron estrictamente el efecto del ET frente a un grupo control sin intervención obtuvieron diferencias significativas entre las medidas de la función subjetiva, control postural estático y dinámico, fuerza, funcionalidad y dolor (Ardakani et al., 2019; Lee y Choi., 2019; Minoonejad et al., 2018; Bagherian et al., 2019; Smith et al., 2017; Linens et al., 2016; Cain et al., 2015).

## 7. DISCUSIÓN

El objetivo de esta revisión fue evaluar los efectos del ET como procedimiento de manejo de la CAI, así como conocer los distintos métodos de aplicación y determinar qué tipo de ejercicio es más beneficioso. Así, se revisaron dieciocho estudios que concluyeron que las estrategias de rehabilitación basadas en ET eran efectivas para el dominio de la CAI, sin ninguna excepción.

De los ocho estudios que compararon un grupo experimental en el que se aplicó ET frente a un grupo control en el que no se aplicó ningún tipo de intervención, todos obtuvieron diferencias significativas en las medidas postintervención de la función subjetiva, equilibrio, fuerza, funcionalidad y dolor (*Cruz-Díaz et al., 2020; Ardakani et al., 2019; Lee y Choi., 2019; Minoonejad et al., 2018; Bagherian et al., 2019; Smith et al., 2017; Linens et al., 2016; Cain et al., 2015*). Esto nos indica que la aplicación del ET es más beneficiosa que la no intervención, lo que coincide con la revisión de *Doherty et al., 2016*. Empero, esta afirmación es de calidad limitada, ya que la asignación fue oculta solo en dos estudios (*Minoonejad et al., 2018; Bagherian et al., 2019*), los evaluadores fueron cegados en tres documentos (*Cruz-Díaz et al., 2020; Ardakani et al., 2019; Minoonejad et al., 2018*), y ni los sujetos ni los terapeutas fueron cegados, por lo que pudo haber riesgo de sesgo.

De los estudios que hicieron una comparación entre dos o más tipos de ET (*Cain et al., 2020; Anguish y Sandrey., 2018; Hall et al., 2018; Youssef et al., 2018; Wright et al., 2017; Cruz-Díaz et al., 2015; Hall et al., 2015*), ninguno mostró diferencias significativas respecto al dolor. A pesar de haber mostrado diferencias significativas postintervención, tampoco pudieron determinar qué programa era más beneficioso para la mejora del control postural, el desempeño funcional o la inestabilidad subjetiva, a excepción de *Cruz-Díaz et al., 2015*, que concluyó que el trabajo del equilibrio mostraba mayores cambios en la fuerza y funcionalidad que el entrenamiento de fuerza.

Esto nos muestra que lo realmente eficaz es el ET, sin importar el método o la combinación de ejercicios, ya que por lo general se han obtenido resultados positivos en las diferentes medidas de resultado, sin concretar realmente qué programa era más efectivo.

Los tres trabajos que contrastaron los efectos del ET en combinación con una terapia pasiva frente al ET aislado (*Shin et al., 2020; Plaza-Manzano et al., 2016; Salom-Moreno et al., 2015*) mejoraron en aspectos relacionados con el dolor y la inestabilidad en los grupos intervención, obtuvieron resultados significativamente mejores en el rango osteomuscular (*Shin et al., 2020; Plaza-Manzano et al., 2016*), y presentaron mejoras en el equilibrio unipodal (*Shin et al., 2020*). Con esto, podríamos pensar que el ET puede ser más efectivo en combinación con una terapia pasiva, sin embargo, existe posibilidad de sesgo, debido a que la asignación fue oculta tan solo en un estudio (*Salom-Moreno et al., 2015*) y no hubo cegamiento. Asimismo, otros autores también resaltaron el hecho de que las terapias pasivas provocaban un efecto de menor durabilidad en el tiempo en comparación con el ET (*Tsikopoulos et al., 2018*).

Tras lo mencionado, podemos deducir que el ET, aplicado tanto de manera exclusiva como dentro de un programa de intervención, es efectivo para el manejo de la CAI. De hecho, esto concuerda con lo expuesto por *Bleakley et al., 2019* y *Powden et al., 2017*, que afirman que es beneficioso tanto para la prevención como para el tratamiento de la CAI.

Hemos visto que el trabajo del equilibrio, aislado (*Cruz-Díaz et al., 2020; Linens et al., 2016; Cain et al., 2015*), en combinación con ejercicios isotónicos (*Cain et al., 2020; Wright et al., 2017; Cruz-Díaz et al., 2015*) o con la estabilización del salto (*Anguish y Sandrey., 2018; Youssef et al., 2018; Bagherian et al., 2019*) ha sido el más respaldado por los autores. Sin embargo, lo aplicaron de muchas y diversas maneras, algunos hicieron uso de plataformas inestables en las que el paciente realizaba rotaciones horarias y antihorarias sobre el miembro afecto (*Cain et al., 2020; Wright et al., 2017; Linens et al., 2016; Cain et al., 2015*), otros realizaron posturas de Tai Chi (*Cruz-Díaz et al., 2020*), y otros lo hicieron a través de ejercicios funcionales (*Cruz-Díaz, et al., 2015*) o saltos (*Anguish y Sandrey., 2018; Youssef et al., 2018; Bagherian et al., 2019*). Todos mostraron mejoras significativas, pero no fue posible determinar qué programa era más efectivo, excepto en un estudio, que concluyó que el trabajo funcional sobre planos inestables era significativamente más beneficioso que el trabajo con theraband (*Cruz-Díaz et al., 2015*).

A pesar de que la literatura no nos muestre un consenso acerca de qué ejercicios son más adecuados, lo descrito con anterioridad nos sugiere que, efectivamente, la mejora del equilibrio



es eficaz en el tratamiento de la CAI. Esto encaja con lo descrito por autores como *Powden et al., 2017* y *Kosik et al., 2016*, que defendieron que el trabajo del equilibrio aislado o en combinación con la estabilización del salto tiene los mismos efectos que la combinación de este programa con otras técnicas, por lo que concluyen que la mejora del equilibrio es la intervención más consistente para optimizar la funcionalidad del paciente.

A pesar de que esta intervención sea la más avalada, se considera que no hay suficiente evidencia acerca de que sea la más adecuada. Esto es debido a que otros estudios en los que se aplicó únicamente la estabilización del salto (*Ardakani et al., 2019; Minoonejad et al., 2018*) o el trabajo de la fuerza con theraband (*Lee y Choi., 2019; Smith et al., 2017*) también presentaron resultados significativamente mejores en los grupos intervención. Ocurrió lo mismo en los que, además de realizar ET, se empleó una terapia pasiva como las manipulaciones de alta velocidad y baja amplitud (HVLA), las movilizaciones pasivas o la punción seca (*Shin et al., 2020; Plaza-Manzano et al., 2016; Salom-Moreno et al., 2015*). A pesar de ello, tampoco podemos determinar que otro tipo de ejercicio sea más beneficioso, debido a que la información recogida en esta revisión es sumamente heterogénea y de calidad limitada.

En base a lo expuesto, aunque la mejora del equilibrio sea sustancial para el manejo de la CAI, los estudios en los que se aplica de manera aislada tienen una calidad metodológica pobre en comparación con los programas en los que se combina con el trabajo de la fuerza, el desempeño funcional, o incluso con terapias pasivas, por lo que no se puede determinar con certeza que sea la modalidad más adecuada. Esto coincide con una guía de este mismo año, en la que se recomienda un trabajo multimodal de la movilidad, la propiocepción y la función neuromuscular (*Martin et al., 2021*).

En cuanto a la dosis de aplicación, la mayoría de los estudios llevaron a cabo un programa de rehabilitación de entre cuatro y doce semanas, con un total de entre ocho y veinticuatro sesiones. Teniendo en cuenta que hay gran variedad de programas y ejercicios, se ha visto que en los protocolos que se focalizaron en el trabajo del equilibrio se realizaron cinco series de dos repeticiones de cuarenta segundos de trabajo, en los que se centraron en el trabajo de la fuerza se llevó a cabo tres series de diez repeticiones por ángulo de movimiento, y en aquellos que se

basaron en la estabilización del salto se realizaron entre 80 y 150 aterrizajes por sesión. Estos protocolos coinciden con otra revisión de 2010, que sugirió que un programa de entre 3-5 sesiones por semana durante 4-6 semanas era efectivo para la mejora del control postural y la funcionalidad (*Webster y Gribbler, 2010*), pero se no especificó qué intensidad era más efectiva.

Por último, no podemos concluir que los estudios con mayor calidad metodológica, por su puntuación en la Escala PEDro, hayan obtenido mejores resultados, ni que la cantidad de sesiones o semanas de tratamiento influyeran en la mejoría de los pacientes con CAI.

#### Limitaciones de la revisión

Aún habiendo seguido las directrices para revisiones sistemáticas PRISMA, esta revisión tiene limitaciones. Tanto los límites por idioma y año, como los términos empleados pueden haber ignorado artículos que trataran sobre el ET en la CAI. Asimismo, que los trabajos tuvieran que emplear las directrices recomendadas por el IAC puede haber excluido artículos interesantes. Finalmente, el análisis y la búsqueda bibliográfica la ha realizado una única autora, no se ha llevado a cabo una revisión por pares, por lo que puede haber de riesgo de sesgo.

## 8. CONCLUSIÓN

Existe una evidencia de moderada a fuerte de que el ejercicio terapéutico es efectivo para el manejo de la inestabilidad crónica de tobillo, sin importar el tipo, o si se aplica de manera aislada o si se incluye dentro de un programa de tratamiento junto a otras técnicas.

De la misma manera, existe una evidencia de limitada a moderada en cuanto a que el entrenamiento del equilibrio podría ser más eficaz que el resto de intervenciones, no obstante, al tener estos estudios una baja calidad metodológica y al no haber evidencia suficiente, no podemos concretar qué modo o modalidad de ejercicio terapéutico es más adecuado para esta patología.

Es de gran necesidad una mayor investigación en este campo y, sobre todo, una mejor calidad metodológica de los estudios para poder responder con certeza a los objetivos planteados por esta revisión.



