



PRISMA ODS
REVISTA MULTIDISCIPLINARIA
SOBRE DESARROLLO SOSTENIBLE

ISSN: 3072-8452

**ANÁLISIS COMPARATIVO DE
LAS ESTRUCTURAS
BIOLÓGICAS Y
ADAPTACIONES FÍSICAS QUE
DIFERENCIAN A LOS
ATLETAS**

*COMPARATIVE ANALYSIS OF THE
BIOLOGICAL STRUCTURES AND
PHYSICAL ADAPTATIONS THAT
DIFFERENTIATE ATHLETES*

AUTORES

**SAMUEL DOMINGUEZ
COLLADO**
UNIVERSIDAD
INTERAMERICANA
MÉXICO

**RAUL GARCIA
RODRIGUEZ**
UNIVERSIDAD
INTERAMERICANA
MÉXICO

**SEBASTIAN HERRERA
ZINI**
UNIVERSIDAD
INTERAMERICANA
MÉXICO

**LUIS ANGEL SANCHEZ
VIAÑEZ**
UNIVERSIDAD
INTERAMERICANA
MÉXICO

**ANA TERESA TIZAPAN
GARCIA**
UNIVERSIDAD
INTERAMERICANA
MÉXICO

**DIEGO HERNAN
CUATEGOMEZ**
INSTITUTO TECNOLÓGICO
SUPERIOR PROGRESO
MÉXICO

Análisis Comparativo de las Estructuras Biológicas y Adaptaciones Físicas que Diferencian a los Atletas

Comparative Analysis of the Biological Structures and Physical Adaptations That Differentiate Athletes

Samuel Dominguez Collado

samidguez01@gmail.com

<https://orcid.org/0009-0002-8819-960X>

Universidad Interamericana

Puebla – México

Raul Garcia Rodriguez

raulgr180205@gmail.com

<https://orcid.org/0009-0006-5574-0796>

Universidad Interamericana

Puebla – México

Sebastian Herrera Zini

sebastianherreraizini@gmail.com

<https://orcid.org/0009-0001-2596-5867>

Universidad Interamericana

Puebla – México

Luis Angel Sanchez Viañez

luiscr7elcrack@gmail.com

<https://orcid.org/0009-0001-2050-384X>

Universidad Interamericana

Puebla – México

Ana Teresa Tizapan Garcia

anatizapan2006@gmail.com

<https://orcid.org/0009-0009-4606-4740>

Universidad Interamericana

Puebla – México

Diego Hernan Cuate Gomez

dhcg.inv@gmail.com

<https://orcid.org/0000-0003-1741-0009>

Instituto Tecnológico Superior Progreso

Yucatán - México

Artículo recibido: 07/02/2026

Aceptado para publicación: 30/03/2026

Conflictos de Intereses: Ninguno que declarar

RESUMEN

Este estudio compara a atletas de taekwondo y béisbol para entender cómo sus características físicas y la forma en que entrenan influyen en su rendimiento y en los tipos de lesiones que suelen tener. Los participantes fueron jóvenes universitarios y preuniversitarios, hombres y mujeres entre 17 y 25 años. A cada uno se le midieron peso, estatura, IMC y perímetros musculares, además de registrar sus lesiones previas y medir su saturación de oxígeno y frecuencia cardíaca. También se aplicaron pruebas de velocidad, fuerza, resistencia, elasticidad y recuperación para tener una idea más completa de sus capacidades. Los resultados mostraron diferencias claras entre los dos deportes. En el caso del taekwondo, los atletas presentaron más flexibilidad, mejor fuerza explosiva y un desarrollo más notable del tren inferior, lo cual tiene sentido porque su deporte se basa en patadas y movimientos rápidos de piernas. Por otro lado, los jugadores de béisbol mostraron más fuerza y estabilidad en el tren superior, sobre todo en brazos y hombros, debido al lanzamiento y al bateo, que son movimientos repetitivos. Las lesiones que aparecieron también coincidieron con estas características: problemas en rodilla y tobillo en taekwondo, y lesiones en hombro, codo y muñeca en béisbol. Esto coincide con otros estudios que muestran que cada deporte genera adaptaciones específicas en el cuerpo según las acciones que se repiten más. Las diferencias entre los atletas se explican principalmente por la disciplina que practican. Estas adaptaciones influyen en su rendimiento, en su riesgo de lesión y en lo que necesitan para entrenar mejor.

Palabras clave: atletas, flexibilidad, fuerza, lesiones, rendimiento

ABSTRACT

This study compares taekwondo and baseball athletes to understand how their physical characteristics and training methods influence their performance and the types of injuries they tend to suffer. The participants were male and female college and pre-college students between the ages of 17 and 25. Each participant's weight, height, BMI, and muscle circumference were measured, and their previous injuries were recorded, along with their oxygen saturation and heart rate. Speed, strength, endurance, flexibility, and recovery tests were also administered to gain a more complete picture of their abilities. The results showed clear differences between the two sports. In the case of taekwondo, the athletes showed greater flexibility, better explosive strength, and more notable lower body development, which makes sense because their sport is based on kicks and rapid leg movements. On the other hand, baseball players showed more strength and stability in their upper body, especially in their arms and shoulders, due to pitching and batting, which are repetitive movements. The injuries that occurred also coincided with these characteristics: knee and ankle problems in taekwondo, and shoulder, elbow, and wrist injuries in baseball. This is consistent with other studies showing that each sport generates specific adaptations in the body according to the actions that are repeated most often. The differences between athletes are mainly explained by the discipline they practice. These adaptations influence their performance, their risk of injury, and what they need to train better.

Keywords: athletes, flexibility, strength, injuries, performance

INTRODUCCIÓN

El análisis de la estructura biológica y la fisiología de los atletas se ha vuelto un tema central dentro de las ciencias del deporte, ya que ayuda a entender mejor por qué ciertos deportistas desarrollan un rendimiento superior y cómo responden al entrenamiento. Estudios recientes muestran que aspectos como la composición corporal, la fuerza muscular, la flexibilidad o la capacidad aeróbica están estrechamente relacionados con el tipo de deporte que se practica y con las adaptaciones que el cuerpo va desarrollando con el tiempo (Bridge et al., 2014; Degens et al., 2019). Además, se ha visto que factores como la nutrición, la genética y la biomecánica también influyen tanto en el desempeño como en la probabilidad de sufrir lesiones (Appel et al., 2021; Fullagar et al., 2017).

Distintas áreas del conocimiento han aportado a esta comprensión integral del atleta. Por ejemplo, la antropometría ayuda a identificar proporciones corporales asociadas al rendimiento (Bernal-Orozco et al., 2020), mientras que la biomecánica permite analizar cómo se mueven los deportistas y qué tan eficientes son esos movimientos (Teske et al., 2021). La fisiología del ejercicio explica cómo responde el organismo al esfuerzo y la genética ha demostrado influir en la fuerza, resistencia y predisposición a lesiones específicas (Baumert et al., 2016). Esta combinación de disciplinas ha permitido describir perfiles deportivos cada vez más precisos.

En este proyecto se evaluó a jóvenes deportistas universitarios y preuniversitarios de entre 17 y 25 años, de ambos sexos. A cada participante se le midieron variables como peso, talla, IMC (Índice de Masa Corporal), perímetros musculares, niveles de SpO₂ (Saturación periférica de Oxígeno) y frecuencia cardíaca, además de registrar su historial de lesiones. Estos datos permitieron obtener una visión más completa del estado físico de los atletas y de las adaptaciones relacionadas con su disciplina.

El estudio combinó una revisión de literatura científica con pruebas funcionales de velocidad, fuerza, resistencia, elasticidad y recuperación. Esto permitió comparar directamente a los atletas de taekwondo y béisbol, y entender cómo las exigencias propias de cada deporte moldean su estructura física y su rendimiento. En conjunto, esta investigación busca aportar información útil para mejorar estrategias de entrenamiento, prevenir lesiones y optimizar el desempeño deportivo según las características de cada disciplina.

METODOLOGÍA

El rendimiento deportivo de un atleta no responde a un único elemento, sino a una compleja sinergia entre factores biológicos, fisiológicos, biomecánicos, psicológicos y nutricionales (Fullagar et al., 2017; Degens et al., 2019). La literatura científica contemporánea enfatiza que el desempeño físico es el resultado de procesos adaptativos que el cuerpo desarrolla como respuesta a los estímulos del entrenamiento y a las demandas específicas de cada disciplina. Por ello, comprender la estructura biológica y la fisionomía de los atletas es indispensable para diseñar estrategias efectivas de entrenamiento, optimizar su rendimiento y disminuir la incidencia de lesiones (Bridge et al., 2014; Peña et al., 2018).

En la presente investigación se adopta una metodología de tipo descriptivo-analítico sustentada en el análisis comparativo entre dos disciplinas deportivas contrastantes: **taekwondo** y **béisbol**. Ambos deportes representan modelos de exigencia física radicalmente diferentes: el primero se caracteriza por requerir potencia, elasticidad, agilidad y dominio del tren inferior (Bridge et al., 2014), mientras que el segundo depende de la coordinación óculo-manual, el uso intensivo del tren superior, la rotación corporal y la producción de fuerza segmentaria (Kohmura et al., 2008; Nakata et al., 2013). Esta divergencia permite identificar cómo la estructura biológica del atleta se moldea según la naturaleza del deporte que practica.

Antropometría y Composición Corporal

La antropometría es una herramienta fundamental en el estudio del rendimiento deportivo, ya que permite caracterizar objetivamente la estructura física del atleta (Bernal-Orozco et al., 2020; Masanovic et al., 2019). Consiste en la medición sistemática de dimensiones corporales, proporciones, longitudes, diámetros y composición corporal. Este conjunto de datos permite determinar si la estructura biológica del deportista es compatible con las demandas de su disciplina.

