GADE. REV. CIENT. VOL. 5. NÚM. 3. 2025
ISSN: 2745-2891

Impacto de un programa propioceptivo en el equilibrio dinámico y la prevención de lesiones de tobillo en jugadores profesionales de baloncesto

Impact of a Proprioceptive Program on Dynamic Balance and Ankle Injury Prevention in Professional Basketball Players

Eduard Enrique López Pedraza*
eduard.lopez@unipamplona.edu.co
Fernando Cote Mogollón*
fernandocote@unipamplona.edu.co
Oscar Antonio Quintero Vagas*
oscar.quintero@unipamplona.edu.co
Andrés Aubin Portilla Flórez*
aubin.portilla@unipamplona.edu.co
Julio Manuel Maza*
maza@unipamplona.edu.co
Jorge Ricardo Sanna Guerrero*
jorge.sanna@unipamplona.edu.co

*Universidad de Pamplona, Colombia.

Recibido: 23-03-2024 – Aceptado: 26-06-2025
Correspondencia: eduard.lopez@unipamplona.edu.co

Resumen

Las lesiones de tobillo representan hasta el 45% de todas las lesiones en jugadores de baloncesto, siendo una de las causas más comunes de ausentismo deportivo. En este contexto, el presente estudio tuvo como objetivo evaluar el impacto de un programa de entrenamiento propioceptivo sobre la prevención de lesiones de tobillo y la mejora del equilibrio dinámico en jugadores profesionales del Club de Baloncesto "Motilones del Norte". Se desarrolló un enfoque cuantitativo con diseño cuasiexperimental, utilizando una muestra no probabilística por conveniencia de 12 deportistas divididos en un grupo experimental (n=7) y un grupo control (n=5). La intervención tuvo una duración de 12 semanas, con tres sesiones semanales de ejercicios propioceptivos específicos. Los instrumentos aplicados fueron el Y-Balance Test (YBT) para medir el equilibrio dinámico y una encuesta de factores de riesgo para identificar antecedentes de lesión. El análisis estadístico se realizó mediante la prueba t de Student para muestras relacionadas, la prueba de Wilcoxon y la prueba U de Mann-Whitney, dependiendo de la distribución de los datos. Entre los resultados más relevantes, se evidenció una mejora significativa en el alcance del pie dominante en el grupo experimental (Z=-2.226, p=0.026), una reducción en el índice de asimetría funcional (Z=-2.375, p=0.018) y una diferencia significativa en la postprueba entre grupos en la dirección posteromedial (U=1.000, p=0.017). Además, se reportó una disminución del 42% en la incidencia de lesiones de tobillo en los participantes que realizaron el programa.

Palabras clave: propiocepción, baloncesto, lesiones de tobillo, equilibrio dinámico, intervención preventiva.

Abstract

Ankle injuries account for up to 45% of all injuries in basketball players, being one of the most common causes of sports absenteeism. In this context, the present study aimed to evaluate the impact of a proprioceptive training program on the prevention of ankle injuries and the improvement of dynamic balance in professional players of the "Motilones del Norte" Basketball Club. A quantitative approach with a quasi-experimental design was developed, using a non-probability convenience sample of 12 athletes divided into an experimental group (n=7) and a control group (n=5). The intervention lasted 12 weeks, with three weekly sessions of specific proprioceptive exercises. The instruments applied were the Y-Balance Test (YBT) to measure dynamic balance and a risk factor survey to identify injury history. Statistical analysis was performed using the student t test for related samples, the Wilcoxon test, and the Mann-Whitney U test, depending on the data distribution. Among the most significant results, a significant improvement in the dominant foot reach was observed in the experimental group (Z=-2.226, p=0.026), a reduction in the functional asymmetry index (Z=-2.375, p=0.018), and a significant difference in the post-test between groups in the posteromedial direction (U=1.000, p=0.017). Additionally, a 42% decrease in the incidence of ankle injuries was reported among participants who completed the program.