## 9. BIBLIOGRAFÍA

1. Adal SA, Mackey M, Pourkazemi F, Hiller CE. The relationship between pain and associated characteristics of chronic ankle instability: A retrospective study. *J Sport Health Sci.* 2020 Jan;9(1):96-101
2. Attenborough AS, Hiller CE, Smith RM, Stuelcken M, Greene A, Sinclair PJ. Chronic ankle instability in sporting populations. *Sports Med.* 2014 Nov;44(11):1545–56.
3. Alghadir AH, Iqbal ZA, Iqbal A, Ahmed H, Ramteke SU. Effect of Chronic Ankle Sprain on Pain, Range of Motion, Proprioception, and Balance among Athletes. *Int J Environ Res Public Health.* 2020 Jul 23;17(15):5318
4. Anguish B, Sandrey MA. Two 4-Week Balance-Training Programs for Chronic Ankle Instability. *J Athl Train.* 2018 Jul;53(7):662-71
5. Ardakani MK, Wikstrom EA, Minoonejad H, Rajabi R, Sharifnezhad A. Hop-Stabilization Training and Landing Biomechanics in Athletes With Chronic Ankle Instability: A Randomized Controlled Trial. *J Athl Train.* 2019 Dec;54(12):1296-1303
6. Bagherian S, Rahnama N, Wikstrom EA. Corrective Exercises Improve Movement Efficiency and Sensorimotor Function but Not Fatigue Sensitivity in Chronic Ankle Instability Patients: A Randomized Controlled Trial. *Clin J Sport Med.* 2019 May;29(3):193-202
7. BleakleyCM, TaylorJB, DischiaviSL, DohertyC, DelahuntE. Rehabilitation exercises reduce reinjury post ankle sprain, but the content and parameters of an optimal exercise program have yet to be established: a systematic review and meta-analysis. *Arch Phys Med Rehabil.* 2019 Jul;100:1367-75
8. Burcal CJ, Needle AR, Custer L, Rosen AB. The Effects of Cognitive Loading on Motor Behavior in Injured Individuals: A Systematic Review. *Sports Med.* 2019 Aug;49(8):1233-53
9. Cain MS, Ban RJ, Chen YP, Geil MD, Goerger BM, Linens SW. Four-Week Ankle-Rehabilitation Programs in Adolescent Athletes With Chronic Ankle Instability. *J Athl Train.* 2020 Aug;55(8):801-10

10. Cain MS, Garceau SW, Linens SW. Effects of a 4-Week Biomechanical Ankle Platform System Protocol on Balance in High School Athletes With Chronic Ankle Instability. *J Sport Rehabil.* 2017 Jan;26(1):1-7
11. Cruz-Díaz D, Kim KM, Hita-Contreras F, Bergamin M, Aibar-Almazán A, Martínez-Amat A. Effects of 12 Weeks of Tai Chi Intervention in Patients With Chronic Ankle Instability: A Randomized Controlled Trial. *J Sport Rehabil.* 2020 Mar 1;29(3):326-31
12. Cruz-Díaz D, Lomas-Vega R, Osuna-Pérez MC, Contreras FH, Martínez-Amat A. Effects of 6 Weeks of Balance Training on Chronic Ankle Instability in Athletes: A Randomized Controlled Trial. *Int J Sports Med.* 2015 Aug;36(9):754-60
13. Doherty C, Bleakley C, Delahunt E, Holden S. Treatment and prevention of acute and recurrent ankle sprain: an overview of systematic reviews with meta-analysis. *Br J Sports Med.* 2017 Jan;51:113-25
14. Donovan L, Hetzel S, Laufenberg CR, McGuine TA. Prevalence and Impact of Chronic Ankle Instability in Adolescent Athletes. *Orthop J Sports Med.* 2020 Feb;8(2):2325967119900962
15. Giza E, Fuller C, Junge A, Dvorak J. Mechanisms of foot and ankle injuries in soccer. *Am J Sports Med.* 2003 Jul-Aug;31(4):550-4
16. Gribble PA, Delahunt E, Bleakley C, Caulfield B, Docherty CL, Fourchet F, et al. Selection criteria for patients with chronic ankle instability in controlled research: a position statement of the International Ankle Consortium. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2013 Aug;43(8):585-91.
17. Guerra-Pinto F, Corte-Real, N, Vega J, Malagelada F, Guelfi M, Baduell A, et al. Inestabilidad de tobillo: etiología, semiología y nuevos conceptos. *Rev Esp Artrosc Cir Articul.* 2020 Mar;27(1):52-60
18. Hall EA, Chomistek AK, Kingma JJ, Docherty CL. Balance- and Strength-Training Protocols to Improve Chronic Ankle Instability Deficits, Part I: Assessing Clinical Outcome Measures. *J Athl Train.* 2018 Jun;53(6):568-77

19. Hall EA, Docherty CL, Simon J, Kingma JJ, Klossner JC. Strength-training protocols to improve deficits in participants with chronic ankle instability: a randomized controlled trial. *J Athl Train.* 2015 Jan;50(1):36-44
20. Herzog MM, Kerr ZY, Marshall SW, Wikstrom EA. Epidemiology of Ankle Sprains and Chronic Ankle Instability. *J Athl Train.* 2019 Jun;54(6):603-10
21. Kim KM, Kim JS, Cruz-Díaz D, Ryu S, Kang M, Taube W. Changes in Spinal and Corticospinal Excitability in Patients with Chronic Ankle Instability: A Systematic Review with Meta-Analysis. *J Clin Med.* 2019 Jul 16;8(7):1037
22. Kim E, Choi H, Cha JH, Park JC, Kim T. Effects of Neuromuscular Training on the Rear-foot Angle Kinematics in Elite Women Field Hockey Players with Chronic Ankle Instability. *J Sports Sci Med.* 2017 Mar 1;16(1):137-46
23. Kosik KB, McCann RS, Terada M, Gribble PA. Therapeutic interventions for improving self-reported function in patients with chronic ankle instability: a systematic review. *Br J Sports Med.* 2017 Jan;51(2):105-12
24. Lee DR, Choi YE. Effects of a 6-week intrinsic foot muscle exercise program on the functions of intrinsic foot muscle and dynamic balance in patients with chronic ankle instability. *J Exerc Rehabil.* 2019 Oct 28;15(5):709-14
25. Linens SW, Ross SE, Arnold BL. Wobble Board Rehabilitation for Improving Balance in Ankles With Chronic Instability. *Clin J Sport Med.* 2016 Jan;26(1):76-82
26. Maher CG, Sherrington C, Herbert RD, Moseley AM, Elkins M. Reliability of the PEDro scale for rating quality of randomized controlled trials. *Phys Ther.* 2003 Aug;83(8):713-21.
27. Minoonejad H, Karimizadeh Ardakani M, Rajabi R, Wikstrom EA, Sharifnezhad A. Hop Stabilization Training Improves Neuromuscular Control in College Basketball Players With Chronic Ankle Instability: A Randomized Controlled Trial. *J Sport Rehabil.* 2019 Aug 1;28(6):576-83

28. Martin RL, Davenport TE, Fraser JJ, Sawdon-Bea J, Carcia CR, Carroll LA, et al. Ankle Stability and Movement Coordination Impairments: Lateral Ankle Ligament Sprains Revision 2021. *J Orthop Sports Phys Ther.* 2021 Apr;51(4):CPG1-CPG80
29. Needle AR, Lepley AS, Grooms DR. Central Nervous System Adaptation After Ligamentous Injury: a Summary of Theories, Evidence, and Clinical Interpretation. *Sports Med.* 2017 Jul;47(7):1271-88
30. Page MJ, McKenzie J E, Bossuyt PM, Boutron I, Hoffmann TC, Mulrow CD et al. The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews. *BMJ.* 2021; 372:n71
31. Plaza-Manzano G, Vergara-Vila M, Val-Otero S, Rivera-Prieto C, Pecos-Martin D, Gallego-Izquierdo T, et al. Manual therapy in joint and nerve structures combined with exercises in the treatment of recurrent ankle sprains: A randomized, controlled trial. *Man Ther.* 2016 Dec;26:141-49
32. Powden CJ, Hoch JM, Hoch MC. Rehabilitation and improvement of health-related quality-of-life detriments in individuals with chronic ankle instability: a meta-analysis. *J Athl Train.* 2017 Aug;52:753-765
33. Roos KG, Kerr ZY, Mauntel TC, Djoko A, Dompier TP, Wikstrom EA. The epidemiology of lateral ligament complex ankle sprains in National Collegiate Athletic Association sports. *Am J Sports Med.* 2017 Jan;45(1):201–209.
34. Salom-Moreno J, Ayuso-Casado B, Tamaral-Costa B, Sánchez-Milá Z, Fernández-de-las-Peñas C, Albuquerque-Sendín F. Trigger Point Dry Needling and Proprioceptive Exercises for the Management of Chronic Ankle Instability: A Randomized Clinical Trial. *Evid Based Complement Alternat Med.* 2015 Apr;79020
35. Shin HJ, Kim SH, Jung HJ, Cho HY, Hahm SC. Manipulative Therapy Plus Ankle Therapeutic Exercises for Adolescent Baseball Players with Chronic Ankle Instability: A Single-Blinded Randomized Controlled Trial. *Int J Environ Res Public Health.* 2020 Jul 11;17(14):4997

36. Smith BI, Curtis D, Docherty CL. Effects of Hip Strengthening on Neuromuscular Control, Hip Strength, and Self-Reported Functional Deficits in Individuals With Chronic Ankle Instability. *J Sport Rehabil.* 2017 Jul 1;27(4):364-70
37. Spennacchio P, Meyer C, Karlsson J, Seil R, Mouton C, Hamrin SE. Evaluation modalities for the anatomical repair of chronic ankle instability. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2020 Oct 23; 28:163–76
38. Tsik Tsikopoulos K, Mavridis D, Georgiannos D, Vasiliadis HS. Does Multimodal Rehabilitation for Ankle Instability Improve Patients' Self-assessed Functional Outcomes? A Network Meta-analysis. *Clin Orthop Relat Res.* 2018 Jun;476(6):1295-1310
39. Walsh BM, Bain KA, Gribble PA, Hoch MC. Exercise-Based Rehabilitation and Manual Therapy Compared With Exercise-Based Rehabilitation Alone in the Treatment of Chronic Ankle Instability: A Critically Appraised Topic. *J Sport Rehabil.* 2020 Jan 7;29(5):684-88
40. Webster KA, Gribble PA. Functional rehabilitation interventions for chronic ankle instability: a systematic review. *J Sport Rehabil.* 2010 Feb;19(1):98-114
41. Wright CJ, Linens SW, Cain MS. A Randomized Controlled Trial Comparing Rehabilitation Efficacy in Chronic Ankle Instability. *J Sport Rehabil.* 2017 Jul;26(4):238-49
42. Youssef NM, Abdelmohsen AM, Ashour AA, Elhafez NM, Elhafez SM. Effect of different balance training programs on postural control in chronic ankle instability: a randomized controlled trial. *Acta Bioeng Biomech.* 2018;20(2):159-69