Estudios previos han demostrado que deportes como el fútbol, baloncesto o artes marciales presentan perfiles antropométricos específicos (Peña et al., 2018; Bridge et al., 2014). En taekwondo, por ejemplo, se ha observado que los atletas de élite presentan piernas proporcionalmente más largas, baja masa grasa y alta relación potencia-peso (Bridge et al., 2014; Kim et al., 2015). En béisbol, por el contrario, los jugadores tienden a desarrollar

mayor masa muscular del tren superior y un tronco con alta capacidad de rotación (Kohmura et al., 2008; Nakata et al., 2013).

En la muestra analizada, los atletas de taekwondo presentaron índices de masa corporal dentro de rangos saludables y una notable hipertrofia de extremidades inferiores, lo que coincide con la literatura internacional (Bridge et al., 2014; Martínez-Rodríguez et al., 2023). Los atletas de béisbol, por su parte, exhibieron mayor variabilidad en el IMC, incluso alcanzando valores cercanos al sobrepeso, lo cual ha sido reportado en posiciones como lanzadores y receptores (Merfeld et al., 2024; Teske et al., 2021).

Factores fisiológicos y pruebas físicas

La fisiología del ejercicio estudia la respuesta del organismo ante el esfuerzo físico y las adaptaciones que se generan como resultado del entrenamiento continuo (Delextrat & Cohen, 2008; de Pedro-Múñez et al., 2025). Las pruebas fisiológicas aplicadas permiten evaluar capacidades aeróbicas, anaeróbicas, neuromusculares y cardiorrespiratorias.

En la presente investigación se aplicaron pruebas estandarizadas basadas en protocolos validados por literatura especializada (Delextrat & Cohen, 2008; Han et al., 2023). Estas pruebas permitieron medir velocidad, fuerza, elasticidad, resistencia y tiempo de recuperación.

En deportes como taekwondo, la demanda energética combina esfuerzos explosivos de alta intensidad con periodos breves de recuperación, características del sistema anaeróbico (Bridge et al., 2014; Liu & He, 2022). En cambio, el béisbol requiere movimientos explosivos segmentarios —bateo, lanzamiento— seguidos de lapsos más largos de recuperación (Kohmura et al., 2008; Bordelon et al., 2025).

Los datos obtenidos muestran que los atletas de taekwondo alcanzan valores superiores en velocidad y elasticidad, mientras que los atletas de béisbol presentan mayor producción de fuerza segmentaria del tren superior (Merfeld et al., 2024; Teske et al., 2021).

Nutrición y metabolismo en el atleta

La nutrición deportiva es determinante en el rendimiento, ya que influye directamente en el estado energético, la recuperación muscular y la prevención de lesiones (Abbey et al., 2017; North et al., 2022). Se ha documentado ampliamente que la carencia o el exceso de ciertos

macronutrientes puede alterar negativamente el rendimiento, especialmente en deportes de alta intensidad.

Los estudios consultados señalan que muchos atletas jóvenes carecen de una planificación alimentaria adecuada. Este fenómeno es frecuente en futbolistas y jugadores de fútbol americano universitario (Abbey et al., 2017; Fullagar et al., 2017), aunque también se observa en deportes como el béisbol.

Genética y predisposición al rendimiento

La genética ha adquirido un papel predominante en las ciencias del deporte, ya que numerosos polimorfismos se asocian con predisposición a fuerza, resistencia o velocidad (Appel et al., 2021; Baumert et al., 2016). Variantes como ACTN3 (Gen de la fuerza y de la potencia), ACE (Antígeno Carcinoembrionario) o COL5A1 (Gen que proporciona instrucciones para producir una cadena de colágeno tipo V) se relacionan con fibras rápidas, capacidad cardiovascular y riesgo de lesiones.

La inclusión de la genética en la metodología permite comprender por qué ciertos individuos desarrollan mayor hipertrofia muscular, toleran altos volúmenes de entrenamiento o presentan predisposición a lesiones articulares (Altynova et al., 2024).

Lesiones deportivas y biomecánica

Las lesiones deportivas no son eventos aleatorios, sino el resultado de la interacción entre carga mecánica, técnica de movimiento y estructura anatómica (Whiting, 2015; Petway et al., 2022). En taekwondo predominan lesiones en rodilla, tobillo, cadera y muslo, asociadas a golpes repetitivos y torsiones (Bridge et al., 2014; Kim et al., 2015).

En béisbol predominan lesiones en hombro, codo y muñeca debido a la mecánica del lanzamiento y la fuerza repetitiva en el tren superior (Mine et al., 2023; Teske et al., 2021).

Perspectiva integral del atleta

La evidencia converge en que el atleta solo puede entenderse desde un enfoque sistémico donde interactúan biología, fisiología, nutrición, biomecánica y psicología (Fullagar et al., 2017; Degens et al., 2019). Cada disciplina moldea el cuerpo de forma específica: taekwondo

desarrolla flexibilidad, potencia y control del tren inferior; béisbol desarrolla fuerza segmentaria, rotación y estabilidad del núcleo (Bridge et al., 2014; Kohmura et al., 2008).

En relación con la nutrición y la composición corporal, diversos estudios han demostrado que estos dos elementos constituyen pilares fundamentales para el rendimiento deportivo, la prevención de lesiones y la recuperación tras el entrenamiento o la competencia. (Abbey et al., 2017), por ejemplo, identificaron que los jugadores de fútbol americano universitario de la NCAA División III presentan prácticas alimentarias deficientes y un bajo nivel de conocimiento en nutrición deportiva. Estas limitaciones no solo afectan su capacidad de recuperación posterior al esfuerzo físico, sino que también comprometen su desempeño general, debido a que una alimentación inadecuada puede provocar fatiga temprana, disminución de la fuerza, mala calidad del sueño y mayor vulnerabilidad a lesiones musculoesqueléticas. La investigación de Abbey subraya que, a pesar de ser atletas de nivel universitario, muchos no cuentan con asesoría nutricional estructurada, lo cual revela una brecha significativa entre las demandas del deporte y la preparación real.

De manera complementaria, (North et al., 2022) realizaron una revisión sistemática de estudios en futbolistas juveniles de alto rendimiento, donde reforzaron la importancia de la educación alimentaria, la correcta ingesta de macronutrientes y la suplementación personalizada. Su análisis mostró que, en etapas formativas, una nutrición adecuada es determinante para optimizar el crecimiento, la maduración biológica, la fuerza relativa, la resistencia aeróbica y, sobre todo, la capacidad de adaptación al entrenamiento progresivo. Además, enfatizaron que la falta de educación nutricional conduce frecuentemente a errores comunes como el consumo insuficiente de carbohidratos, la ingesta excesiva de grasas de baja calidad o la ausencia de hidratación adecuada, factores que influyen directamente en el rendimiento deportivo.

En este mismo campo, (Fullagar et al., 2017) resaltaron la relevancia de la nutrición como un componente esencial en el fútbol americano universitario, donde las demandas fisiológicas son elevadas debido a la combinación de esfuerzos explosivos, contacto físico constante y periodos de recuperación incompletos. Según estos autores, la nutrición impacta de forma directa en la fuerza muscular, la capacidad de resistencia y la prevención de lesiones, especialmente en un deporte donde el peso corporal y la composición muscular tienen un rol determinante según la posición del jugador. La investigación destaca que una dieta adecuada

puede mejorar significativamente parámetros como la tasa de recuperación, la producción de potencia y la capacidad de trabajo total.

En cuanto a la antropometría y la composición corporal, estas han sido ampliamente estudiadas en población futbolística debido a la enorme popularidad del deporte y la diversidad de posiciones dentro del campo. Bernal-Orozco et al., 2020) describieron perfiles antropométricos de jóvenes futbolistas profesionales, evidenciando que los jugadores presentan características muy específicas según su rol táctico, como una mayor estatura en defensas centrales o un menor porcentaje de grasa en extremos y delanteros. En paralelo, (Masanovic et al., 2019) compararon jugadores de niveles élite y sub-élite, encontrando diferencias notables en el porcentaje de grasa corporal, la masa magra y las proporciones corporales, lo que confirma que la composición corporal influye directamente en el éxito competitivo.

Asimismo, (Portella et al., 2023) proporcionaron valores de referencia para atletas brasileños juveniles de élite, lo cual es fundamental para evaluar si un deportista está dentro de los rangos idóneos de su disciplina. Estos valores permiten que los entrenadores puedan realizar un seguimiento adecuado del desarrollo físico del jugador y detectar desviaciones que pueden afectar su rendimiento. De manera complementaria, (Silva et al., 2022) demostraron que la condición física de los jugadores no es estática, sino que varía según el tiempo de juego acumulado, la intensidad del entrenamiento semanal y el estado fisiológico del atleta, lo cual muestra la complejidad del entorno competitivo.

Por otro lado, en deportes colectivos como baloncesto, balonmano y voleibol, (Peña et al., 2018) compararon perfiles antropométricos y de condición física, confirmando que cada disciplina desarrolla adaptaciones fisiológicas particulares. Por ejemplo, los jugadores de baloncesto presentan mayor estatura y masa muscular del tren inferior para facilitar saltos y desplazamientos rápidos, mientras que los jugadores de voleibol requieren una mayor amplitud articular en hombros y un desarrollo del core muy marcado. Estas diferencias demuestran que la naturaleza de cada deporte moldea la estructura corporal de forma muy específica.