Keywords*: proprioception, basketball, ankle injuries, dynamic balance, preventive intervention.*

Cómo citar
López Pedraza, E. E., Cote Mogollón, F., Quintero Vagas, O. A., Portilla Flórez, A. A., Maza, J. M., & Sanna Guerrero, J. R. (2025). Impacto de un programa propioceptivo en el equilibrio dinámico y la prevención de lesiones de tobillo en jugadores profesionales de baloncesto. GADE: Revista Científica, 5(3), 1-16. https://doi.org/10.63549/rg.v5i3.687

INTRODUCCIÓN

El baloncesto profesional es uno de los deportes más exigentes desde el punto de vista biomecánico y neuromuscular, caracterizado por una alta frecuencia de gestos explosivos como saltos, giros, desplazamientos laterales y cambios abruptos de dirección. Estas acciones, aunque fundamentales para el rendimiento competitivo, incrementan considerablemente la carga funcional sobre las extremidades inferiores, particularmente en la articulación del tobillo, lo que convierte a esta zona en una de las más vulnerables a las lesiones. Según Gribble et al. (2020), aproximadamente el 45% de las lesiones reportadas en jugadores de baloncesto corresponden a esguinces o inestabilidades de tobillo, afectando no solo la continuidad en la competencia, sino también la eficacia técnica del deportista a largo plazo.

Este tipo de lesiones, además de ser recurrentes, están fuertemente asociadas con déficits de control postural y alteraciones en el equilibrio dinámico, variables determinantes tanto para la prevención como para la rehabilitación efectiva. En ese sentido, el concepto de propiocepción ha cobrado protagonismo en los últimos años, al entenderse como la base neurofisiológica que permite al cuerpo detectar cambios en la posición articular y responder de forma eficiente a estímulos externos. Intervenciones centradas en el entrenamiento propioceptivo han demostrado ser eficaces para restaurar el control neuromuscular, reducir los episodios de inestabilidad funcional y prevenir recaídas, especialmente en deportes con alta demanda articular como el baloncesto (McKeon & Donovan, 2019).

Investigaciones recientes, como la de Bleakley et al. (2021), respaldan la efectividad de los programas neuromusculares específicos en la reducción de la incidencia de esguinces laterales de tobillo en atletas previamente lesionados. Estos programas integran componentes de equilibrio, fuerza y reactividad que mejoran la respuesta motora frente a situaciones de riesgo en el juego. Además, el entrenamiento propioceptivo ha mostrado impactos

positivos no solo en la prevención, sino también en el rendimiento, al favorecer la estabilidad segmentaria, la agilidad y la eficiencia de los desplazamientos en cancha.

A pesar de la solidez de la evidencia internacional, en el contexto colombiano aún existe un vacío investigativo sobre la aplicación y efectividad de estos programas en deportistas de élite. En particular, escasean estudios que valoren de manera objetiva el impacto de los ejercicios propioceptivos en variables funcionales como el equilibrio dinámico y la asimetría postural en jugadores profesionales. Por ello, el presente estudio se planteó como objetivo evaluar los efectos de un programa propioceptivo de 12 semanas sobre la prevención de lesiones y la mejora del equilibrio dinámico del tobillo en jugadores del Club Profesional de Baloncesto "Motilones del Norte", brindando así insumos para el diseño de estrategias de intervención que respondan a las demandas reales del baloncesto competitivo colombiano.

Objetivo General

Evaluar el impacto de un programa de entrenamiento propioceptivo sobre el equilibrio dinámico del tobillo y la prevención de lesiones deportivas en jugadores profesionales del Club de Baloncesto "Motilones del Norte".

Objetivos Específicos

- **Diagnosticar** el estado inicial del equilibrio dinámico y los antecedentes de lesiones de tobillo en los jugadores seleccionados.
- Aplicar un programa de entrenamiento propioceptivo durante un periodo de 12 semanas a un grupo experimental de jugadores profesionales.
- Comparar los resultados del equilibrio dinámico entre el grupo control y el grupo experimental antes y después de la intervención.
- Analizar estadísticamente los efectos del programa en la reducción del índice de asimetría y la mejora funcional del tobillo.

METODOLOGÍA

Enfoque epistemológico

El presente estudio se enmarca en un enfoque epistemológico de tipo racional-deductivo, ya que parte de fundamentos teóricos y científicos previamente establecidos sobre la relación entre el entrenamiento propioceptivo, el control postural y la prevención de lesiones en el ámbito

deportivo. Este enfoque permite construir hipótesis desde el conocimiento acumulado y contrastarlas con los datos empíricos recolectados en la población de estudio. La lógica deductiva orienta la investigación hacia la validación de teorías funcionales sobre el equilibrio dinámico y la incidencia de lesiones articulares en atletas de alto rendimiento.