## 10. ÍNDICE DE FIGURAS Y TABLAS

### FIGURAS:

1. *FIGURA 1. DIAGRAMA DE FLUJO PRISMA .....23*
2. *FIGURA 2. DIAGRAMA DE SECTORES SOBRE EL TIPO DE INTERVENCIÓN EMPLEADA.....24*
3. *FIGURA 3. DIAGRAMA DE BARRAS SOBRE EL PERIODO DE INTERVENCIÓN...25*
4. *FIGURA 4. DIAGRAMA DE BARRAS SOBRE EL NÚMERO DE SESIONES.....26*

### TABLAS:

1. *TABLA 1. CRITERIOS DE INCLUSIÓN RECOMENDADOS POR EL IAC .....27*
2. *TABLA 2. RESUMEN DE LA INFORMACIÓN EXTRAÍDA DE LOS ARTÍCULOS .....28*
3. *TABLA 3. RESULTADOS ESCALA PEDRO.....32*
4. *TABLA 4. MEDIDAS DE RESULTADO.....33*

# 11. ANEXOS

Figura 1. Diagrama de flujo PRISMA.

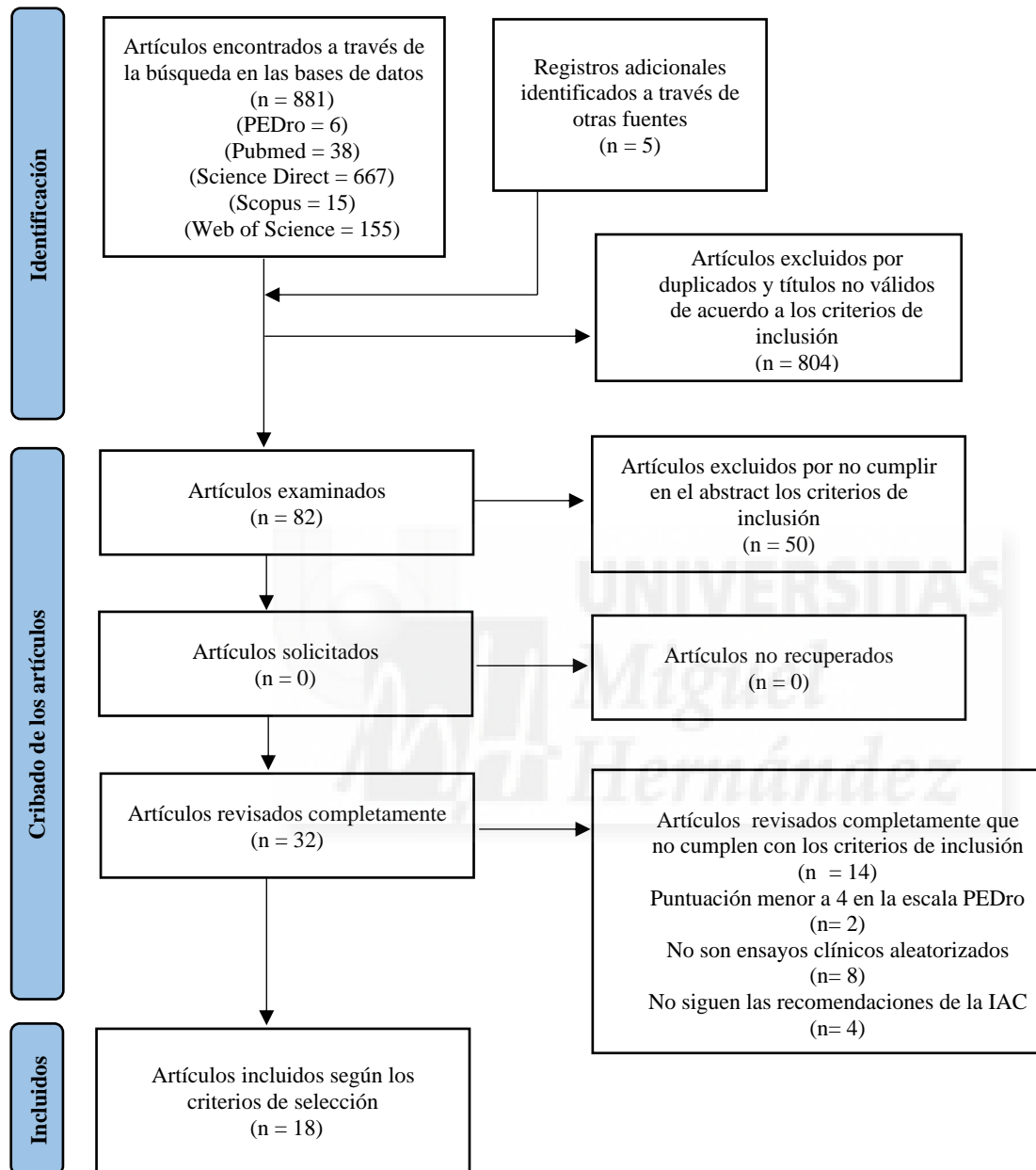
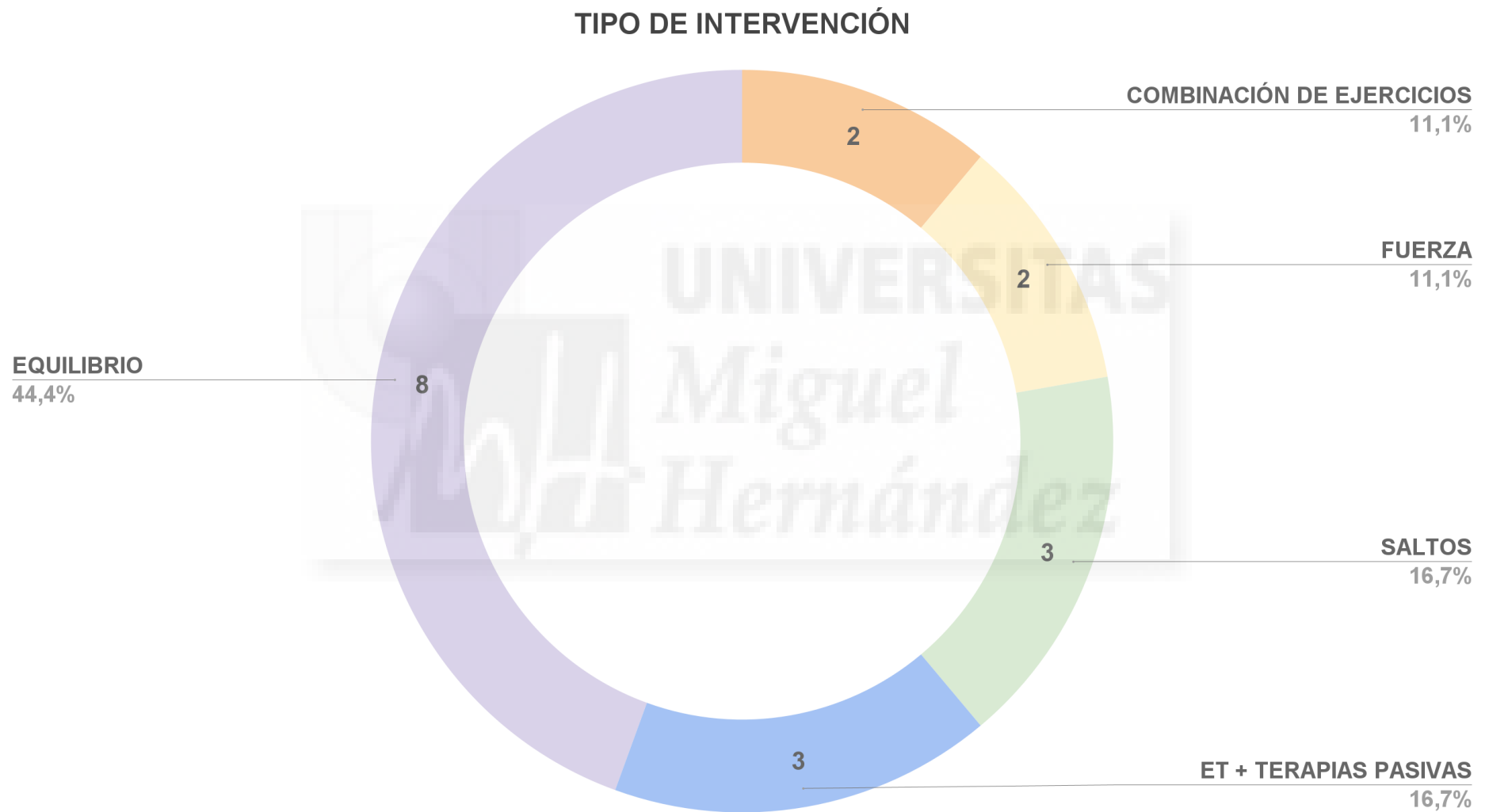


Figura 2. Diagrama de sectores sobre el tipo de intervención empleada.



ET: Ejercicio terapéutico

Figura 3. Diagrama de barras sobre el periodo de intervención.