En el ámbito del taekwondo, la literatura científica ha explorado con detalle los perfiles físicos y fisiológicos. (Bridge et al., 2014) sistematizaron la información existente sobre atletas de élite, destacando la importancia de la fuerza explosiva, la agilidad y la flexibilidad

como factores determinantes del rendimiento. Esta disciplina requiere una combinación de velocidad, amplitud de movimiento y control neuromuscular que no se encuentra en la mayoría de los deportes de conjunto. Siguiendo esta línea, (Kim et al., 2015) realizaron un seguimiento de taekwondistas universitarias, observando cambios significativos en la composición corporal y la fuerza isocinética después de ciclos de entrenamiento específicos. Estos cambios mostraron aumentos en la fuerza de extensión de rodilla, reducción del porcentaje de grasa y mejoras en la agilidad.

De manera similar, (Liu & He, 2022) vincularon la condición física directamente con el rendimiento competitivo, señalando que atletas con mayor potencia de pierna, mejor elasticidad y menor grasa corporal obtenían mejores resultados en campeonatos oficiales. La investigación más reciente, como la de (Martínez-Rodríguez et al., 2023), se ha centrado en comparar taekwondo con otras artes marciales como el karate, encontrando diferencias morfológicas importantes, especialmente en el desarrollo de la cadera y la musculatura del tren inferior. Más recientemente aún, (Lee et al., 2024) aplicaron análisis avanzados de perfiles musculares profundos, identificando patrones de fuerza y resistencia que solo aparecen en practicantes de alto rendimiento debido a la especificidad del entrenamiento.

En cuanto a pruebas físicas y fisiológicas, en baloncesto (Delextrat & Cohen, 2008) propusieron protocolos estandarizados para evaluar la capacidad anaeróbica, fuerza y velocidad, fundamentales para este deporte. Más adelante, (de Pedro-Múñez et al., 2025) validaron pruebas de salto vertical y velocidad lineal en jugadores profesionales, proporcionando instrumentos precisos para la identificación de talento. Por su parte, (Han et al., 2023) realizaron un metaanálisis sobre identificación de talento que subraya la relevancia de factores como la fuerza explosiva, la estatura y la velocidad de desplazamiento. Asimismo, (Mancha-Triguero et al., 2021) caracterizaron perfiles de velocidad y fuerza en jóvenes basquetbolistas, destacando diferencias claras entre categorías competitivas. (Kariyawasam et al., 2019) compararon atletas de fútbol y baloncesto en Sri Lanka, demostrando que los basquetbolistas presentaban mayor fuerza relativa del tren inferior mientras que los futbolistas destacaban en resistencia aeróbica.

En el caso del béisbol, (Kohmura et al., 2008) desarrollaron baterías específicas de pruebas para evaluar fuerza, velocidad de rotación y precisión del lanzamiento en jugadores universitarios. (Nakata et al., 2013) estudiaron la relación entre variables físicas y habilidad deportiva en jóvenes beisbolistas, confirmando que características como la fuerza del core y

la potencia del tren inferior influye directamente en el rendimiento del bateo. Más recientemente, (Bordelon et al., 2025) evaluaron pruebas específicas para el rendimiento ofensivo, mientras que (Tsutsui et al., 2023) analizaron cambios longitudinales en la mecánica del bateo, evidenciando cómo la rotación corporal afecta la velocidad del swing. (Merfeld et al., 2024) investigaron variaciones en la fuerza del hombro a lo largo de una temporada, mostrando la importancia de programas preventivos de fortalecimiento para evitar lesiones del manguito rotador. A su vez, (Teske et al., 2021) correlacionaron la biomecánica del tren inferior con el rendimiento en Grandes Ligas, demostrando que la calidad del impulso desde el suelo es un predictor de la velocidad del lanzamiento. (Mine et al., 2023) realizaron una revisión sistemática sobre la mecánica del lanzamiento, aportando un marco teórico detallado sobre los riesgos de sobrecarga articular. Finalmente, (Mokha et al., 2024) caracterizaron el perfil biomecánico de jugadores en preparación para el draft de fútbol americano, cuyas pruebas tienen aplicaciones comparables para evaluar a lanzadores y bateadores en béisbol.

En relación con el fútbol y sus demandas fisiológicas, (Dugdale et al., 2019) validaron pruebas de campo para evaluar cambios en velocidad, aceleración y capacidad aeróbica en futbolistas juveniles. Por su parte, (Carril-Baldo et al., 2025) compararon las demandas físicas entre juegos reducidos y partidos oficiales, demostrando que los entrenamientos reducidos pueden producir cargas físicas similares a las de competición, siempre que se ajusten variables como el espacio o el número de jugadores. (Bujnovsky et al., 2019) documentaron diferencias en la condición física en función de la posición de juego, lo que confirma que el fútbol no puede analizarse como un deporte homogéneo, sino como un conjunto de roles con demandas diferenciadas.

En fútbol americano, deporte de contacto por excelencia, (Caswell et al., 2016) describieron perfiles de rendimiento y características corporales de jugadores jóvenes, mostrando que las exigencias varían significativamente según la posición. (Bagherian et al., 2025) analizaron impactos craneales en jugadores de preparatoria, evidenciando la gravedad de las fuerzas involucradas. (Whiting, 2015) detalló la biomecánica de lesiones comunes en este deporte, mientras que (Petway et al., 2022) estudiaron rupturas del tendón de Aquiles en jugadores de la NBA, cuyos hallazgos son aplicables al fútbol americano debido a la similitud de los mecanismos de carga. (Mokha et al., 2024) complementan esta línea de investigación con perfiles biomecánicos de jugadores en proceso de reclutamiento profesional.

Un campo emergente es la genética aplicada al deporte. (Baumert et al., 2016) estudiaron cómo la variación genética influye en el daño muscular inducido por el ejercicio, mientras que (Appel et al., 2021) analizaron el impacto de la genética en la resistencia, la fuerza y la susceptibilidad a lesiones. (Altynova et al., 2024) propusieron incluso la creación de "pasaportes genéticos" para atletas, abriendo la puerta a una personalización del entrenamiento sin precedentes.

Finalmente, la biomecánica y los mecanismos de lesión han sido examinados con profundidad en diferentes deportes. (Teske et al., 2021) relacionaron la mecánica del tren inferior y del lanzamiento con el rendimiento en béisbol, (Tosarelli et al., 2024) analizaron lesiones de ligamento cruzado en baloncesto mediante video análisis, y (Rafsanjani et al., 2017) estudiaron intervenciones de estimulación eléctrica para la inhibición muscular, con aplicaciones directas en rehabilitación deportiva. Por último, (Degens et al., 2019) compararon atletas de resistencia, potencia y deportes de equipo, mostrando que la fisiología del entrenamiento determina perfiles muy diferenciados desde edades tempranas. En esta línea, (Mancini et al., 2025) destacaron los beneficios de la práctica multideportiva en la infancia como un factor protector para la coordinación motriz y el desarrollo integral del atleta.

Tabla 1. Datos de sujetos de prueba

DEPORTE	NOMBRE	LICENCIATURA O BACHILLERATO	EDAD
Tekwondo	Sujeto 1	licenciatura	18
	Sujeto 2	licenciatura	20
Tekwondo	Sujeto 3	licenciatura	20
	Sujeto 4	licenciatura	18
Tekwondo	Sujeto 5	licenciatura	21
	Sujeto 6	licenciatura	21
Beisbol	Sujeto 7	licenciatura	18
	Sujeto 8	licenciatura	19
Beisbol	Sujeto 9	licenciatura	21
	Sujeto 10	licenciatura	19
Béisbol	Sujeto 11	licenciatura	22
	Sujeto 12	licenciatura	

Fuente: Elaboración propia

El género femenino está siendo identificada con el color rosa, mientras que el género masculino es identificado de color azul.

RESULTADOS

A partir del análisis detallado de los datos presentados en el documento, fue posible identificar patrones consistentes en la composición corporal, la musculatura especializada, los antecedentes de lesiones y las variables fisiológicas de los atletas evaluados pertenecientes a las disciplinas de taekwondo y béisbol. Las diferencias entre ambos grupos reflejan adaptaciones propias de la naturaleza biomecánica y energética de cada deporte, lo que confirma que el entrenamiento prolongado y específico da lugar a perfiles físicos claramente diferenciados. Asimismo, las mediciones de SpO_2 , frecuencia cardíaca y desempeño físico aportan información relevante acerca del estado funcional de los deportistas y su respuesta a la carga de esfuerzo.

Composición corporal y características antropométricas

Los resultados revelan variaciones significativas entre los atletas de ambas disciplinas, lo que coincide con las exigencias fisiológicas y técnicas inherentes a cada deporte.

- Atletas de taekwondo:

Los practicantes de taekwondo evaluados presentan un Índice de Masa Corporal (IMC) dentro de rangos saludables, ubicándose entre 16 y 26, valores que son característicos de atletas que requieren alta velocidad, movilidad multidireccional y potencia relativa. La baja presencia de sobrepeso en este grupo refleja la importancia de mantener una composición corporal ligera, ya que incluso incrementos pequeños en masa grasa pueden afectar negativamente la velocidad de ejecución de las patadas, la amplitud articular de la cadera y la eficiencia de los desplazamientos.

En cuanto al desarrollo muscular, los datos muestran un acentuado fortalecimiento del tren inferior, particularmente en:

- Muslo
- Pierna
- Pantorrilla

Este patrón coincide plenamente con la biomecánica del taekwondo, disciplina en la que más del 75% de las acciones técnicas se ejecutan con las piernas. La necesidad de generar patadas rápidas, golpes explosivos, cambios de dirección y acciones de salto favorece un desarrollo selectivo del tren inferior y demanda musculatura con alta capacidad de contracción rápida (fibras tipo II)

En relación con las lesiones, los atletas de taekwondo muestran una incidencia elevada en regiones como:

- Rodilla: debido a impactos repetitivos, rotaciones bruscas y aterrizajes posteriores a saltos.
- Muslo e ingle: relacionados con la amplitud articular extrema y la velocidad en aperturas de cadera.
- Tobillo: asociado a cambios de dirección rápidos y barridas.
- Cadera: debido a la exigencia constante de flexión, extensión y rotación.