Autores contemporáneos como Creswell & Creswell (2018) y Mertens (2019) señalan que el enfoque racional-deductivo resulta adecuado en estudios que buscan establecer relaciones causales o diferenciales a partir de evidencias cuantificables y replicables. En este caso, el entrenamiento propioceptivo se analiza como una variable independiente que puede incidir en el rendimiento funcional del tobillo y en la disminución de factores de riesgo, bajo una estructura lógica que relaciona teoría, intervención y evaluación objetiva.

Enfoque metodológico

Metodológicamente, el estudio adopta un enfoque cuantitativo, caracterizado por la medición objetiva y sistemática de las variables en estudio a través de instrumentos validados y técnicas estadísticas adecuadas. El propósito principal es identificar variaciones significativas en el equilibrio dinámico y en los niveles de riesgo de lesión antes y después de una intervención específica. Este enfoque permite evaluar con precisión la efectividad de un programa propioceptivo en condiciones controladas y comparables.

Como afirman Hernández, Fernández & Baptista (2022), el enfoque cuantitativo busca establecer relaciones estadísticas confiables y generalizables a partir del análisis de datos numéricos. En este sentido, la investigación se alinea con criterios de objetividad, confiabilidad y validez, propios de estudios experimentales o cuasiexperimentales aplicados en ciencias del deporte.

Tipo de investigación

El presente estudio corresponde a una investigación de tipo cuasiexperimental, ya que se aplicó una intervención controlada a un grupo de participantes sin la asignación aleatoria de los mismos. Este tipo de diseño es común en ciencias aplicadas, especialmente cuando se trabaja con poblaciones específicas en contextos deportivos reales, donde no siempre es posible controlar todas las condiciones

externas o manipular completamente las variables. En este caso, se conformaron dos grupos: uno experimental, que recibió el programa de entrenamiento propioceptivo, y uno control, que continuó con su rutina habitual.

Según Campbell & Stanley (2020), los estudios cuasiexperimentales son apropiados cuando se desea evaluar el impacto de un tratamiento o intervención en condiciones de campo, permitiendo la comparación entre grupos antes y después de la implementación. Este enfoque facilita el análisis del cambio producido por el programa aplicado, manteniendo una estructura sistemática que posibilita la interpretación científica de los resultados.

Diseño metodológico

El diseño adoptado fue de tipo pretest–postest con grupo control no equivalente, en el cual se midieron las variables funcionales (alcance, asimetría, incidencia de lesiones) antes y después de la intervención tanto en el grupo experimental como en el grupo control. Esta estructura permitió evaluar el efecto específico del programa propioceptivo sobre el equilibrio dinámico del tobillo y la prevención de lesiones, comparando las diferencias dentro y entre los grupos.

De acuerdo con Sampieri et al. (2022)**,** este tipo de diseño permite analizar los cambios producidos por una intervención y contrastar su efectividad con un grupo que no fue expuesto al tratamiento, siempre y cuando se apliquen controles metodológicos rigurosos y se utilicen pruebas estadísticas adecuadas. Además, el diseño se complementó con la aplicación de instrumentos validados y análisis comparativos a través de pruebas paramétricas y no paramétricas, lo cual garantizó la fiabilidad de los resultados obtenidos.

Población y Muestra

La población objeto de estudio estuvo conformada por jugadores profesionales del Club de Baloncesto “Motilones del Norte”, pertenecientes a la liga profesional colombiana. Se trató de una población accesible, de alto rendimiento, y con características homogéneas en cuanto a edad, nivel competitivo y régimen de entrenamiento, lo cual permitió mantener condiciones similares en el análisis comparativo.

La muestra fue no probabilística por conveniencia, compuesta por 12

jugadores seleccionados según criterios de inclusión previamente definidos: pertenecer al equipo activo del club, no presentar lesiones graves en el momento del estudio, y contar con disponibilidad para participar durante las 12 semanas de intervención.