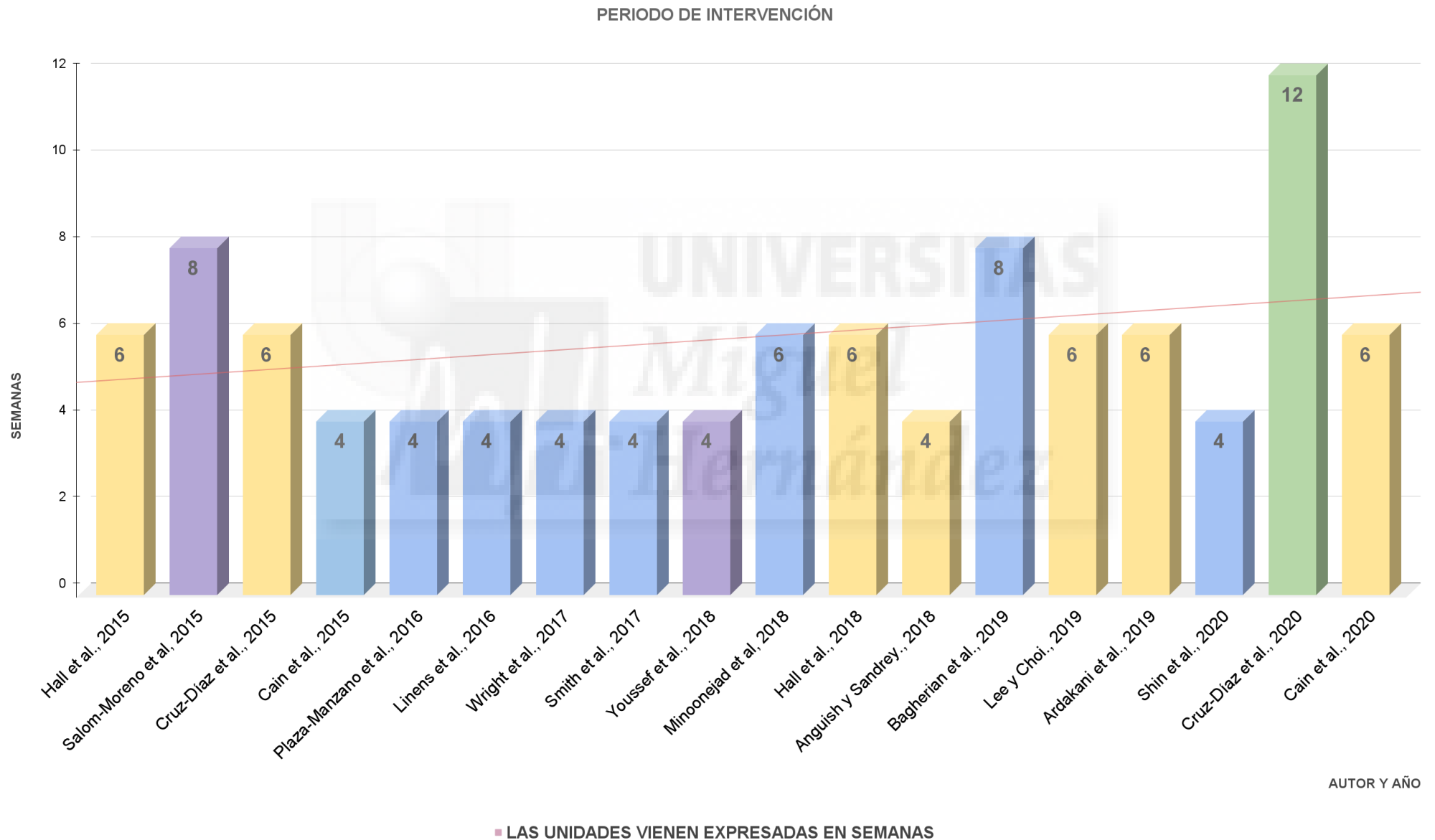
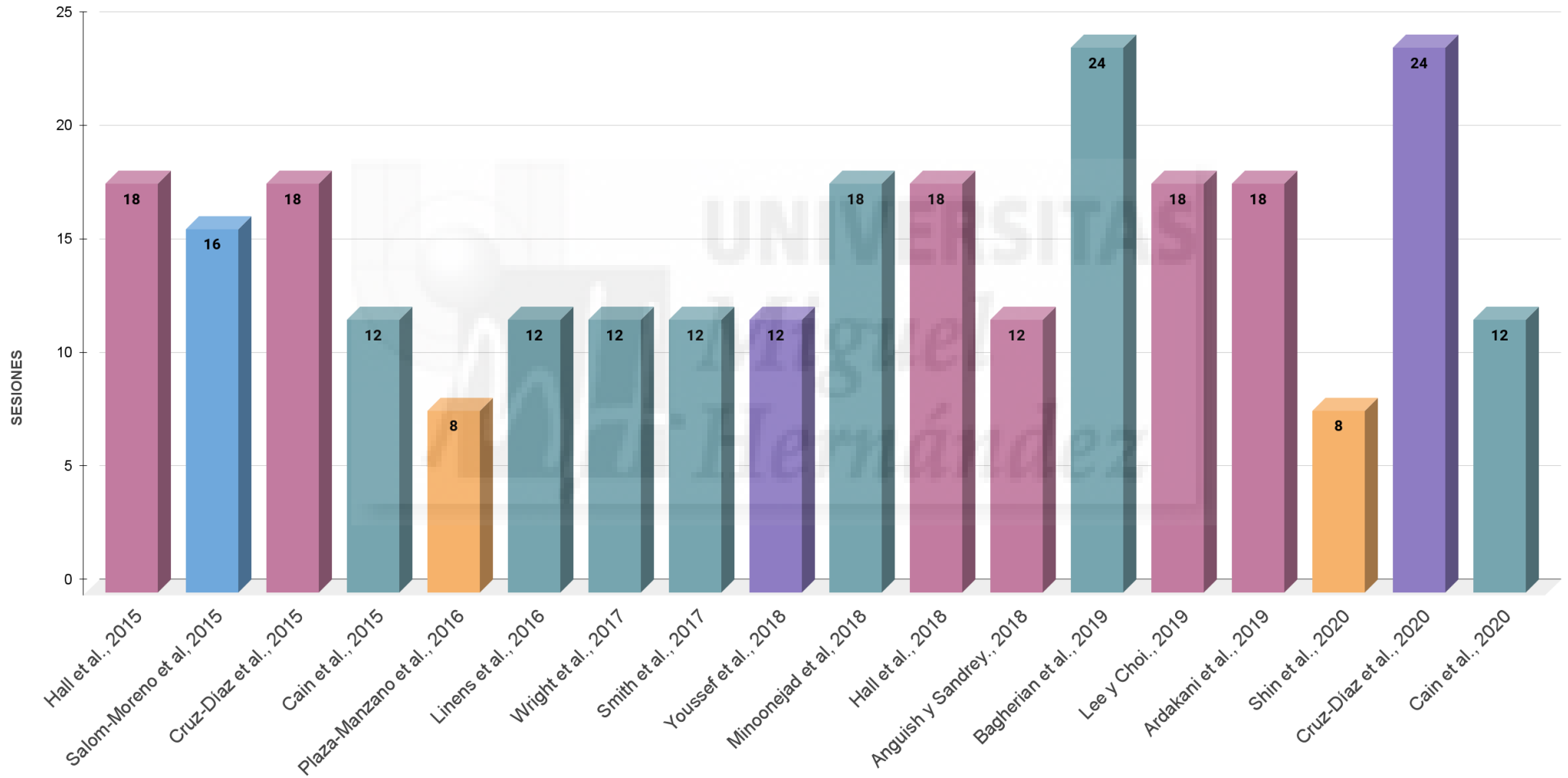


Figura 4. Diagrama de barras sobre número de sesiones.

NÚMERO DE SESIONES



AUTOR Y AÑO

■ LAS UNIDADES VIENEN EXPRESADAS EN DÍAS / SESIONES

**Tabla 1. Criterios de inclusión recomendados por el International Ankle Consortium.**

CRITERIOS PRINCIPALES	CRITERIOS SECUNDARIOS
<p><b>1. Una historia de al menos un esguince de tobillo relevante.</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- El esguince inicial debe haber ocurrido al menos 12 meses antes del comienzo del estudio.</li> <li>- El esguince se asoció a dolor, inflamación y disfunción.</li> <li>- La lesión mas reciente ocurrió al menos 3 meses antes del comienzo del estudio.</li> </ul>
<p><b>2. Una historia de episodios de inestabilidad y esguinces recurrentes en el miembro afecto.</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Los participantes deben referir al menos 2 episodios de inestabilidad en los 6 meses anteriores al estudio.</li> <li>- Los participantes deben haber sufrido dos o más esguinces en un mismo miembro.</li> <li>- La inestabilidad subjetiva debe confirmarse con el uso de cuestionarios validados específicos para la inestabilidad de tobillo:               <ul style="list-style-type: none"> <li>• Ankle Instability Tool (AIT): contestar afirmativamente a 5 o más preguntas.</li> <li>• Cumberland Ankle Instability Tool: puntuación menor o igual a 24.</li> <li>• Identification of Functional Ankle Instability: puntuación mayor o igual a 11.</li> </ul> </li> </ul>
<p><b>3. Disfunción del tobillo descrita mediante un cuestionario validado.</b></p>	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Foot and Ankle Ability Measure: subescala de las actividades de la vida diaria (puntuación &lt;90%), subescala de actividades deportivas (puntuación &lt;80%).</li> <li>- Foot and Ankle Outcome Score: puntuar 75% o menos en tres o más categorías.</li> </ul>