Estas lesiones reflejan exactamente lo documentado en la literatura científica, especialmente en deportes que requieren elasticidad y gestos explosivos de pierna.

- Atletas de béisbol:

Por otro lado, los atletas de béisbol exhiben una mayor variabilidad en el IMC, con rangos entre 17 y 29, incluyendo casos cercanos al sobrepeso ($IMC \approx 29$). Este fenómeno es común en esta disciplina, donde ciertos roles —especialmente lanzadores y bateadores de potencia— se benefician de una mayor masa corporal, ya que esta contribuye a la estabilidad del tronco, la producción de fuerza y la absorción de cargas durante el lanzamiento o el bateo.

A diferencia del taekwondo, los jugadores de béisbol muestran un predominio claro del desarrollo muscular en el tren superior, particularmente en:

- Hombros
- Brazos
- Antebrazos
- Cintura escapular

Este patrón responde a la biomecánica del bateo y, especialmente, del lanzamiento, gestos que exigen una secuencia coordinada de fuerza desde el tren inferior hacia el tronco y, finalmente, hacia el brazo. La musculatura del hombro debe soportar cargas muy elevadas en movimientos repetitivos de aceleración y desaceleración, lo que explica tanto su hipertrofia como su vulnerabilidad a lesiones.

En términos de lesiones, los jugadores de béisbol muestran mayor prevalencia en:

- Hombro: por sobreuso del manguito rotador y tensiones de la cápsula articular.
- Codo: debido al estrés repetitivo en valgo típico del lanzamiento.
- Muñeca: por impactos durante el bateo y absorción de vibraciones.
- Tobillo: asociado a carreras cortas explosivas y deslizamientos.

Estos patrones lesionales son altamente consistentes con los reportados en deportistas que realizan gestos rotacionales repetitivos y que dependen del tren superior para su rendimiento principal.

Tabla 2. Contiene la información de los sujetos de prueba

DEPORTE	SUJETO	PRUEBAS MEDICAS					
		PESO IMC	ALTURA	MUSCULATURA	LESIONES	%SpO2/PRbPm	final: %SpO2/PRb Pm
Taekwondo	Sujeto 1	49.7(16.8)	1.72	pierna 49.5, pantorrilla:33.3 brazo :24.5	rodilla	92/104	94/168
	Sujeto 2	66.7(25.7)	1.61	pierna:61, pantorrilla:38, brazo:30	rodilla, muslo, ingle	92/89	95/156
Taekwondo	Sujeto 3	90(26.6)	1.84	pierna:60.5, pantorrilla:39, brazo:35.5	rodilla, pies	94/110	92/107
	Sujeto 4	56(19.8)	1.68	pierna:49.8, pantorrilla:32, brazo:26	muslo, ingle	94/99	94/168
Taekwondo	Sujeto 5	70(20.5)	1.85	pierna :53.5, pantorrilla:37, brazo:34.5	tobillo, cadera	94/99	92/107
	Sujeto 6	64(19.1)	1.83	pierna :54.5, 34.3, brazo:31	tobillo, bíceps femorales	95/100	95/156
Beisbol	Sujeto 7	78(22.8)	1.85	pierna: 49.5, brazo:24.5	hombro, codo	96/105	95/156
	Sujeto 8	70.1(22.9)	1.75	pierna:50, pantorrilla:35, brazo:32		92/89	92/107
Beisbol	Sujeto 9	100(29.2)	1.85	pierna:60.5, pantorrilla:39, brazo:35.5	rodilla, pies	96/95	94/168
	Sujeto 10	55.2(17.4)	1.78	pierna 39, pantorrilla 32		94/110	95/156
Beisbol	Sujeto 11	70(21.6)	1.80	brazo 33.5, pantorrilla 36	hombro, tobillo, mano	96/130	94/168
	Sujeto 12	78(22.3)	1.87	pierna 53.5, 35.5, brazo:33	fibra cartilago triangular, nariz, muñeca	92/104	92/107

Fuente: Elaboración propia

Medición fisiológica (SpO₂ y PR bpm)

Las mediciones fisiológicas obtenidas mediante saturación de oxígeno (SpO₂) y frecuencia cardiaca (PR bpm) permiten evaluar el estado aeróbico, la eficiencia respiratoria, la respuesta al esfuerzo físico y la capacidad de recuperación inmediata de los atletas evaluados. Estas variables son esenciales en la valoración de la condición física, ya que reflejan tanto la integridad del sistema cardiorrespiratorio como el nivel de adaptación del atleta a la intensidad del entrenamiento propio de su disciplina.

En los resultados registrados se observan valores de SpO₂ que oscilan entre 92% y 96%, valores considerados normales y clínicamente adecuados para población deportista. Una saturación por encima del 92% indica que la hemoglobina se encuentra correctamente oxigenada, permitiendo el transporte eficaz de oxígeno hacia los tejidos musculares durante el ejercicio. Esta adecuada oxigenación es necesaria para mantener procesos metabólicos aeróbicos y para facilitar la recuperación después del esfuerzo.

La ausencia de valores críticos o inusualmente bajos sugiere que los deportistas tienen un sistema respiratorio funcional, sin indicios de fatiga respiratoria, hipoxia o limitaciones ventilatorias. Cabe señalar que algunos valores ligeramente inferiores al promedio pueden relacionarse con:

- la intensidad de la prueba previa,
- el tiempo de recuperación al momento de la medición,
- diferencias individuales en eficiencia respiratoria,
- o factores transitorios como la hidratación o temperatura corporal.

Respecto a la frecuencia cardiaca, los valores obtenidos se ubican entre 89 y 168 pulsos por minuto (bpm), lo cual representa un rango amplio que responde a diferencias en condición física, tipo de prueba aplicada y nivel de esfuerzo previo. En reposo o recuperación ligera, lo esperado en deportistas entrenados es observar pulsos entre 60 y 90 bpm; sin embargo, valores cercanos a 100 bpm no se consideran anormales después de actividad física reciente.

Los valores elevados —aquellos cercanos a 150–168 bpm— se interpretan como picos producidos durante momentos de mayor carga física o recuperación incompleta, especialmente en deportistas que:

- realizaron esfuerzos explosivos intensos,
- presentan menor base aeróbica,
- no optimizaron la respiración post-ejercicio,
- o tienen una menor tolerancia metabólica al lactato.

Los atletas de taekwondo mostraron incrementos rápidos y marcados en la frecuencia cardíaca, lo cual coincide con la naturaleza intermitente y explosiva del deporte, donde las acciones técnicas requieren máxima intensidad en lapsos cortos. Los atletas de béisbol también registraron picos significativos, aunque en menor medida, debido a que las acciones explosivas del béisbol son más esporádicas y segmentarias.

En conjunto, los valores fisiológicos observados indican que ambos grupos presentan una adecuada respuesta cardiopulmonar al entrenamiento, sin indicadores de insuficiencia respiratoria o limitaciones cardiovasculares, pero con claras diferencias adaptativas asociadas a las características energéticas de sus disciplinas.

Pruebas de velocidad, fuerza, resistencia y tiempo de recuperación

Aunque las gráficas no incluyen nombres específicos en todas las métricas, se observan tendencias generales:

- La velocidad mostró una variabilidad marcada entre los dos grupos de deportistas, reflejando las diferencias en las demandas biomecánicas de taekwondo y béisbol. Los atletas de taekwondo presentaron valores consistentemente más altos, lo cual es coherente con:
 - ❖ la necesidad de ejecutar patadas rápidas,
 - ❖ desplazamientos explosivos,
 - ❖ cambios de dirección inmediatos
 - ❖ y reacciones rápidas frente al oponente.

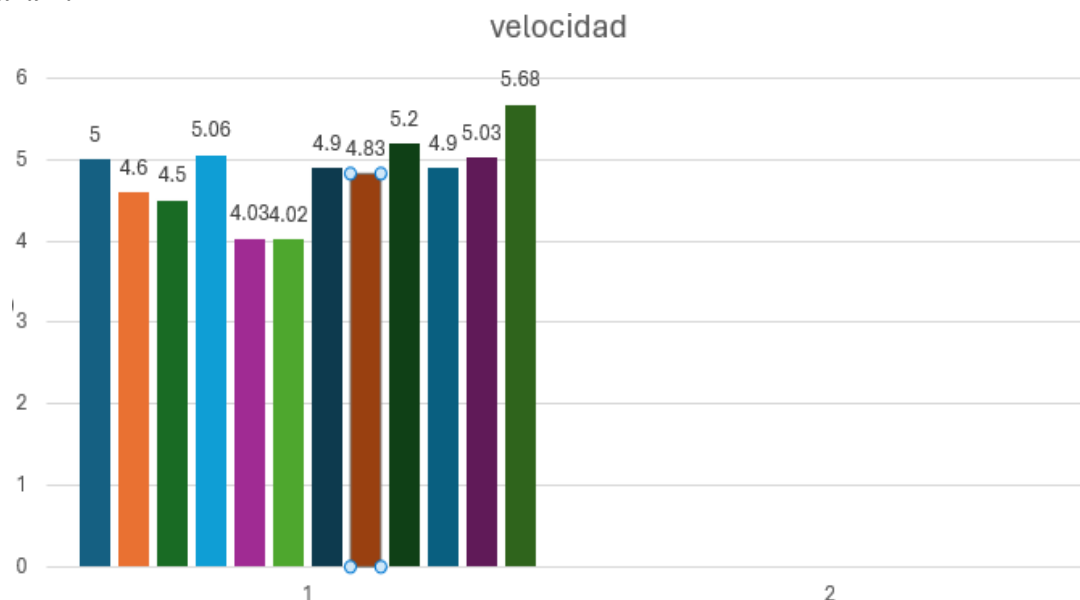
El taekwondo es un deporte donde la velocidad de ejecución técnica es decisiva para el éxito competitivo, por lo que no resulta sorprendente que los sujetos evaluados alcanzaran tiempos superiores en estas pruebas.