Los sujetos fueron distribuidos en dos grupos: grupo experimental (n=7) y grupo control (n=5). Esta segmentación respetó la disponibilidad operativa del club sin comprometer la validez del diseño. Tal como señalan Hernández et al. (2022), en contextos donde la población es limitada y altamente especializada, como ocurre en el deporte profesional, el muestreo no probabilístico por conveniencia resulta adecuado, siempre que se garantice la homogeneidad y pertinencia de los participantes respecto a los objetivos del estudio. Esta estrategia permite generar hallazgos aplicables directamente al entorno profesional sin perder rigor metodológico.

Materiales

Técnica e instrumento de recolección de datos

Para la obtención de información cuantitativa válida y confiable, se aplicaron dos instrumentos principales que permitieron evaluar el equilibrio dinámico y los antecedentes de lesiones en los jugadores participantes del estudio. A continuación, se describen:

Y-Balance Test (YBT)

El Y-Balance Test es una herramienta ampliamente utilizada en contextos deportivos para medir el equilibrio dinámico unilateral y la estabilidad funcional del tobillo. Este test evalúa el control postural en tres direcciones (anterior, posteromedial y posterolateral) a través del alcance máximo con una pierna, mientras se mantiene el equilibrio con la otra. Los valores obtenidos permiten calcular el índice de asimetría funcional entre extremidades y detectar deficiencias neuromusculares que pueden predisponer a lesiones.

Estudios recientes como el de Shaffer et al. (2020) han confirmado su alta confiabilidad (ICC > 0.85) y validez para identificar riesgos funcionales en deportistas. Además, su aplicación no invasiva y de bajo costo lo convierte en una opción ideal para contextos de evaluación preventiva en equipos profesionales.

Encuesta de factores de riesgo y antecedentes de lesión

Se diseñó y aplicó una encuesta estructurada orientada a recopilar

información sobre antecedentes personales de lesiones en el tobillo, episodios previos de esguince, tipo de superficie habitual de juego, uso de vendajes o dispositivos estabilizadores, y nivel de actividad física semanal. Este instrumento fue sometido a validación por juicio de expertos**,** asegurando su pertinencia para la población objetivo.

La confiabilidad del instrumento fue evaluada mediante el coeficiente Alfa de Cronbach, alcanzando un valor de **α = 0.86**, lo cual garantiza una adecuada consistencia interna en sus ítems, de acuerdo con los criterios metodológicos establecidos por Molina et al. (2021) en estudios con deportistas profesionales.

Validación de la Encuesta

La encuesta de factores de riesgo y antecedentes de lesión aplicada en este estudio fue sometida a un proceso riguroso de validación para garantizar su fiabilidad y pertinencia en el contexto del deporte profesional. En primera instancia, se aplicó un procedimiento de validación por juicio de expertos, contando con la participación de tres profesionales con experiencia en medicina deportiva, fisioterapia y preparación física. Estos expertos evaluaron la claridad, coherencia y relevancia de cada ítem, lo que permitió realizar ajustes semánticos y estructurales antes de su aplicación definitiva.

Posteriormente, se procedió a la evaluación de la confiabilidad interna del instrumento, utilizando el coeficiente Alfa de Cronbach. El resultado obtenido fue de **α = 0.86**, lo cual indica un nivel alto de consistencia interna entre los ítems, de acuerdo con los estándares aceptados en investigación cuantitativa. Este valor supera el umbral mínimo recomendado ($\alpha \geq 0.70$) para estudios de tipo exploratorio o descriptivo, como lo señalan Molina et al. (2021) en investigaciones aplicadas al ámbito deportivo.

La validez y confiabilidad del instrumento garantizaron que los datos recopilados reflejaran de forma precisa los antecedentes de lesión y factores individuales de riesgo de los jugadores, constituyéndose en una fuente confiable de información complementaria al Y-Balance Test.

RESULTADOS

El análisis estadístico realizado en esta investigación tuvo como propósito determinar el impacto del programa propioceptivo sobre el equilibrio dinámico y la asimetría funcional del

tobillo en jugadores profesionales de baloncesto. Para ello, se procesaron los datos obtenidos del Y-Balance Test **y de la** encuesta de factores de riesgo antes y después de la intervención, comparando los resultados tanto dentro de los grupos (experimental y control) como entre ellos.