**Tabla 2. Resumen de la información extraída de los artículos.**

AUTOR Y AÑO	DISEÑO DEL ESTUDIO Y OBJETIVO	POBLACIÓN	INTERVENCIÓN	MEDIDAS DE RESULTADOS	RESULTADOS PRINCIPALES
Cain et al., 2020	<b>Diseño:</b> Ensayo clínico controlado aleatorizado. <b>Objetivo:</b> Comparar los efectos de tres programas de rehabilitación en el equilibrio y la sensación de inestabilidad en adolescentes con CAI.	43 adolescentes de entre 15-18 años que practican al menos 5 horas de deporte semanal y presentan un CAIT <25 fueron reclutados de 10 institutos. <b>Grupo banda elástica:</b> 12 (5h/7m) <b>Grupo BAPSB (Biomechanical Ankle Platform System):</b> 10 (8/2). <b>Grupo combinado:</b> 10 (3/7) <b>Grupo control:</b> 11 (4/7).	<b>Grupo banda elástica (RB):</b> ejercicios contra resistencia en los cuatro ángulos de movimiento del tobillo, con una resistencia al 70%, y progresiones de color semanales. (3 series de 10 repeticiones por cada ángulo). <b>Grupo BAPSB:</b> sobre la plataforma se realizan rotaciones horarias y antihorarias (10 seg. por dirección, 2 repeticiones; 5 series; descanso de 1 min. entre series). Se progresa aumentando el rango de movimiento. <b>Grupo combinado:</b> protocolo RB y BAPSB. <b>Grupo control:</b> no hay intervención.  <i>2/3 ses. x sem. x 4/6 sem: total 12 sesiones.</i>	<b>Equilibrio estático:</b> Time-in-balance test (TIBT); Foot-lift test (FLT). <b>Equilibrio dinámico:</b> Star Excursion Balance Test (SEBT). <b>Desempeño funcional:</b> Side-Hop test (SHT); Figure-8 Hop test (F8HT). <b>Resultados percibidos por el paciente:</b> Foot and Ankle Ability Measure (FAAM); Cumberland Ankle Instability Tool (CAIT).  <i>Se tomaron medidas antes y después de la intervención (3 días tras finalizar el tratamiento).</i>	Hubo diferencias significativas en los resultados pre/post intervención de las pruebas TIBT, FLT, SEBT, SHT, y F8HT, presentando una <u>mejoría significativa los tres grupos de rehabilitación (P&lt;0.05), en comparación con el control.</u> Sin embargo, no hubo diferencias significativas en la mejoría entre grupos (P>0.05), por lo que <i>no queda claro cuál es más efectivo.</i> <u>En los cuestionarios FAAM y CAIT también hubo mejoría pre/post intervención (P&lt;0.001) en todos los grupos de rehabilitación</u> en comparación con el control, pero tampoco hubo diferencias significativas en la mejoría de los tres grupos (P=0.48), por lo que <i>no se puede decir que haya un programa superior a otro.</i>
Cruz-Díaz et al., 2020	<b>Diseño:</b> Ensayo clínico controlado aleatorizado. <b>Objetivo:</b> Determinar la efectividad de una intervención con Tai-Chi en la mejora del equilibrio y la sensación de inestabilidad en pacientes con CAI.	52 pacientes de entre 35 y 36 años de media fueron reclutados a través de anuncios en prensa y en polideportivos. Todos cumplían con los criterios de inclusión recomendados por el IAC. <b>Grupo Tai Chi:</b> 26 (11h/15m) <b>Grupo control:</b> 26 (12h/14m).	<b>Grupo Tai Chi:</b> 60 min. de ejercicio 2 veces por semana – 12 semanas. Se basó en 24 formas básicas del estilo Yang, llevando a cabo movimientos de piernas, tronco y brazos hacia la rotación, inclinación y posturas monopodales, semi-squats, etc. <b>Grupo control:</b> mantener su actividad usual sin realizar ejercicio terapéutico.	<b>Estabilidad postural:</b> SEBT (anterior, postero-medial, postero-lateral). Tres repeticiones en cada dirección con 15 segundos de descanso entre repeticiones. <b>Sensación de inestabilidad:</b> Versión española de la CAIT.  <i>Mediciones antes y tras el tratamiento.</i>	<u>El grupo experimental presentó mejoras significativas en todas las direcciones del SEBT (P&lt;0.001) y en la sensación de inestabilidad medida con CAIT (P&lt;0.01),</u> mientras que el grupo control no mostró ningún cambio relevante en ninguna de las medidas de resultado.
Shin et al., 2020	<b>Diseño:</b> Ensayo clínico controlado aleatorizado. <b>Objetivo:</b> Determinar los efectos de la técnica de manipulación de alta velocidad y corta amplitud (HVLA) combinado con el ejercicio de resistencia, en comparación con el ejercicio solo, en el estado del tobillo, la intensidad del dolor y el dolor a la presión, el rango osteomuscular y el equilibrio en jugadores de béisbol con CAI.	31 atletas de entre 13-14 años con al menos 1 año de experiencia, un esguince previo al menos 6 meses antes del estudio, y CAIT <25, fueron reclutados de múltiples organizaciones. <b>Grupo intervención:</b> 16 <b>Grupo control:</b> 15	<b>Grupo intervención:</b> HVLA y ejercicio terapéutico. El HVLA consistió en una decoaptación subastragalina. En el ejercicio terapéutico se insistió en el trabajo de la fuerza con Theraband en los ángulos de movimiento del tobillo. (15 repeticiones x 3 series por cada ángulo; descanso de 30 seg. entre ángulo y 1 min. entre series). <b>Grupo control:</b> ejercicio terapéutico solo (mismo protocolo).  <i>4 semanas de intervención, 2 sesiones semanales de 30 min.</i>	<b>Estado del tobillo (dolor, función, alineación):</b> American Orthopedic Foot Ankle Society scores (AOFAS). <b>Dolor (intensidad):</b> Escala Visual Analógica (VAS). <b>Dolor (presión):</b> algómetro digital. <b>ROM sin dolor:</b> inclinómetro digital. <b>Equilibrio:</b> AMTI AccuSway.  <i>Mediciones antes y después de la intervención por 2 fisioterapeutas.</i>	El grupo intervención presentó cambios significativos en todas las subescalas de AOFAS (P<0.001), mientras que el control tan solo en la subescala AOFAS-total (P<0.031) y AOFAS-function (P<0.001). <u>El grupo intervención también presentó mejoras significativas en el dolor en reposo y en movimiento (P&lt;0.001),</u> mientras que en el control no varió la intensidad del dolor. <u>El dolor a la presión no varió en ninguno de los grupos (P=0.883).</u> <u>El ROM hacia la dorsiflexión (P=0.006) y la eversión (P=0.004) cambió de manera significativa en el grupo experimental,</u> pero no en el control. <u>El equilibrio unipodal cambió significativamente en el grupo experimental (P=0.002).</u>
Ardakani et al., 2019	<b>Diseño:</b> Ensayo clínico controlado aleatorizado. <b>Objetivo:</b> Determinar los efectos de un programa de estabilización del salto de 6 semanas en la biomecánica del miembro inferior durante el aterrizaje en jugadores de baloncesto con CAI.	28 hombres, jugadores de baloncesto universitario, entre 18-30 años, que practican deporte al menos 3 días a la semana durante 2 horas, y diagnosticados según el IAC. <b>Grupo experimental:</b> 14 <b>Grupo control:</b> 14	<b>Grupo experimental:</b> ejercicios de saltos laterales, antero-posteriores, en figura de 8, en zigzag, en forma de cuadrado. <b>Grupo control:</b> no recibe tratamiento  <i>3 sesiones por semana x 6 semanas. El volumen e intensidad de trabajo aumenta cada semana y disminuye de la 5 a la 6 para evitar fatiga</i>	<b>Funcionalidad subjetiva:</b> FAAM, CAIT, FAOS <b>Cinemática del tobillo, rodilla y cadera:</b> contacto inicial, pico de fuerza de reacción del suelo (Cortex Software). <b>Cinética:</b> tiempo que tarda en darse el pico de fuerza de reacción del suelo (Cámaras infrarrojas).  <i>Se tomaron medidas antes y a las 48 h tras la finalización de la última sesión.</i>	El grupo experimental presentó mejoras significativas en todos los cuestionarios de funcionalidad subjetiva (P<0.05). El grupo experimental también mostró cambios significativos en la <u>cinemática del tobillo, rodilla y cadera, así como en la cinética (P&lt;0.05).</u>  <i>En general, se observó que hubo una reducción del pico de fuerza de reacción del suelo y un aumento del tiempo que se tardaba en llegar a ese pico.</i>