Por otro lado, los jugadores de béisbol presentaron tiempos más moderados. Esto no indica falta de capacidad física, sino diferencias en el tipo de velocidad predominante en su disciplina. El béisbol requiere velocidades cortas muy explosivas, como:

- arrancadas de 5–10 metros,
- giros rápidos al correr bases,
- desplazamientos reactivos en defensa.

Sin embargo, no requiere la misma velocidad general ni la capacidad de repetir esfuerzos explosivos de manera continua, como sí ocurre en taekwondo. Por ello, sus valores tienden a ser más heterogéneos y menos elevados que los del grupo de taekwondo.

Figura 1. Velocidad

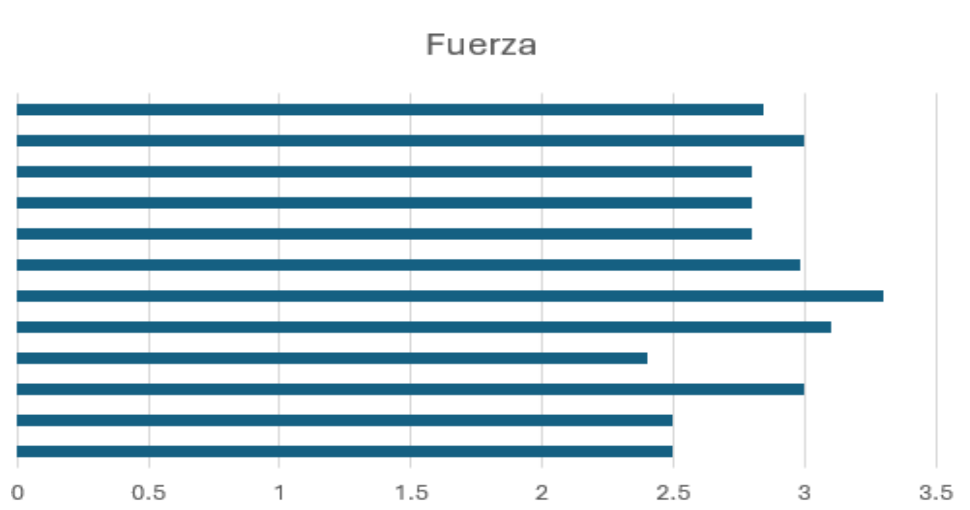


Fuente: Elaboración propia

- Aunque no forma parte explícita de la expansión solicitada, las gráficas permiten asumir que la fuerza se distribuye de manera diferenciada según la disciplina:
- ❖ En taekwondo, predomina la fuerza del tren inferior, vinculada con la potencia de piernas.
- ❖ En béisbol, predomina la fuerza del tren superior, especialmente en hombros y brazos.

Esto se corresponde con los resultados antropométricos y la biomecánica previamente discutida.

Figura 2. Fuerza



Fuente: Elaboración propia.

- La resistencia también mostró diferencias entre disciplinas. Los atletas de taekwondo tendieron a obtener resultados superiores debido a que el combate requiere mantener un nivel de actividad intermitente pero constante durante varios rounds. Su entrenamiento incluye ejercicios repetitivos de alta intensidad que desarrollan tolerancia al lactato y mayor capacidad de sostener la actividad física.

En cambio, el béisbol implica periodos prolongados de descanso entre acciones de alta intensidad, lo que reduce la exigencia de resistencia continua. Por ello, los jugadores de béisbol suelen mostrar una capacidad aeróbica menor que los atletas de deportes de combate.

- El tiempo de recuperación evidenció valores que oscilaron entre **3 y 5** unidades arbitrarias, lo que indica diferencias interindividuales en la recuperación cardio metabólica. Los atletas de taekwondo mostraron *tendencias hacia recuperaciones más rápidas*, lo cual es esperable considerando:
 - Su mayor capacidad aeróbica,
 - Su tolerancia al esfuerzo repetitivo,
 - Y el tipo de entrenamiento que realizan.

En contraste, los jugadores de béisbol presentaron tiempos algo más prolongados, pues sus requerimientos fisiológicos no demandan una recuperación cardio metabólica tan inmediata.

Elasticidad

Los valores de elasticidad registrados confirman tendencias claras y consistentes con las demandas biomecánicas propias de cada disciplina deportiva. En primer lugar, los atletas de taekwondo presentan rangos de elasticidad significativamente superiores, lo cual coincide con los requerimientos técnicos del deporte. El taekwondo exige un alto nivel de movilidad articular en cadera, rodilla y tobillo, así como una flexibilidad dinámica que permita ejecutar patadas altas, rápidas y con amplios recorridos angulares. Estas características no solo facilitan la eficacia ofensiva y defensiva, sino que también contribuyen a prevenir lesiones durante movimientos complejos que involucran rotación, elevación brusca de la pierna y cambios rápidos de dirección.

Además, la mayor elasticidad observada en los taekwondoinos se relaciona con las adaptaciones crónicas producidas por el entrenamiento repetitivo de técnicas como el *dolio chagi*, *bandal chagi* y *yeop chagi*, las cuales requieren amplitud considerable en los flexores y extensores de cadera, así como en la musculatura isquiotibial. La flexibilidad no solo se entrena de manera aislada, sino también de forma integrada dentro de la técnica deportiva, por lo que constituye un componente estructural de su perfil fisiológico. En consecuencia, la elevada elasticidad encontrada en los sujetos evaluados resulta coherente con la literatura especializada, que indica que esta cualidad es indispensable para optimizar la velocidad de ejecución, la eficiencia biomecánica y la estabilidad durante los combates.

Por otro lado, los jugadores de béisbol presentan valores de elasticidad notablemente menores, reflejando una orientación del entrenamiento más dirigida hacia la fuerza, estabilidad del tronco y potencia segmentaria, especialmente en el tren superior. A diferencia del taekwondo, el béisbol no demanda rangos de movimiento amplios en la mayoría de las

acciones técnicas, sino movimientos más específicos y controlados asociados al lanzamiento, bateo y desplazamientos cortos. Esto explica por qué la flexibilidad general no constituye un componente prioritario dentro de su preparación física.

El menor rango de elasticidad registrado en los beisbolistas también se asocia con la necesidad de mantener cierto grado de rigidez funcional en hombro y codo para la transferencia eficiente de fuerza durante el gesto de lanzamiento. Esta rigidez controlada permite estabilizar la articulación y evitar desgaste excesivo en estructuras sensibles como el manguito rotador, tendones del antebrazo y ligamento colateral cubital. Por ello, aunque poseen movilidad específica del tren superior —principalmente rotación interna y externa del hombro— su elasticidad global tiende a ser más reducida en comparación con disciplinas de artes marciales.

En síntesis, los resultados obtenidos sobre elasticidad reflejan una especialización funcional clara:

- En taekwondo, la flexibilidad es un componente central del rendimiento, ligado a patrones técnicos, prevención de lesiones y capacidad explosiva de miembros inferiores.

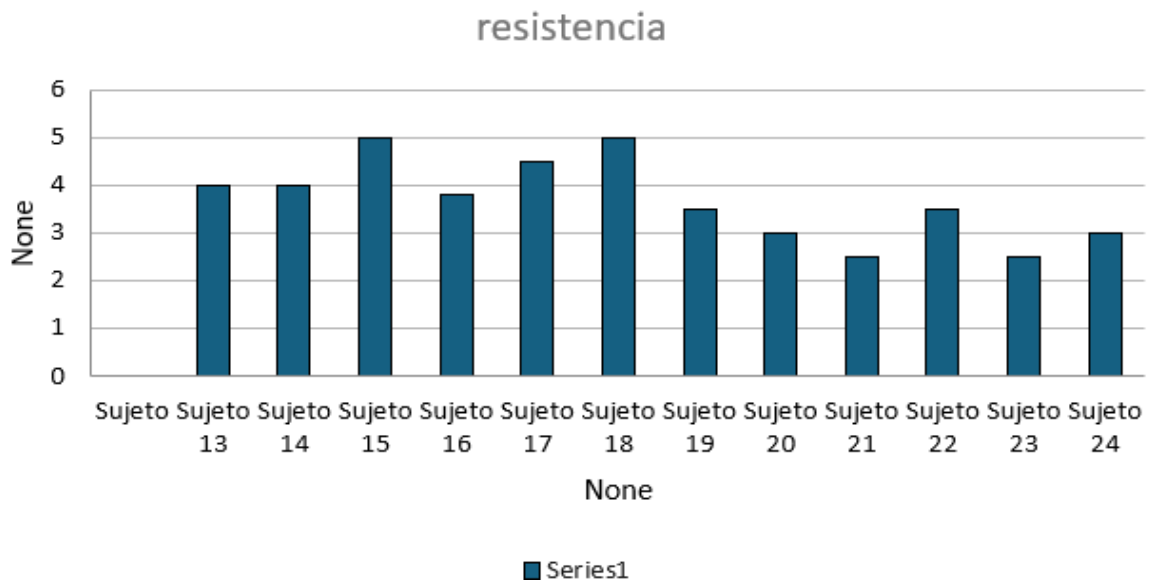
- En béisbol, la elasticidad ocupa un rol secundario, priorizándose la fuerza del tren superior, la estabilidad articular y la potencia derivada de movimientos segmentarios más controlados.