La selección de las pruebas estadísticas estuvo determinada por el tipo de variable y los resultados de normalidad. Se emplearon las siguientes técnicas:

- Prueba t de Student para muestras relacionadas**:** aplicada en el grupo experimental y grupo control para comparar el rendimiento antes y después de la intervención, en aquellas variables que presentaron distribución normal.
- Prueba de Wilcoxon**:** utilizada para las variables que no presentaron normalidad, especialmente en el grupo experimental.
- Prueba U de Mann-Whitney: aplicada para comparar los resultados entre el grupo experimental y el grupo control en la postprueba.

Todas las pruebas se realizaron con un nivel de significancia de $p < 0.05$**,** y los análisis se llevaron a cabo mediante el software estadístico SPSS versión 25**.**

Revisión de la distribución normal de los datos

Antes de aplicar las pruebas estadísticas inferenciales para comparar los resultados del equilibrio dinámico, fue necesario determinar si las variables presentaban una distribución normal, lo cual condiciona la elección entre pruebas paramétricas (como la t de Student) o no paramétricas (como Wilcoxon o U de Mann-Whitney). Para este fin, se empleó la prueba de Shapiro-Wilk, recomendada para muestras pequeñas ($n < 50$), como señalan Ghasemi & Zahediasl (2019), ya que permite identificar desviaciones significativas de la normalidad en variables continuas.

Se analizaron las principales variables del Y-Balance Test en cada dirección (anterior, posteromedial y posterolateral), así como el índice de asimetría funcional, en los dos grupos (experimental y control), tanto en la preprueba como en la postprueba (Tabla 1).

Tabla 1.

Y-Balance Test

Variable	Grupo	Fase	p-valor	Distribución
Alcance anterior (dominante)	Experimental	Pretest	0.121	Normal
Alcance anterior (dominante)	Experimental	Postest	0.031	No normal
Alcance posteromedial	Experimental	Postest	0.044	No normal
Índice de asimetría funcional	Experimental	Pretest	0.088	Normal
Índice de asimetría funcional	Experimental	Postest	0.029	No normal
Alcance anterior (dominante)	Control	Pretest	0.189	Normal
Alcance anterior (dominante)	Control	Postest	0.172	Normal

Fuente: Elaboración de los autores.

Los resultados de la prueba de Shapiro-Wilk muestran que varias de las variables evaluadas no presentan una distribución normal en la postprueba, especialmente en el grupo experimental. Por ejemplo, el alcance anterior (postest) y el índice de asimetría funcional (postest) presentan valores de $p < 0.05$, lo que indica una distribución no normal. Esto justifica el uso de pruebas no paramétricas (Wilcoxon para comparaciones dentro de grupo y Mann-Whitney entre grupos) en estos casos.

En cambio, algunas variables como el alcance anterior del grupo control sí mantienen una distribución normal en ambas fases, permitiendo el uso de pruebas paramétricas (t de Student) en ese segmento específico del análisis.

Este paso es esencial en el proceso estadístico, ya que garantiza la validez del análisis inferencial posterior y evita interpretaciones erróneas sobre la efectividad del programa propioceptivo.

Comparación pretest y postest del alcance anterior (pierna dominante) en el grupo experimental

Este análisis tuvo como propósito evaluar si existieron cambios significativos en el alcance anterior de la pierna dominante como resultado directo de la intervención propioceptiva. Esta dirección del Y-Balance Test es una de las más sensibles para detectar mejoras en la estabilidad funcional del tobillo y la capacidad de control postural.

Dado que, como se evidenció en la prueba de normalidad (Tabla 2), esta variable no presentó distribución normal en la postprueba, se empleó la prueba de Wilcoxon para muestras relacionadas. Esta prueba permite comparar los rangos de las mediciones antes y después de la intervención, siendo adecuada para muestras pequeñas con distribución no paramétrica (Ghasemi & Zahediasl, 2019).

Tabla 2.

Prueba de normalidad

Grupo	N	Mediana Pretest	Mediana Postest	Z	p-valor
Experimental	7	84.30 cm	91.25 cm	-2.226	0.026 *

Fuente: Elaboración de los autores.

Los resultados reflejan una mejora estadísticamente significativa en el alcance anterior con la pierna dominante tras la intervención con el programa propioceptivo. El valor de Z = -2.226 y el p = 0.026 indican que el cambio observado no es atribuible al azar, sino al efecto de la intervención.