AUTOR Y AÑO	DISEÑO DEL ESTUDIO Y OBJETIVO	POBLACIÓN	INTERVENCIÓN	MEDIDAS DE RESULTADOS	RESULTADOS PRINCIPALES
Lee y Choi, 2019	<b>Diseño:</b> Ensayo clínico aleatorizado. <b>Objetivo:</b> Analizar la activación de la musculatura intrínseca del pie y los cambios en el equilibrio dinámico en pacientes con CAI tras 6 semanas de ejercicio terapéutico para dicha musculatura.	Para el estudio se reclutaron 30 adultos (10 h, 20 m) que cumplieran con los parámetros recomendados por la IAC. <b>Grupo experimental:</b> 15 (5:10) <b>Grupo control:</b> 15 (5:10)	<b>Grupo experimental:</b> extensión de los dedos y empuje hacia flexión dorsal del 5º y 1º dedo ( <i>toe spread out</i> ), extensión del 1º dedo, extensión de 2º-5º dedo. Se realizan en sedestación (primeras 2 semanas), luego en bipedestación (3-4 sem.) y en apoyo monopodal (5-6 sem.) Total repeticiones: 104. <b>Grupo control:</b> no recibió tratamiento.  <i>3 ses. x sem. x 6 sem.</i>	<b>Activación muscular:</b> ecografía (se mide el grosor muscular en reposo y en contracción y se realiza un ratio: grosor contracción/grosor reposo) en el que ratio >1 indica aumento del grosor muscular. <b>Equilibrio dinámico:</b> SEBT.  <i>Mediciones antes y después de la intervención.</i>	La activación muscular del abductor del hallux, el flexor corto de los dedos, el flexor corto del hallux y el cuadrado plantar aumentó de manera significativa con el <i>toe spread out</i> (P<0.05), pero durante la extensión del primer dedo y de los dedos 2-5 tan solo aumentaron su actividad los flexores cortos del hallux y los dedos, y el cuadrado plantar (P<0.05). El grupo experimental mostró una mejora significativa en el SEBT (P<0.001), mientras que el grupo control no presentó cambios relevantes (P=0.12).
Bagherian et al., 2019	<b>Diseño:</b> Ensayo clínico controlado aleatorizado. <b>Objetivo:</b> Determinar la efectividad de los ejercicios correctivos de la NASM en la función subjetiva, la eficiencia motora, la función sensoriomotora, y la sensibilidad a la fatiga en estudiantes atletas con CAI en comparación a un grupo control.	40 universitarios atletas de entre 18 y 35 años se presentaron voluntarios y cumplieron con los criterios de inclusión de la IAC. <b>Grupo experimental:</b> 20 <b>Grupo control:</b> 20	<b>Protocolo de fatiga:</b> completado por todos los participantes, consistió en una carrera en la BiostarGiant automatic treadmill con cero inclinación, y en la que aumentaba la velocidad cada km, hasta llegar al punto en el que el paciente sentía fatiga, y se mantenía así 2 min. <b>Programa correctivo (grupo experimental):</b> técnicas inhibitorias (foam roller), estiramientos estáticos, activación con thera-band, integración y movimientos funcionales (estabilización del salto, sentadilla con una pierna, etc). <i>24 sesiones (60 min) durante 8 semanas.</i> <b>Grupo control:</b> no intervención	<b>Función subjetiva:</b> FAAM. <b>Eficiencia motora:</b> sentadilla, sentadilla con puntillas, sentadilla a una pierna. <b>ROM:</b> goniómetro <b>Control postural dinámico:</b> SEBT (anterior, postero-medial, postero-lateral). <b>Control postural estático:</b> Footscan 10.7 system (plataforma de presiones). <b>Posición activa del tobillo (JPS):</b> Biodex Isokinetic Dynamometer. <b>Fuerza:</b> Biodex Isokinetic Dynamometer. <i>Mediciones antes y después del protocolo de fatiga, al principio y al final del estudio (4 mediciones).</i>	Hubo mejoras significativas en la función subjetiva (P=0.001), el control postural dinámico (P<0.001), eficiencia motora (P<0.001), fuerza (P=0.001) y el control postural estático (P=0.001) en el grupo experimental en comparación con el control. También hubo diferencias significativas en el ROM (P=0.001) y el JPS (P=0.018) en el grupo experimental. La intervención ha resultado en mejoras significativas en la sensibilidad a la fatiga, sobre todo en el control postural estático (P=0.016) en comparación con el grupo control.
Anguish y Sandrey., 2018	<b>Diseño:</b> Ensayo clínico controlado aleatorizado. <b>Objetivo:</b> Determinar los efectos de un programa progresivo de estabilización del salto (PHSB), comparado con un programa tradicional de equilibrio monopodal (SLB), sobre la función subjetiva, el control postural dinámico y el sentido de la posición articular.	18 estudiantes de secundaria y universidad (2m, 16 h) que realizaban actividades deportivas escolares fueron reclutados para el estudio.  <b>Grupo PHSB:</b> 9 <b>Grupo SLB:</b> 9	<b>PHSB:</b> salto monopodal a distintas distancias y sentidos (A, P, M, L), sobre distintas superficies (parqué, foam), mantenimiento monopodal (con recepción de balón, con brazos cruzados o brazos en la cintura, con ojos cerrados/abiertos, distintas superficies). <b>SLB:</b> mantenimiento monopodal, añadir recepción de balón, con golpe podal al balón, sobre un step).  <i>3 ses. x sem. x 4 sem. (30 min. x ses).</i>	<b>Cuestionarios sobre funcionalidad:</b> FAAM-ADL ( <i>activities of daily living</i> ), FAAM-SPORT. <b>Equilibrio dinámico:</b> SEBT (A, PM, PL), Joint Position Sense Blocks (JPS).  <i>Mediciones antes y después de la intervención.</i>	Ambos grupos presentaron mejoras significativas post intervención en la FAAM-ADL y SPORTS (P<0.001). Ambos grupos mejoraron de manera significativa en las 3 direcciones del SEBT (P<0.001). También hubo mejoría significativa en los dos grupos en todas las direcciones del JPS (P<0.001). <u>No se pudo determinar qué programa era más efectivo.</u>
Hall et al., 2018	<b>Diseño:</b> Ensayo clínico controlado aleatorizado. <b>Objetivo:</b> Determinar si los protocolos de fuerza y equilibrio mejoran la fuerza, el equilibrio y el desempeño funcional en pacientes con CAI.	39 pacientes de entre 20 y 30 años diagnosticados según las recomendaciones de la IAC fueron seleccionados para el estudio. <b>Grupo BTP (Balance training protocol):</b> 13 <b>Grupo STP (Strength training protocol):</b> 13 <b>Grupo CON (Control):</b> 13	<b>Grupo BTP:</b> mantenimiento del apoyo monopodal mientras se realizan saltos, saltos desde el cajón, ejercicios con ojos abiertos y cerrados. <b>Grupo STP:</b> se trabajó la dorsiflexión, inversión y eversión con Theraband (3 series x10 reps; progresión: intensidad y resistencia de las bandas); la plantiflexión se trabajó con la técnica de facilitación neuromuscular propioceptiva (PNF) (2/3 series x 10/15 reps.) <b>Grupo CON:</b> 20 min. de bicicleta estática con resistencia moderada, actividades de la vida diaria.  <i>3 ses. x sem. x 6 sem.</i>	<b>Fuerza isocinética:</b> Dinamómetro Cynex. <b>Equilibrio dinámico:</b> SEBT. <b>Equilibrio estático:</b> Balance Error Scoring System (BESS). <b>Desempeño funcional:</b> Side-Hop Test (SHT).  <i>Mediciones antes y tras las 6 semanas de intervención.</i>	El grupo STP mejoró significativamente en la eversión excéntrica (P=0.001), mientras que los grupos BTP y CON no. Ambos grupos (STP y BTP) mejoraron significativamente en la plantiflexión concéntrica y excéntrica. Sin embargo, no hubo diferencias significativas entre los grupos STP y BTP en cuanto a mejora en la fuerza (P>0.05). Los grupos STP y BTP mejoraron significativamente en el SEBT, BESS, y SHT (P=0.001), sin diferencias significativas entre grupos (P>0.05). Hubo diferencias significativas entre los resultados del test BESS entre los grupos BTP y CON (P=0.01), pero no entre BTP y STP, o STP y CON (P>0.05).
Minonejaad et al., 2018	<b>Diseño:</b> Ensayo clínico aleatorizado. <b>Objetivo:</b> Examinar los efectos de un programa de estabilización del salto de 6 semanas en control neuromuscular del miembro inferior durante el salto, en jugadores de baloncesto con CAI.	28 jugadores de baloncesto universitario de entre 18 y 30 años, activos físicamente, y diagnosticados según los criterios de la IAC fueron seleccionados para el estudio. <b>Grupo Experimental:</b> 14 <b>Grupo Control:</b> 14	<b>Grupo experimental:</b> combinación de ejercicios de salto (figura 8, salto en cuadrado, zig-zag, frontal y de espaldas, y laterales). Se avanzaba en cantidad de saltos, velocidad, y en tipos de superficie (estable, césped artificial, foam).  <i>2 series de 10 reps. por cada ejercicio (30 seg. descanso entre series, 1 min. entre ejercicios). 3 ses. x sem. x 6 sem.</i>  <b>Grupo control:</b> no intervención.	<b>Función subjetiva:</b> FAAM, FAAM-Sport, CAIT, FAOS. <b>Activación muscular, control neuromuscular preparatorio y reactivo:</b> electromiografía (EMG) de superficie (tibial anterior, sóleo, gastrocnemio lateral, peroneo largo, vasto medial y lateral, bíceps femoral y glúteo medio).  <i>Medición antes y tras la intervención.</i>	Hubo mejoras significativas en todas las medidas de función subjetiva (P<0.05). La act. muscular del grupo experimental se dio antes que en el pre-test, en el todos los músculos (P<0.001), pero fue más tardía en el VM (P<0.001). La act. preparatoria fue significativamente mayor en el grupo EXP que en el CON en todos los grupos musculares (P<0.01), excepto en el VM. La act. reactiva mejoró de manera significativa en el grupo EXP en todos los músculos (P<0.02) excepto VL, VM, BF y GM (P>0.1) en comparación con el CON.