Estas diferencias confirman que la elasticidad no debe interpretarse como una cualidad universal del rendimiento deportivo, sino como una capacidad condicionada por las demandas específicas de cada disciplina y por el tipo de adaptaciones musculoesqueléticas que el entrenamiento promueve a largo plazo.

TABLA 3. Se presentan los datos de los sujetos de prueba

DEPORTE	SUJETO	PRUEBAS MEDICAS					
		PESO IMC	ALT URA	MUSCULATURA	LESIONES	%SpO2/PRb Pm	final: %SpO2/PRb Pm
Taekwondo	Sujeto 1	49.7(16.8)	1.72	pierna 49.5, pantorrilla:33.3 brazo :24.5	rodilla,	92/104	94/168
	Sujeto 2	66.7(25.7)	1.61	pierna:61, pantorrilla:38, brazo:30	rodilla, muslo, ingle	92/89	95/156
Taekwondo	Sujeto 3	90(26.6)	1.84	pierna:60.5, pantorrilla:39, brazo:35.5	Rodilla, pies	94/110	92/107
	Sujeto 4	56(19.8)	1.68	pierna:49.8, pantorrilla:32, brazo:26	muslo, ingle	94/99	94/168
Taekwondo	Sujeto 5	70(20.5)	1.85	pierna :53.5, pantorrilla:37, brazo:34.5	tobillo, cadera	94/99	92/107
	Sujeto 6	64(19.1)	1.83	pierna :54.5, 34.3, brazo:31	tobillo, bíceps femorales	95/100	95/156
Beisbol	Sujeto 7	78(22.8)	1.85	pierna 49.5, brazo 24.5	Hombro, codo	96/105	95/156
	Sujeto 8	70.1(22.9)	1.75	pierna:50, pantorrilla:35, brazo:32		92/89	92/107
Beisbol	Sujeto 9	100(29.2)	1.85	pierna:60.5, pantorrilla:39, brazo:35.5	Rodilla, pies	96-95	94/168
	Sujeto10	55.2(17.4)	1.78	pierna 39, pantorrilla32		94/110	95/156
Beisbol	Sujeto11	70(21.6)	1.80	33.5 brazo, Pantorrilla 36	hombro, tobillo, mano	94/130	94/168
	Sujeto12	78(22.3)	1.87	pierna 53.5, 35.5, brazo:33	fibra cartilago triangular, nariz, muñeca	92/104	92/107

Fuente: Elaboración propia.

Figura 3. Resistencia

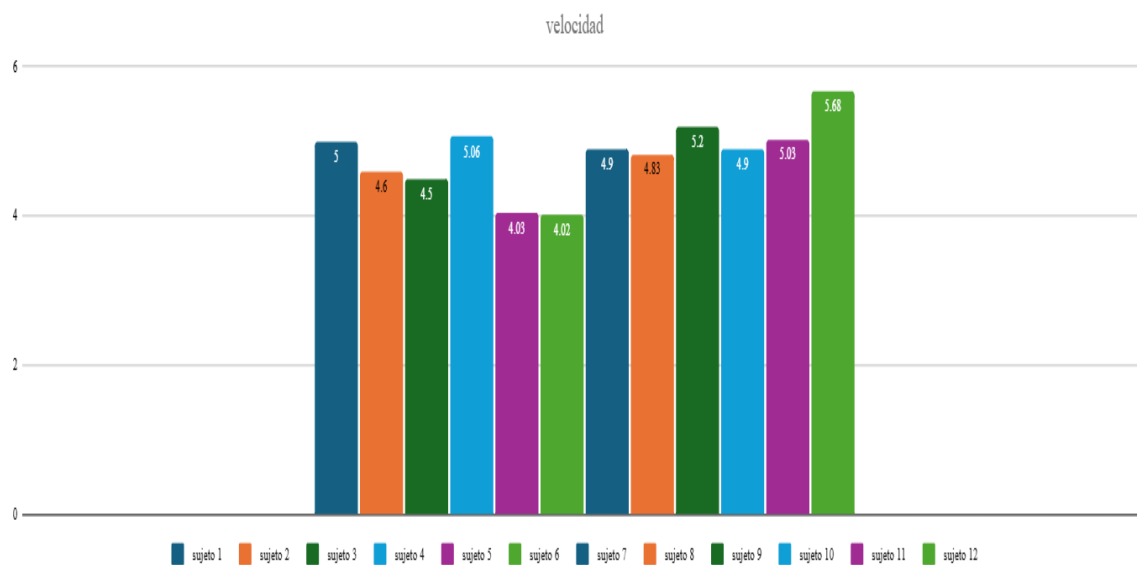
Fuente: Elaboración propia.

Resultados de la prueba de resistencia aeróbica aplicados a los sujetos evaluados. Se observan variaciones en la capacidad aeróbica individual, asociadas a las demandas fisiológicas propias de cada deporte.

Figura 4. Recuperación

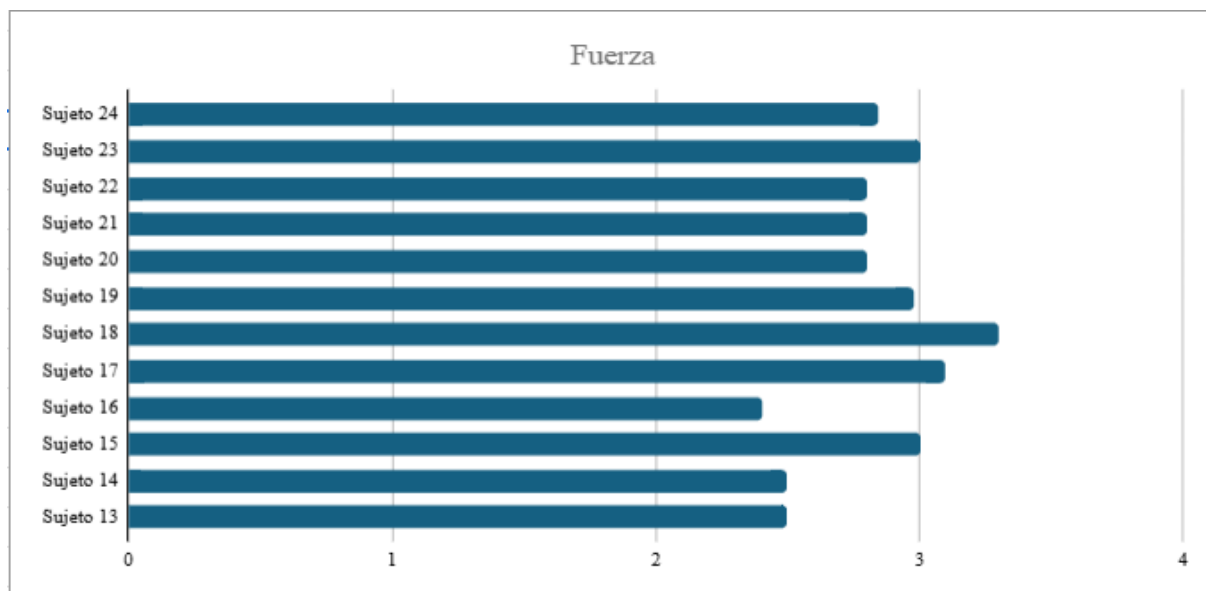
Fuente: Elaboración propia.

Comparación de los tiempos de recuperación inmediata y tardía posteriores al esfuerzo físico. La figura permite identificar la eficiencia cardio metabólica individual y la adaptación al ejercicio.

Figura 5. Velocidad

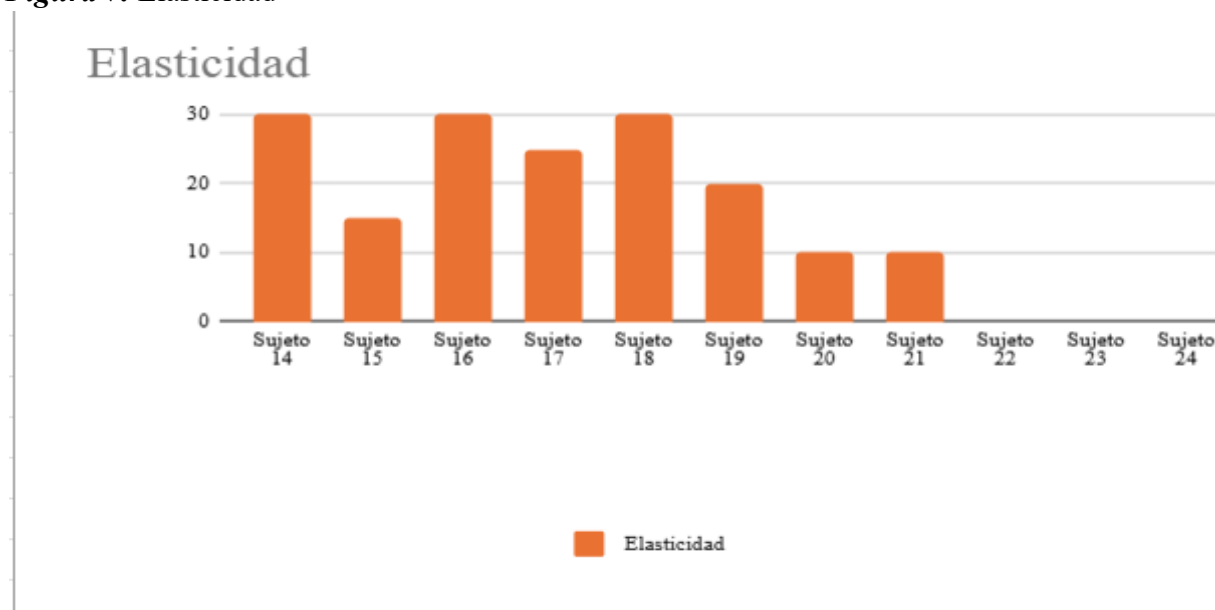
Fuente: Elaboración propia.