Este hallazgo sugiere que los ejercicios propioceptivos aplicados durante las 12 semanas mejoraron el control neuromuscular y el equilibrio dinámico funcional, al ampliar la capacidad de desplazamiento controlado sin pérdida del balance, una habilidad esencial en situaciones reales de juego en baloncesto.

Además, este resultado coincide con estudios previos como el de Bleakley et al. (2021), quienes reportan que los programas neuromusculares enfocados en la estabilidad del tobillo generan mejoras evidentes en tareas de alcance unipodal y reducen la incidencia de lesiones recurrentes

Comparación pretest y postest del índice de asimetría funcional – Grupo experimental

El índice de asimetría funcional se calcula a partir de la diferencia porcentual entre los alcances de ambas piernas en el Y-Balance Test. Un valor superior al 4% ha sido asociado con mayor riesgo de lesión en extremidades inferiores, especialmente en deportes de alta exigencia como el baloncesto. Por tanto, esta variable es clave para evaluar no solo el rendimiento, sino también la estabilidad postural bilateral y la simetría funcional en los atletas.

Dado que la variable no presentó distribución normal en la postprueba según la prueba de Shapiro-Wilk, se aplicó la prueba de Wilcoxon para comparar los resultados antes y después de la intervención propioceptiva (Tabla 3).

Tabla 3.

Prueba de Wilcoxon

Grupo	N	Mediana Pretest	Mediana Postest	Z	p-valor
Experimental	7	5.21%	3.09%	-2.375	0.018 *

Fuente: Elaboración de los autores.

ISSN: 2745-2891

Los resultados evidencian una reducción significativa del índice de asimetría funcional en los jugadores del grupo experimental luego de aplicar el programa propioceptivo. El descenso de 5.21% a 3.09% indica que los deportistas mejoraron la simetría de su equilibrio dinámico, alcanzando valores por debajo del umbral de riesgo clínico (4%).

El valor de Z = -2.375 con un p = 0.018 confirma que esta diferencia es estadísticamente significativa. Estos resultados refuerzan la hipótesis de que el trabajo propioceptivo regular favorece no solo el control unilateral, sino también el balance funcional entre ambos lados del cuerpo, lo cual es fundamental para prevenir lesiones en contextos de competencia.

Este hallazgo es coherente con los aportes de McKeon & Donovan (2019), quienes destacan la importancia de la simetría funcional en deportistas con historial de esguinces de tobillo, señalando que su mejora reduce el riesgo de recurrencia y mejora el rendimiento multidireccional.

Comparación entre grupos en la postprueba – Dirección posteromedial

La dirección posteromedial del Y-Balance Test evalúa el control del tronco y la estabilidad del tobillo durante movimientos diagonales y excéntricos, fundamentales en gestos técnicos como recepciones de salto, giros o fintas en baloncesto. Esta variable es especialmente sensible a los efectos de programas neuromusculares o propioceptivos.

Debido a que los datos no presentaron una distribución normal, se utilizó la prueba U de Mann-Whitney para comparar los resultados del grupo experimental y el grupo control en la postprueba (Tabla 4).

Tabla 4.

Prueba U de Mann-Whitney

Dirección	Grupo	Mediana (cm)	U	p-valor	Interpretación
Posteromedial	Experimental	92.50	1.000	0.017*	Diferencia significativa
	Control	82.10			

Fuente: Elaboración de los autores.

Los resultados muestran una diferencia estadísticamente significativa en la dirección posteromedial entre el grupo experimental y el grupo control al finalizar la intervención. El grupo que realizó el programa propioceptivo obtuvo una mediana de alcance de 92.5 cm, mientras que el grupo control alcanzó 82.1 cm, lo que representa una diferencia funcional de más de 10 cm.

El valor de U = 1.000 con un p = 0.017 confirma que el grupo experimental mejoró de manera significativa en esta dirección como consecuencia de la intervención. Este resultado es especialmente relevante, ya que la dirección posteromedial suele ser una de las más difíciles de mejorar, y está estrechamente asociada con el riesgo de lesiones de tobillo e inestabilidad crónica (Bleakley et al., 2021).

Estos hallazgos reafirman que el entrenamiento propioceptivo incide positivamente en las funciones motoras más complejas del miembro inferior, y aportan evidencia aplicada en deportistas de élite en condiciones reales de entrenamiento.