AUTOR Y AÑO	DISEÑO DEL ESTUDIO Y OBJETIVO	POBLACIÓN	INTERVENCIÓN	MEDIDAS DE RESULTADOS	RESULTADOS PRINCIPALES
Youssef et al., 2018	<b>Diseño:</b> Ensayo clínico aleatorizado. <b>Objetivo:</b> Comparar los efectos de dos programas de ejercicios para mejorar el equilibrio en mujeres con CAI.	35 mujeres con CAI fueron reclutadas de la facultad de Fisioterapia de la Universidad del Cairo. <b>Grupos experimentales:</b> <b>A:</b> 12 <b>B:</b> 12 <b>Grupo control C:</b> 10	<b>Grupo A</b> - programa WEBB (Exercise for better balance): ejercicios en bipedestación con base de sustentación reducida (pies juntos, semi-tándem, tándem, apoyo monopodal) durante 1 min. sem; caminar de frente, de lado, de espaldas, sorteando obstáculos. <i>10/12/15/20 reps: 1ª, 2ª, 3ª, 4ª</i>  <b>Grupo B</b> – programa de equilibrio unilateral: apoyo monopodal; resistencia de cadera con theraband; wobble-board; saltos frontales; saltos en cuadrado; recepción de balón; aterrizajes; saltos al cajón. <i>3 ses.x sem x 4sem.</i>  <b>Grupo C:</b> no hay intervención.	<b>Equilibrio:</b> BIODEX BALANCE SYSTEM. Mide la habilidad del paciente de mantener el equilibrio en superficies estables e inestables. Calcula tres medidas: el índice de estabilidad medio-lateral (MLSI); el índice de estabilidad antero-posterior (APSI); y el índice de estabilidad general (OASI). El paciente debe mantener el equilibrio 20 seg. y dispone de 3 oportunidades.  <i>Mide antes y después.</i>	<b>Cambios dentro del grupo:</b> El grupo A presentó cambios significativos en las medidas OASI y APSI (P<0.001) en comparación con el pre-test. El grupo B mostró cambios significativos en todas las medidas de resultados, OASI (P=0.000), APSI (P=0.000) y MLSI (P=0.006). El grupo control no presentó cambios relevantes. <b>Diferencias entre grupos:</b> El grupo A presentó mejoras significativas en las pruebas OASI (P=0.001) y APSI (P=0.002) en comparación con el grupo C, y el grupo B presentó mejoras significativas en OASI (P=0.001), APSI (P=0.024) Y MLSI (P=0.015) en comparación con el grupo control. Los grupos A y B no presentaron diferencias significativas, por lo que no se pudo determinar cuál era más efectivo.
Smith et al., 2017	<b>Diseño:</b> Ensayo clínico controlado aleatorizado. <b>Objetivo:</b> Determinar los efectos de un programa de fortalecimiento de musculatura de la cadera de 4 semanas de duración, en el control neuromuscular, los déficits funcionales percibidos y la fuerza en pacientes con CAI.	26 pacientes físicamente activos fueron reclutados de la NCAA Division II Midwestern University, y fueron diagnosticados según las recomendaciones de la IAC. <b>Grupo EXP:</b> 13 <b>Grupo CON:</b> 13	<b>Grupo EXP:</b> Ejercicios de fortalecimiento de musculatura de la cadera (sobre todo la rotadora externa y abductora) con Theraband al 170% de su longitud en reposo (3 series de 20 reps.; progresión cada semana). <i>3 sesiones x semana x 4 semanas.</i>  <b>Grupo CON:</b> actividades de la vida diaria.	<b>Fuerza:</b> Dinamómetro manual MicroFET 2. <b>Equilibrio estático:</b> BESS. <b>Equilibrio dinámico:</b> SEBT. <b>Función subjetiva:</b> FAAM (ADL y SPORTS). <i>Mediciones antes y después de 4 semanas.</i>	El grupo EXP presentó diferencias significativas pre/post intervención en ambas medidas de fuerza (ABD: P<0.01; RE: P<0.01) en comparación con el grupo CON, que no presentó cambios. De la misma manera, solo los participantes del grupo EXP mejoraron significativamente en el BESS y SEBT (P<0.01). Para la escala FAAM-ADL, no hubo diferencias significativas en ninguno de los grupos (P=0.16), pero sí las hubo para el grupo EXP en el FAAM-SPORTS (P<0.01).
Wright et al., 2017	<b>Diseño:</b> Ensayo clínico controlado aleatorizado. <b>Objetivo:</b> Comparar la efectividad de dos técnicas de rehabilitación (wobble board y banda elástica) en la mejora de la función del tobillo y en la reducción de síntomas de inestabilidad.	40 estudiantes de entre 20 y 27 años, con inestabilidad de tobillo diagnosticada según los criterios de la IAC, reclutados de dos universidades desde septiembre de 2012 a abril de 2014. <b>Grupo wobble-board (WB):</b> 20 (14 mujeres, 6 hombres) <b>Grupo banda elástica (RB):</b> 20 (15 mujeres, 5 hombres)	<b>Grupo wobble board:</b> rotaciones horarias y antihorarias sobre el miembro afecto en el dispositivo, durante 40 seg. y descansando 60 seg. entre serie y serie (total = 5 series). Se progresaba de nivel cada 2-4 sesiones. <b>Grupo banda elástica:</b> entrenamiento de resistencia con banda elástica al 170%, en las cuatro direcciones articulares con el paciente en sedestación. (10 reps x 3 sets en cada dirección). Progresión en color. <i>3 sesiones x semana x 4 sem.</i>	<b>Cuestionarios orientados al paciente:</b> CAIT, FAAM, GRF, SF-36 <b>Pruebas clínicas:</b> <b>Evaluación del equilibrio:</b> Foot Lift Test, Time-in-balance, Star Excursion Balance Test <b>Desempeño funcional:</b> Figure-8-Hop test, Side-Hop test.  <i>Mediciones al principio y al final del tratamiento (4 semanas).</i>	<b>Cuestionarios orientados al paciente:</b> Hubo diferencias entre grupos para el cuestionario FAAM, WB presentó diferencias significativas post intervención (P<0.001), RT no (P=0.294). Para el resto de cuestionarios, ambos grupos presentaron diferencias significativas (CAIT <0.001; FAAM-Sport P<0.001; GRF P<0.034; SF-36 P<0.001). <b>Pruebas clínicas:</b> Hubo diferencias significativas dentro de los grupos post intervención para todos los tests clínicos (P<0.001). <u>Hubo mejoría significativa en ambos grupos sin diferencias estadísticamente relevantes entre ellos (P&gt;0.05).</u>
Linens et al., 2016	<b>Diseño:</b> Ensayo clínico prospectivo aleatorizado. <b>Objetivo:</b> identificar las contribuciones de un protocolo de wobble-board de 4 semanas en la mejora del equilibrio en pacientes con CAI.	34 pacientes activos físicamente de entre 18 y 40 años y con CAIT <27 fueron seleccionados para el estudio. <b>Grupo REH:</b> 17 (14m; 3h) <b>Grupo CON:</b> 17 (14m; 3h).	<b>Grupo REH:</b> rotaciones horarias y antihorarias sobre una plataforma circular. Se cambia la dirección cada 10 seg. durante 40 seg. Se realizan 5 series de 40 seg. de trabajo, con 1 min. de descanso entre series. La progresión va acorde a la habilidad del paciente. <i>3 sesiones x semana x 4 semanas.</i> <b>Grupo CON:</b> no intervención.	<b>Equilibrio estático:</b> Time-in-balance test, Foot Lift test. <b>Equilibrio dinámico:</b> Star Excursion Balance Test, Figure-of-eight Hop test, Side Hop test.  <i>Medición antes y tras la intervención.</i>	<u>Tan solo el grupo experimental presentó diferencias significativas en las medidas de resultado. Hubo mejora significativa en todas las medidas (FLT: P=0.041; SEBT: P&lt;0.005; F8HT: P=0.018; SHT: P=0.007) excepto en el TBT (P=0.072).</u>
P I a z a - Manzano et al., 2016	<b>Diseño:</b> Ensayo clínico controlado aleatorizado. <b>Objetivo:</b> Analizar y comparar los efectos de los ejercicios propioceptivos y de fuerza con el mismo protocolo combinado con terapia manual, en el manejo de los síntomas de CAI.	56 sujetos (39 h; 17 m) de entre 20-38 años que cumplieron con los criterios de inclusión de la IAC fueron reclutados de un hospital universitario. <b>Grupo experimental I:</b> 28 <b>Grupo experimental II:</b> 28	<b>Grupo experimental I:</b> cuatro series de seis ejercicios de fuerza y propiocepción, dos veces a la semana durante 4 semanas. <b>Grupo experimental II:</b> Protocolo anterior sumado a movilizaciones tipo Maitland en distracción, postero-anteriores y antero-posteriores de la articulación talocrural, movilizaciones postero-anteriores de la articulación tibioperonea distal, y neurodinámica del nervio peroneo superficial (20-30 seg. por técnica, con 2 min. de descanso entre cada una y 10 repeticiones por técnica)	<b>Dolor:</b> VAS <b>Inestabilidad de tobillo percibida:</b> CAIT <b>Dolor a la presión:</b> algómetro digital <b>Rango de movimiento activo de la articulación:</b> goniómetro estándar. <b>Fuerza hacia la flexión/ extensión de tobillo:</b> dinamómetro dinámico (MicroFet-2).  <i>Medición antes y tras la intervención.</i>	Hubo una <u>mejora significativa</u> en todas las medidas de resultados en ambos grupos (P<0.001), pero la mejora fue significativamente <u>mayor en el grupo experimental II</u> , tanto en los niveles de dolor, como de CAIT, dolor a la presión, y fuerza y rango de movimiento hacia la flexo-extensión (P<0.001) <u>en comparación con el grupo experimental I.</u>