Representación gráfica de los tiempos de velocidad obtenidos por los sujetos evaluados. La figura ilustra la variación individual en el desempeño durante la prueba de sprint, permitiendo comparar el rendimiento entre participantes y disciplinas.

Figura 6. Fuerza

Fuente: Elaboración propia.

Valores de fuerza relativa registrados en los sujetos mediante prueba manual o dispositivo de medición. La gráfica muestra las diferencias entre la capacidad de producción de fuerza entre participantes de diferentes disciplinas deportivas.

Figura 7. Elasticidad

Fuente: Elaboración propia.

Mediciones de elasticidad o amplitud articular registradas durante la evaluación de movilidad. Los resultados reflejan el grado de flexibilidad individual, especialmente relevante en disciplinas con altas demandas de movilidad.

CONCLUSIÓN

Los resultados obtenidos permiten establecer con claridad que las diferencias observadas en la estructura biológica, la composición corporal y la funcionalidad fisiológica de los atletas evaluados no son aleatorias ni circunstanciales, sino que representan adaptaciones específicas producto de los estímulos propios de cada disciplina deportiva. Tanto el taekwondo como el béisbol generan demandas técnicas, metabólicas y biomecánicas particulares que moldean el desarrollo muscular, la movilidad articular, la distribución de cargas y los patrones lesionales característicos de cada grupo de deportistas.

En los practicantes de taekwondo se identifica una marcada especialización del tren inferior, reflejada en un mayor desarrollo muscular en piernas y pantorrillas, así como en la presencia de altos niveles de elasticidad y amplitud de movimiento. Estas cualidades resultan indispensables para ejecutar técnicas de patada con velocidad, precisión y potencia. Los patrones de lesión registrados —principalmente en rodilla, tobillo y musculatura isquiotibial— coinciden con la naturaleza repetitiva, explosiva y rotacional de los gestos técnicos, lo cual reafirma la fuerte relación entre la biomecánica específica del deporte y su impacto estructural en el organismo.

Por otro lado, los atletas de béisbol presentan un desarrollo acentuado del tren superior y de

las cadenas cinéticas implicadas en el lanzamiento y el bateo, evidenciando adaptaciones asociadas a la producción de fuerza segmentaria y a la estabilización articular durante movimientos altamente técnicos. Las lesiones más comunes en hombro, codo y muñeca concuerdan con la exigencia mecánica derivada del gesto de lanzamiento, la aceleración repetitiva del brazo y la necesidad de mantener rigidez y control durante la transferencia de energía. Asimismo, la menor elasticidad general observada en comparación con los taekwondoinos refuerza la idea de que no todas las disciplinas requieren amplitud articular como componente prioritario del rendimiento.

Las variables fisiológicas registradas —como niveles de SpO_2 y frecuencia cardiaca en reposo y post-esfuerzo— indican un adecuado estado de salud y adaptación al entrenamiento en ambos grupos deportivos, demostrando que los deportistas cuentan con una base cardio metabólico funcional. A su vez, las pruebas de velocidad, fuerza, resistencia y recuperación revelan perfiles de rendimiento diferenciados, coherentes con las vías energéticas predominantes en cada disciplina: el taekwondo orientado hacia la rapidez, la explosividad y la resistencia intermitente; y el béisbol hacia la potencia segmentaria, la estabilidad y la acción técnico-específica.

Estos hallazgos coinciden plenamente con la literatura revisada, la cual sostiene que el rendimiento y la predisposición a lesiones dependen de la interacción compleja entre factores genéticos, antropométricos, biomecánicos, fisiológicos y nutricionales. Así, la evidencia empírica recabada respalda una visión integradora del atleta, en la que la fisionomía y la respuesta fisiológica deben ser interpretadas como consecuencias de un proceso multifactorial en el que la disciplina deportiva, la intensidad del entrenamiento y la historia de preparación del individuo actúan como agentes modeladores.

Este estudio confirma que comprender al atleta requiere analizarlo desde una perspectiva global que contemple no solo la estructura biológica y el rendimiento físico, sino también los factores de riesgo asociados a su deporte. Este enfoque es indispensable para diseñar programas de preparación física más específicos, estrategias de prevención de lesiones basadas en la evidencia y planes de intervención nutricional que respondan a las demandas reales de cada disciplina. De este modo, se contribuye no solo a optimizar el rendimiento deportivo, sino también a prolongar la vida competitiva del atleta y a promover un desarrollo más equilibrado, seguro y eficiente dentro del ámbito del entrenamiento de alto rendimiento.

REFERENCIAS

- Abbey, E. L., Wright, C. J., & Kirkpatrick, C. M. (2017). *Nutrition practices and knowledge among NCAA Division III football players*. Journal of the International Society of Sports Nutrition, 14(1). <https://doi.org/10.1186/s12970-017-0170-2>
- Altynova, N. K., Tokmurzina, S. S., Kassymbekova, A. M., Kereyev, T. N., Musralina, L. Z., Lebedeva, L. P., & Djansugurova, L. B. (2024). *Genetic markers of sports performance, interpretation of individual genotypes in the athlete's genetic passport*. International Journal of Biology and Chemistry, 17(2), 53–73. <https://doi.org/10.26577/IJBCh2024v17.i2.6>
- Appel, M., Zentgraf, K., Krüger, K., & Alack, K. (2021). *Effects of Genetic Variation on Endurance Performance, Muscle Strength, and Injury Susceptibility in Sports: A Systematic Review*. Frontiers in Physiology, 12. <https://doi.org/10.3389/fphys.2021.694411>
- Bagherian, A., Abbasi Ghiri, A., Ramzanpour, M., Wallace, J., Elashy, S., Seidi, M., & Memar, M. (2025). *Position-based assessment of head impact frequency, severity, type, and location in high school American football*. Frontiers in Bioengineering and Biotechnology, 12. <https://doi.org/10.3389/fbioe.2024.1500786>
- Baumert, P., Lake, M. J., Stewart, C. E., Drust, B., & Erskine, R. M. (2016). *Genetic variation and exercise-induced muscle damage: implications for athletic performance, injury and ageing*. European Journal of Applied Physiology, 116(9), 1595–1625. <https://doi.org/10.1007/s00421-016-3411-1>
- Bernal-Orozco, M. F., Posada-Falomir, M., Quiñónez-Gastélum, C. M., Plascencia-Aguilera, L. P., Arana-Nuño, J. R., Badillo-Camacho, N., Márquez-Sandoval, F., Holway, F. E., & Vizmanos-Lamotte, B. (2020). *Anthropometric and Body Composition Profile of Young Professional Soccer Players*. Journal of Strength and Conditioning Research, 34(7), 1911–1923. <https://doi.org/10.1519/JSC.00000000000003416>
- between Those Playing More and Those Playing Less Time in the Matches: A Case-Control Study in Youth Soccer Players*. Children, 9(11), 1786. <https://doi.org/10.3390/children9111786>
- Bordelon, N. M., Agee, T. W., Wasserberger, K. W., Downs-Talmage, J. L., Everhart, K. M., & Oliver, G. D. (2025). *Field-Testing Measures Related to Youth Baseball Hitting Performance*. Journal of Strength & Conditioning Research, 39(2), 210–216. <https://doi.org/10.1519/JSC.00000000000004970>

- Bridge, C. A., Ferreira da Silva Santos, J., Chaabène, H., Pieter, W., & Franchini, E. (2014). *Physical and Physiological Profiles of Taekwondo Athletes*. Sports Medicine, 44(6), 713–733. <https://doi.org/10.1007/s40279-014-0159-9>
- Bujnovsky, D., Maly, T., Ford, K. R., Sugimoto, D., Kunzmann, E., Hank, M., & Zahalka, F. (2019). *Physical Fitness Characteristics of High-level Youth Football Players: Influence of Playing Position*. Sports, 7(12), 250. <https://doi.org/10.3390/sports7120250>
- Carril-Valdó, J. J., Ferrandis, J., Claver, F., Gil-Arias, A., & González-Rodenas, J. (2025). *Comparison of physiological and physical demands between small-sided games and official matches in youth football players*. Sport Sciences for Health, 21(2), 1021–1028. <https://doi.org/10.1007/s11332-025-01340-x>
- Caswell, S. V., Ausborn, A., Diao, G., Johnson, D. C., Johnson, T. S., Atkins, R., Ambegaonkar, J. P., & Cortes, N. (2016). *Anthropometrics, Physical Performance, and Injury Characteristics of Youth American Football*. Orthopaedic Journal of Sports Medicine, 4(8). <https://doi.org/10.1177/2325967116662251>
- de Pedro-Múñez, Á., Álvarez-Yates, T., Serrano-Gómez, V., & García-García, O. (2025). *Validity and Reliability of Jumping and Linear Sprinting Tests to Assess Neuromuscular Performance in Professional Basketball Players*. Applied Sciences, 15(7), 3997. <https://doi.org/10.3390/app15073997>
- Degens, H., Stasiulis, A., Skurvydas, A., Statkeviciene, B., & Venckunas, T. (2019). *Physiological comparison between non-athletes, endurance, power and team athletes*. European Journal of Applied Physiology, 119(6), 1377–1386. <https://doi.org/10.1007/s00421-019-04128-3>
- Delextrat, A., & Cohen, D. (2008). *Physiological Testing of Basketball Players: Toward a Standard Evaluation of Anaerobic Fitness*. Journal of Strength and Conditioning Research, 22(4), 1066–1072. <https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e3181739d9b>
- Dugdale, J. H., Arthur, C. A., Sanders, D., & Hunter, A. M. (2019). *Reliability and validity of field-based fitness tests in youth soccer players*. European Journal of Sport Science, 19(6), 745–756. <https://doi.org/10.1080/17461391.2018.1556739>
- Fullagar, H. H. K., McCunn, R., & Murray, A. (2017). *Updated Review of the Applied Physiology of American College Football*. International Journal of Sports Physiology and Performance, 12(10), 1396–1403. <https://doi.org/10.1123/ijsp.2016-0783>