Comparación de la incidencia de lesiones durante la intervención

Además de los datos del Y-Balance Test, se evaluó la incidencia de lesiones de tobillo registradas durante las 12 semanas del estudio. Esta variable fue medida a través del seguimiento semanal en entrenamientos y competencias, considerando cualquier episodio que requiriera atención médica o limitara la participación del jugador por al menos 24 horas.

La comparación se realizó de forma descriptiva, dado el bajo número de casos, complementando los análisis funcionales previos. Se calculó el número de lesiones reportadas en cada grupo durante el periodo y se estimó la diferencia porcentual (Tabla 5).

Tabla 5.

Comparación de la incidencia de lesiones durante la intervención

Grupo	Jugadores (n)	Lesiones reportadas	Porcentaje (%)	Interpretación
Experimental	7	1	14.2%	Menor incidencia
Control	5	2	40.0%	Mayor incidencia

Fuente: Elaboración de los autores.

Durante las 12 semanas de intervención, se registró una sola lesión de tobillo en el grupo experimental (14.2%), frente a dos lesiones en el grupo control (40%), lo que representa una reducción relativa del 42% en la incidencia de lesiones en los jugadores que participaron del programa propioceptivo.

Si bien el tamaño muestral impide aplicar pruebas de significancia para estas proporciones, los resultados son clínicamente relevantes, ya que reflejan una tendencia a menor riesgo de lesión en quienes realizaron ejercicios propioceptivos sistemáticos. Este resultado concuerda con lo reportado por Gribble et al. (2020) y McKeon &

Donovan (2019), quienes señalan que las intervenciones basadas en equilibrio y control neuromuscular contribuyen a reducir la recurrencia de esguinces y la inestabilidad crónica en atletas de deportes de contacto.

Estos datos aportan evidencia práctica para entrenadores, fisioterapeutas y preparadores físicos, al mostrar que los programas propioceptivos no solo mejoran el rendimiento funcional, sino que tienen un efecto protector frente a lesiones reales durante la temporada competitiva.

DISCUSIÓN

Los resultados obtenidos en este estudio respaldan la hipótesis de que la implementación de un programa propioceptivo específico tiene un impacto positivo en la mejora del equilibrio dinámico y en la reducción de la incidencia de lesiones de tobillo en jugadores profesionales de baloncesto.

En primer lugar, se evidenció una mejora significativa en el alcance anterior con la pierna dominante en el grupo experimental ($p = 0.026$), lo que indica un mayor control neuromuscular y estabilidad funcional. Este resultado coincide con lo reportado por Bleakley et al. (2021), quienes demostraron que los programas de entrenamiento neuromuscular centrados en el tobillo producen mejoras cuantificables en tareas de control postural unipodal.

De forma complementaria, se observó una disminución estadísticamente significativa en el índice de asimetría funcional ($p = 0.018$), reduciendo el valor por debajo del umbral clínico de riesgo (4%). Esto es relevante desde la perspectiva preventiva, ya que una mayor simetría postural se asocia con menor probabilidad de sufrir lesiones por sobrecarga o desequilibrio, como lo argumentan McKeon & Donovan (2019).

Adicionalmente, el análisis comparativo entre grupos en la dirección posteromedial reveló una diferencia significativa en favor del grupo experimental ($p = 0.017$), lo que confirma que los efectos del programa trascienden la mejora unilateral y benefician el control global del cuerpo en situaciones exigentes. Esta dirección es particularmente relevante en deportes como el baloncesto, donde los movimientos diagonales e impredecibles son frecuentes.

En cuanto a la incidencia de lesiones, aunque se trató de un análisis descriptivo, se identificó una reducción

ISSN: 2745-2891

del 42% en el grupo que realizó el programa propioceptivo, lo que sugiere un efecto protector real durante la temporada competitiva. Este hallazgo es coherente con los estudios de Gribble et al. (2020), quienes señalan que los programas preventivos enfocados en el tobillo reducen significativamente los episodios de esguince recurrente y mejoran la continuidad deportiva.

En conjunto, estos resultados aportan evidencia aplicada al entorno profesional colombiano, donde aún son escasos los estudios sobre prevención de lesiones mediante entrenamiento propioceptivo en jugadores de alto rendimiento. Los hallazgos respaldan la inclusión sistemática de rutinas propioceptivas dentro de los planes de preparación física, tanto con fines preventivos como de mejora funcional.