AUTOR Y AÑO	DISEÑO DEL ESTUDIO Y OBJETIVO	POBLACIÓN	INTERVENCIÓN	MEDIDAS DE RESULTADOS	RESULTADOS PRINCIPALES
Cain et al., 2015	<b>Diseño:</b> Ensayo clínico controlado aleatorizado. <b>Objetivo:</b> Determinar la efectividad de un protocolo de BAPS de 4 semanas de duración en el equilibrio de atletas de instituto con CAI.	22 atletas de instituto diagnosticados según la versión simplificada de la IAC fueron reclutados para el estudio. <b>Grupo REH:</b> 11 <b>Grupo CON:</b> 11	<b>Grupo REH:</b> mantenimiento monopodal sobre una plataforma circular, y realización de rotaciones horarias y antihorarias, con cambios cada 10 segundos y series de 40 seg. (5 series de 40 seg. y 1 min. de descanso entre series). Se progresaba cuando las transiciones entre direcciones eran suaves y controladas. <i>3 sesiones x semana x 4 semanas</i> <b>Grupo CON:</b> no hay intervención.	<b>Equilibrio estático:</b> Time-in-Balance test, Foot-Lift test. <b>Equilibrio dinámico:</b> SEBT, Side-Hop test.  <i>Mediciones antes y después del tratamiento.</i>	Hubo mejoras significativas pre/post intervención en todas las medidas de resultado (TIB: P=0.005; FLT: P<0.001; SEBT AM: P=0.032; SEBT M: P=0.013; SEBT PM: P= 0.002; SHT: P= 0.013). Estas medidas tan solo mejoraron de manera significativa en el grupo experimental, pero no en el grupo control (P>0.05).
Cruz-Díaz et al., 2015	<b>Diseño:</b> Ensayo clínico controlado aleatorizado. <b>Objetivo:</b> Determinar la efectividad de un programa de entrenamiento de 6 semanas en pacientes con CAI, a través de los resultados en las pruebas de equilibrio dinámico, dolor y sensación de inestabilidad.	Se reclutaron 70 atletas de 30 años de media, que presentarían una historia de esguince unilateral, sensación de inestabilidad, CAIT <27, y sin historia de otro tipo de lesiones en el miembro inferior. <b>Grupo experimental:</b> 35 (20 H, 15 M) <b>Grupo control:</b> 35 (15 H, 20 M).	<b>Grupo experimental:</b> programa de 7 ejercicios 3 veces por semana durante 6 semanas. Ejercicios de equilibrio sobre colchonetas inestables, sobre el dynair (bipodal, monopodal, recepción de pelota con diferentes apoyos), bosu (mismo protocolo), mini-cama elástica (bipodal, monopodal, saltos, recepción de pelota), foam-roller (semicilíndrico y cilíndrico), bandas elásticas (movimientos en los cuatro ángulos contra resistencia), Ankle disc (mismo protocolo que Dynair). 45 seg. de trabajo y 30 seg. de descanso, 2 series con 2 minutos de descanso entre serie. <b>Grupo control:</b> ejercicios de fortalecimiento concéntricos y excéntricos, isométricos, en cadena cinética abierta y cerrada.	<b>Severidad de CAI:</b> CAIT. <b>Desempeño funcional:</b> Star Excursion Balance Test, en dirección anterior, postero-medial y postero-lateral. <b>Dolor:</b> Numeric Rating Scale (NRS).  <i>Mediciones antes del estudio y tras las 6 semanas, a ambos grupos.</i>	<u>No ha habido diferencias significativas para el dolor en ninguno de los dos grupos (P≥0.05)</u> tras la intervención, pero <u>sí en los resultados del CAIT</u> , sobre todo para el <u>grupo experimental (P&lt;0.001)</u> en comparación con el control (P<0.05). En cuanto a los resultados en el SEBT tras la intervención, el <u>grupo experimental ha presentado cambios significativos (P&lt;0.001)</u> en todas las direcciones mientras que el control no (P>0.05).
Salom-Moreno et al., 2015	<b>Diseño:</b> Ensayo clínico aleatorizado. <b>Objetivo:</b> Comparar los efectos combinados de la punción seca y los ejercicios de fuerza y propiocepción, con los efectos de los ejercicios aislados, en el dolor y la función en individuos con CAI.	27 individuos de entre 18-50 años fueron reclutados para el estudio con las condiciones practicar al menos 20 minutos al día, 3 días a la semana de ejercicio físico, un CAIT <25, NPRS (Escala numérica del dolor) >3, e historias de esguinces e inestabilidad. <b>Grupo experimental:</b> 14 <b>Grupo control:</b> 13	<b>Grupo experimental:</b> En los ejercicios de fuerza se emplea un theraband al 70% de resistencia, y se realizan 1-3 series de 8-10 repeticiones en los ángulos de movimiento del tobillo, se progresa semanalmente en color. Los ejercicios de propiocepción han sido semisquats bipodales y monopodales (sobre superficies estables e inestables, sin y con perturbaciones). <i>3 series -10 reps</i> Punción seca sobre la musculatura peronea con la técnica de entrada y salida rápida. <b>Grupo control:</b> solo ejercicios. <i>2 sesiones x sem. x 8 sem</i>	<b>Función del miembro inferior:</b> Foot and Ankle Instability Measure (FAAM), subescala AVD (ADL) y deportiva (SPORTS). <b>Dolor de tobillo:</b> NRS. <i>Mediciones al principio y 1 mes tras la última sesión.</i>	Hubo una mejora en la puntuación de las subescalas ADL (P=0.008) y SPORTS (P<0.001) en el grupo experimental. También hubo una <u>mejoría significativamente mayor del grupo experimental (P&lt;0.001) frente al control en el dolor de tobillo.</u>
Hall et al., 2015	<b>Diseño:</b> Ensayo clínico aleatorizado. <b>Objetivo:</b> Comparar los efectos de un protocolo con banda elástica (RBP) o facilitación propioceptiva neuromuscular (PNF) en la fuerza, equilibrio dinámico, desempeño funcional e inestabilidad percibida en pacientes con CAI.	39 universitarios de entre 18 y 20 años diagnosticados de inestabilidad crónica de tobillo según el Cuestionario de Identificación de Inestabilidad Funcional de Tobillo (score>11). <b>Grupo RBP:</b> 13 <b>Grupo PNF:</b> 13 <b>Grupo control (CON):</b> 13	<b>Grupo..RBP:</b> Entrenamiento isotónico contra resistencia de una banda elástica, en todas las direcciones de movimiento del tobillo. <b>Grupo PNF:</b> Contracciones concéntricas de antagonistas y agonistas en dos diagonales. <i>3 días/semana – 6 semanas</i> <i>3-5 segundos de mantenimiento de la contracción</i> <b>Grupo CON:</b> Actividades de la vida diaria.	<b>Fuerza isométrica:</b> dinamómetro manual. <b>Equilibrio dinámico:</b> Y Balance Test <b>Desempeño funcional:</b> Figure-8 hop test, Modified triple-crossover hop test. <b>Inestabilidad percibida:</b> Escala Visual Analógica (VAS) <i>Mediciones al inicio y al final del tratamiento (6 semanas)</i>	<b>Fuerza isométrica:</b> Ha habido cambios significativos dentro de los grupos (P<0.05) Flex. Dorsal / Plantar: el grupo RBP ha presentado diferencias significativas (P<0.05), los grupos PNF y CON, no las han presentado (P>0.05) Eversión / Inversión: ha habido diferencias significativas en ambos grupos RBP y PNF (P<0.01), pero no en CON. <b>Figure-8-hop test, Triple crossover test:</b> hubo diferencias significativas entre grupos (P<0.04), y en RBP y PNF hubo diferencias significativas pre/post test (P<0.05) <b>VAS:</b> hubo diferencias significativas pre/post test en los grupos RBP y PNF (P<0.05)

**Tabla 3. Resultados escala PEDro.**

AUTOR Y AÑO	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	TOTAL
Cain et al., 2020	+	+	+	+	-	-	+	+	-	+	+	7
Cruz-Díaz et al., 2020	+	+	-	+	-	-	+	+	-	+	+	6
Shin et al., 2020	+	+	-	+	-	-	+	-	+	+	+	6
Ardakani et al., 2019	-	+	-	+	-	-	+	+	-	+	+	6
Lee y Choi., 2019	+	+	-	+	-	-	-	+	+	+	+	6
Bagherian et al., 2019	+	+	+	+	-	-	-	+	+	+	+	7
Anguish y Sandrey., 2018	-	+	-	+	-	-	-	+	+	+	+	6
Hall et al., 2018	-	+	-	+	-	-	-	+	-	+	+	5
Minoonejad et al, 2018	-	+	+	+	-	-	+	+	+	+	+	8
Youssef et al., 2018	+	+	-	+	-	-	-	+	+	+	+	6
Smith et al., 2017	+	+	-	+	-	-	-	+	-	+	+	5
Wright et al., 2017	+	+	+	+	-	-	-	+	-	+	+	6
Linens et al., 2016	+	+	-	+	-	-	-	+	+	+	+	6
Plaza-Manzano et al., 2016	+	+	-	+	-	-	+	+	+	+	+	7
Cain et al., 2015	+	+	-	+	-	-	-	-	-	+	+	4
Cruz-Díaz et al., 2015	-	+	+	+	-	-	+	+	-	+	+	7
Salom-Moreno et al, 2015	+	+	+	+	-	-	-	+	+	+	+	7
Hall et al., 2015	+	+	-	+	-	-	-	+	+	+	+	6
	<b>MEDIA</b>										<b>6.166</b>	

Criterio 1. Los criterios de elección fueron especificados.  
 Criterio 2. Los sujetos fueron asignados al azar a los grupos.  
 Criterio 3. La asignación fue oculta.  
 Criterio 4. Los grupos fueron similares al inicio en relación a los indicadores de pronóstico más importantes.  
 Criterio 5. Todos los sujetos fueron cegados.  
 Criterio 6. Todos los terapeutas que administraron la terapia fueron cegados.  
 Criterio 7. Todos los evaluadores que midieron al menos un resultado clave fueron cegados.  
 Criterio 8. Las medidas de al menos uno de los resultados clave fueron obtenidas de más del 85% de los sujetos inicialmente asignados a los grupos.  
 Criterio 9. Se presentaron resultados de todos los sujetos que recibieron tratamiento o fueron asignados al grupo control, o cuando esto no pudo ser, los datos para al menos un resultado clave fueron analizados por "intención de tratar".  
 Criterio 10. Los resultados de comparaciones estadísticas entre grupos fueron informados para al menos un resultado clave.  
 Criterio 11. El estudio proporciona medidas puntuales y de variabilidad para al menos un resultado clave.

(+) = PRESENTE; (-) = AUSENTE

Se incluye un criterio adicional (Criterio 1) que se relaciona con la validez externa ("Aplicabilidad del ensayo"). Siguiendo las recomendaciones de la escala PEDro, no se tendrá en cuenta este criterio en el cálculo de la puntuación final.

Se considera que los estudios con una puntuación entre 9 y 10 en la escala PEDro tienen una calidad metodológica excelente, los estudios con una puntuación entre 6 y 8 tienen una buena calidad metodológica, entre 4 y 5 una calidad regular y por debajo de 4 puntos tienen una mala calidad metodológica.

**Tabla 4. Medidas de resultado.**

ESTUDIOS	Time in Balance Test	Foot Lift Test	Star Excursion Balance Test	Y Balance Test	Side-Hop Test	Figure 8 Hop Test	Triple crossover Test	EMG	VAS / NRS	FAAM / CAIT / FAOS
Cain et al., 2020	✓	✓	✓		✓	✓				✓
Cruz-Díaz et al., 2020			✓							✓
Shin et al., 2020									✓	✓
Ardakani et al., 2019										✓
Lee y Choi., 2019			✓							
Bagherian et al., 2019			✓							✓
Anguish y Sandrey., 2018			✓							✓
Hall et al., 2018			✓		✓					
Minoonejad et al., 2018								✓		✓
Youssef et al., 2018										
Smith et al., 2017			✓							✓
Wright et al., 2017	✓	✓	✓		✓	✓				✓
Linens et al., 2016	✓	✓	✓		✓	✓				
Plaza-Manzano et al., 2016									✓	✓
Cain et al., 2015			✓		✓					
Cruz- Díaz et al., 2015			✓						✓	✓
Salom-Moreno et al., 2015									✓	✓
Hall et al., 2015				✓		✓	✓		✓	
<b>TOTAL</b>	3	3	11	1	5	4	1	1	5	12

EMG: electromiografía ; VAS: escala visual analógica; NRS: escala numérica del dolor; FAAM: Foot and Ankle Ability Measures; CAIT: Cumberland Ankle Instability Tool; FAOS: Foot and Ankle Outcome Score.