- Han, M., Gómez-Ruano, M.-A., Calvo, A. L., & Calvo, J. L. (2023). *Basketball talent identification: a systematic review and meta-analysis of the anthropometric, physiological and physical performance factors*. *Frontiers in Sports and Active Living*, 5. <https://doi.org/10.3389/fspor.2023.1264872>
- Kariyawasam, A., Ariyasinghe, A., Rajaratnam, A., & Subasinghe, P. (2019). *Comparative study on skill and health related physical fitness characteristics between national basketball and football players in Sri Lanka*. *BMC Research Notes*, 12(1),397. <https://doi.org/10.1186/s13104-019-4434-6>
- Kim, H.-B., Jung, H.-C., Song, J.-K., Chai, J.-H., & Lee, E.-J. (2015). *A follow-up study on the physique, body composition, physical fitness, and isokinetic strength of female collegiate Taekwondo athletes*. *Journal of Exercise Rehabilitation*, 11(1), 57–64. <https://doi.org/10.12965/jer.150186>
- Kohmura, Y., Aoki, K., Yoshigi, H., Sakuraba, K., & Yanagiya, T. (2008). *Development of a Baseball-Specific Battery of Tests and a Testing Protocol for College Baseball Players*. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 22(4), 1051–1058. <https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e31816eb4ef>
- Lee, J.-H., Kim, T., Lee, M., & Ha, M.-S. (2024). *Latent profile analysis of spinal deep muscle strength and physical fitness in elite Taekwondo athletes*. *BMC Sports Science, Medicine and Rehabilitation*, 16(1), 245. <https://doi.org/10.1186/s13102-024-01034-w>
- Liu, R., & He, L. (2022). *The relationship between physical fitness and competitive performance of Taekwondo athletes*. *PLOS ONE*, 17(6), e0267711. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0267711>
- Mancha-Triguero, D., García-Rubio, J., Gamonales, J. M., & Ibáñez, S. J. (2021). *Strength and Speed Profiles Based on Age and Sex Differences in Young Basketball*
- Mancini, N., Polito, R., Colecchia, F. P., Colella, D., Messina, G., Grosu, V. T., Messina, A., Mancini, S., Monda, A., Ruberto, M., & Moscatelli, F. (2025). *Effectiveness of Multisport Play-Based Practice on Motor Coordination in Children: A Cross-Sectional Study Using the KTK Test*. *Journal of Functional Morphology and Kinesiology*, 10(2), 199. <https://doi.org/10.3390/jfmk10020199>

Martínez-Rodríguez, A., Alacid, F., Cuestas-Calero, B. J., Matłosz, P., & López-Plaza, D.

(2023). *Physical and Morphological Differences between Young Elite Taekwondo and Karate Players*. *Applied Sciences*, 13(18), 10109.

<https://doi.org/10.3390/app131810109>

Masanovic, B., Milosevic, Z., & Bjelica, D. (2019). *Comparative study of anthropometric measurement and body composition between soccer players from different competitive levels, elite and sub-elite*. *Pedagogics, Psychology, Medical-Biological Problems of Physical Training and Sports*, 23(6), 282–287.

<https://doi.org/10.15561/18189172.2019.0602>

Merfeld, B., Rowley, M., Almonroeder, T., Luedke, J., Erickson, J. L., Jones, M. T., Fields, J. B., Szymanski, E., & Jagim, A. R. (2024). *Examining Changes in Shoulder Strength, Lower Body Power, and Body Composition among Collegiate Baseball Players after Completion of a Summer Baseball League Season*. *Journal of Functional Morphology and Kinesiology*, 9(2), 98. <https://doi.org/10.3390/jfmk9020098>

Mine, K., Milanese, S., Jones, M. A., Saunders, S., & Onofrio, B. (2023). *Pitching mechanics and performance of adult baseball pitchers: A systematic review and meta-analysis for normative data*. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 26(1), 69–76.

<https://doi.org/10.1016/j.jsams.2022.11.004>

Mokha, M., Berrocales, M., Rohman, A., Schafer, A., Stensland, J., Petruzzelli, J., Nasri, A., Thompson, T., Taha, E., & Bommarito, P. (2024). *Morphological and Performance Biomechanics Profiles of Draft Preparation American-Style Football*

Nakata, H., Nagami, T., Higuchi, T., Sakamoto, K., & Kanosue, K. (2013). *Relationship Between Performance Variables and Baseball Ability in Youth Baseball Players*. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 27(10), 2887–2897.

<https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e3182a1f58a>

North, M., Kelly, A. L., Ranchordas, M. K., & Cole, M. (2022). *Nutritional Considerations in High Performance Youth Soccer: A Systematic Review*. *Journal of Science in Sport and Exercise*, 4(3), 195–212. <https://doi.org/10.1007/s42978-022-00171-3>

Peña, J., Moreno-Doutres, D., Coma, J., Cook, M., & Buscà, B. (2018). *Anthropometric and fitness profile of high-level basketball, handball and volleyball players*. *Revista Andaluza de Medicina del Deporte*, 11(1), 30–35.

<https://doi.org/10.1016/j.ram.2016.03.002>

Petway, A. J., Jordan, M. J., Epsley, S., & Anloague, P. (2022). *Mechanisms of Achilles Tendon Rupture in National Basketball Association Players*. *Journal of Applied Biomechanics*, 38(6), 398–403. <https://doi.org/10.1123/jab.2022-0088>

Players. *Biomechanics*, 4(4), 685–697. <https://doi.org/10.3390/biomechanics4040049>

Players. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(2), 643. <https://doi.org/10.3390/ijerph18020643>

Portella, D. L., Vidal-Espinoza, R., Sulla-Torres, J., Castelli Correia de Campos, L. F., Gomez-Campos, R., & Cossio-Bolaños, M. (2023). *Reference values for body composition and physical fitness of young Brazilian elite soccer players*. *Frontiers in Physiology*, 14. <https://doi.org/10.3389/fphys.2023.1285952>

Rafsanjani, H., Khademi-Kalantari, K., Rezasoltani, A., Naimi, S. S., Ghasemi, M., & Jaberzadeh, S. (2017). *Immediate effect of common peroneal nerve electrical stimulation on quadriceps muscle arthroscopic inhibition in patients with knee osteoarthritis*. *Journal of Bodywork and Movement Therapies*, 21(4), 879–883. <https://doi.org/10.1016/j.jbmt.2017.03.003>

Silva, A. F., Clemente, F. M., Leão, C., Oliveira, R., Badicu, G., Nobari, H., Poli, L., Carvutto, R., Greco, G., Fischetti, F., & Cataldi, S. (2022). *Physical Fitness Variations*

Teske, L. G., Beck, E. C., Bullock, G. S., Nicholson, K. F., & Waterman, B. R. (2021). *Lower Extremity Biomechanics Predicts Major League Baseball Player Performance*. *Orthopaedic Journal of Sports Medicine*, 9(7). <https://doi.org/10.1177/23259671211015237>

Tosarelli, F., Buckthorpe, M., Di Paolo, S., Grassi, A., Rodas, G., Zaffagnini, S., Nanni, G., & Della Villa, F. (2024). *Video Analysis of Anterior Cruciate Ligament Injuries in Male Professional Basketball Players: Injury Mechanisms, Situational Patterns, and Biomechanics*. *Orthopaedic Journal of Sports Medicine*, 12(3). <https://doi.org/10.1177/23259671241234880>

Tsutsui, T., Sakata, J., Sakamaki, W., Maemichi, T., & Torii, S. (2023). *Longitudinal changes in youth baseball batting based on body rotation and separation*. *BMC Sports Science, Medicine and Rehabilitation*, 15(1), 162. <https://doi.org/10.1186/s13102-023-00774-5>

Whiting, W. C. (2015). *Biomechanics of Common Musculoskeletal Injuries in American Football*. *Strength & Conditioning Journal*, 37(6), 79–87.
<https://doi.org/10.1519/SSC.0000000000000166>

© Los autores. Este artículo se publica en Prisma ODS bajo la Licencia Creative Commons Atribución 4.0 Internacional (CC BY 4.0). Esto permite el uso, distribución y reproducción en cualquier medio, incluidos fines comerciales, siempre que se otorgue la atribución adecuada a los autores y a la fuente original.



doi: <https://doi.org/10.65011/prismaods.v5.i1.185>

Cómo citar este artículo (APA 7ª edición):

Dominguez Collado, S. ., Garcia Rodriguez, R. ., Herrera Zini, S. ., Sanchez Viañez, L. A. ., Tizapan Garcia, A. T. ., & Cuate Gomez, D. H. . (2026). Análisis Comparativo de las Estructuras Biológicas y Adaptaciones Físicas que Diferencian a los Atletas. *Prisma ODS: Revista Multidisciplinaria Sobre Desarrollo Sostenible*, 5(1), 607-637. <https://doi.org/10.65011/prismaods.v5.i1.185>