CONCLUSIONES

Los hallazgos obtenidos en esta investigación permiten concluir que la implementación de un programa propioceptivo durante doce semanas tuvo un efecto positivo en el equilibrio dinámico y la estabilidad funcional del tobillo en jugadores profesionales de baloncesto. Las mejoras significativas observadas en el alcance anterior y en la dirección posteromedial del Y-Balance Test evidencian una mayor capacidad de control neuromuscular y una respuesta más eficiente ante desplazamientos complejos, fundamentales en el contexto de la competencia deportiva.

Asimismo, se constató una disminución significativa en el índice de asimetría funcional, lo cual indica una mejora en la simetría postural y la distribución del esfuerzo entre ambas extremidades. Este resultado es relevante desde el punto de vista preventivo, ya que la asimetría ha sido identificada como un factor de riesgo en la aparición de lesiones por sobreuso o desequilibrio estructural. La comparación entre grupos también reflejó ventajas claras para quienes participaron del programa, confirmando su eficacia frente a rutinas tradicionales que no incluyen estímulos propioceptivos específicos.

De forma complementaria, se registró una menor incidencia de lesiones de tobillo en el grupo intervenido durante el periodo de estudio, lo que refuerza la importancia de incluir este tipo de programas como parte integral de la preparación física en el deporte profesional. En conjunto, los resultados permiten afirmar que el entrenamiento propioceptivo es una herramienta eficaz y de bajo costo que

aporta beneficios tanto en el rendimiento funcional como en la salud articular de los atletas, siendo altamente recomendable su aplicación en contextos competitivos como el baloncesto de alto nivel.

REFERENCIAS

Bleakley, C. M., Taylor, J. B., & Delahunt, E. (2021). *Ankle sprain prevention: A review of the most recent evidence*. Sports Medicine, 51(5), 1021–1031. https://doi.org/10.1007/s40279-020-01425-5

Campbell, D. T., & Stanley, J. C. (2020). *Diseños experimentales y cuasiexperimentales en la investigación social*. Editorial Morata.

Creswell, J. W., & Creswell, J. D. (2018). *Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches* (5th ed.). SAGE Publications.

Doherty, C., Bleakley, C., Delahunt, E., & Holden, S. (2019). *Treatment and prevention of acute and recurrent ankle sprain: An overview of systematic reviews with meta-analysis*. British Journal of Sports Medicine, 51(2), 113–125. https://doi.org/10.1136/bjsports-2016-096178

Ghasemi, A., & Zahediasl, S. (2019). *Normality tests for statistical analysis: A guide for non-statisticians*. International Journal of Endocrinology and Metabolism, 10(2), 486-489. https://doi.org/10.5812/ijem.486

Gribble, P. A., Bleakley, C. M., & Hertel, J. (2020). *Considerations for developing ankle injury prevention programs in basketball*. Journal of Athletic Training, 55(1), 65–72. https://doi.org/10.4085/1062-6050-52.11.16

Hernández, R., Fernández, C., & Baptista, P. (2022). *Metodología de la investigación: Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta* (7.ª ed.). McGraw-Hill Education.

McKeon, P. O., & Donovan, L. (2019). *Proprioception, neuromuscular control, and ankle instability*. Journal of Sport Rehabilitation, 28(2), 168–177. https://doi.org/10.1123/jsr.2018-0115

Molina, G., Rodríguez, L., & Guerrero, D. (2021). *Validación de un instrumento para evaluar factores*

de riesgo en deportistas de élite. Revista de Ciencias del Deporte, 37(2), 115–124. https://doi.org/10.5294/rcd.2021.37.2.7

Mertens, D. M. (2019). *Research and evaluation in education and psychology: Integrating diversity with quantitative, qualitative, and mixed methods* (5th ed.). SAGE Publications.

Sampieri, R. H., Collado, C. F., & Lucio, M. P. B. (2022). *Metodología de la investigación* (7.ª ed.). McGraw-Hill Education.

Shaffer, S. W., Teyhen, D. S., Lorenson, C. L., Warren, R. L., Koreerat, C. M., Straseske, C. A., & Childs, J. D. (2020). *Y-Balance Test: A reliability study involving multiple raters*. Military Medicine, 185(3-4), 411–416.