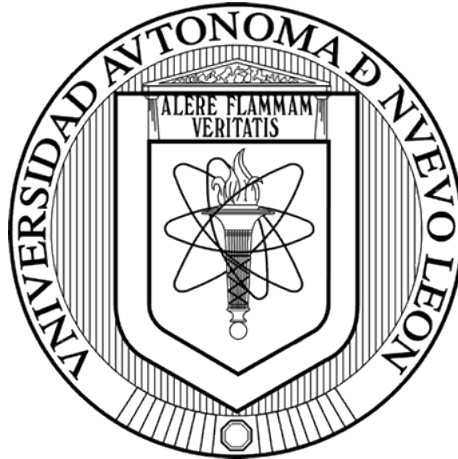


UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
FACULTAD DE ORGANIZACIÓN DEPORTIVA
FACULTAD DE MEDICINA



**DETERMINACIÓN DE PERFILES ISOCINÉTICOS EN
JUGADORES DE ULTIMATE FRISBEE UNIVERSITARIO**

Por

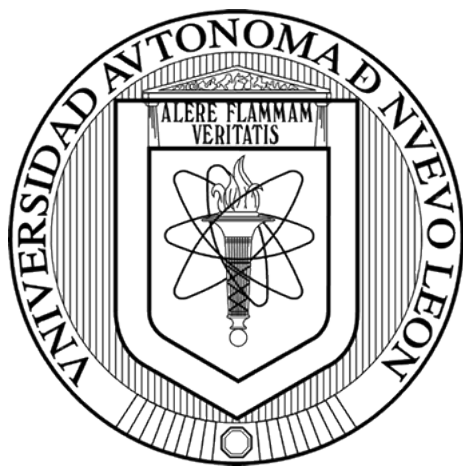
Lic. José Fernando Santiago Rodríguez

TESINA

**Como requisito parcial para obtener el grado de
MAESTRIA EN TERAPIA FISICA Y READAPTACION
DEPORTIVA**

San Nicolás de los Garza, Nuevo León, Diciembre de 2024

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
FACULTAD DE ORGANIZACIÓN DEPORTIVA
FACULTAD DE MEDICINA



**DETERMINACIÓN DE PERFILES ISOCINÉTICOS EN
JUGADORES DE ULTIMATE FRISBEE UNIVERSITARIO**

Por

Lic. José Fernando Santiago Rodríguez

TESINA

**Como requisito parcial para obtener el grado de
MAESTRIA EN TERAPIA FISICA Y READAPTACION
DEPORTIVA**

San Nicolás de los Garza, Nuevo León, Diciembre de 2024

UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
FACULTAD DE ORGANIZACIÓN DEPORTIVA
FACULTA DE MEDICINA

Los miembros del Comité de Titulación de la Maestría en Terapia Física y Readaptación Deportiva integrado por la Facultad de Organización Deportiva y la Facultad de Medicina de la Universidad Autónoma de Nuevo León, recomendamos que el Producto Integrador en modalidad de Tesina titulado “Determinación de perfiles isocinéticos en jugadores de ultimate frisbee universitario” realizado por el Lic. José Fernando Santiago Rodríguez sea aceptado para su defensa como oposición al grado de Maestro en Terapia Física y Readaptación Deportiva.

COMITÉ DE TITULACIÓN



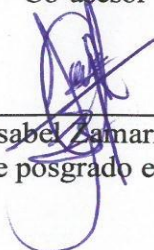
Mtro. Enrique Yosifer Mata García
Asesor principal



Dr. Pedro Gualberto Morales Corral
Co-asesor



Dr. Tomás Javier Martínez Cervantes
Co-asesor



Dr. Jorge Isabel Zamarripa Rivera
Subdirector de posgrado e investigación

Nuevo León, 2024

Agradecimientos

Principalmente a mis abuelos, Silvia y José Antonio, mis pilares en la formación académica y en la vida, sin ustedes mi futuro no estaría garantizado. Me han dejado por herencia las herramientas y armas suficientes para darle cara a la vida, mis éxitos serán siempre su legado. Este trabajo es dedicado a ustedes.

A mi madre, Yetziani, que el aliento y el amor siempre han estado presentes en cada paso por este largo trayecto. La moral nunca se vio caída pues en mí llevo tus lecciones de vida y es gracias a tu ejemplo que logré este sueño.

A mi hermano Eduardo, ya que a pesar de la distancia se fortaleció nuestro vínculo.

A mi hermano Leonardo, ojalá mi anécdota sirva de inspiración para ti algún día.

A Luis e Ismael, mis mejores amigos de toda la vida, su esfuerzo y dedicación en el ámbito de la ciencia me motivaron a formar parte de su gremio, eso y que siempre he admirado su sed de conocimiento.

A Rodrigo y Miguel, grande fue el destino en darme su amistad como punto de apoyo para emprender esta aventura, sin ustedes estoy seguro que este resultado no se habría concretado, las lecciones adquiridas no solo quedaron en las instalaciones de la universidad, la vida es también una escuela de la cual se aprende mucho y en ese sentido, no pude haber tenido mejores compañeros de curso que ustedes.

A mis compañeros de MTFyRD, que más que compañeros fueron una segunda familia. Que sin habernos conocido antes fue valioso habernos percibido como tales unos a otros, siempre dispuestos a tendernos la mano sin esperar nada a cambio. En los anaqueles de mis recuerdos siempre los llevaré conmigo como la mejor etapa que he vivido, les tendré siempre un cariño especial.

Carlos Antonio Cantú Hernández, tu compañía y amistad me brindo los momentos más felices en esta ciudad.

Jessica Suguey González Parrilla, finitas son las páginas para dedicarte infinita gratitud y cariño, tu compañía en este trayecto ha sido enriquecedora sobre manera, entre tú y yo

queda grabada una constante de historias, anécdotas y sobre todo aprendizajes que siempre llevaré conmigo. Gracias por ayudarme a crecer y ser una mejor persona.

Boris José Chacón López, estoy agradecido por haberme orientado en la elaboración de este trabajo y en varios dilemas personales, eres un gran amigo.

A mis maestros que despertaron la curiosidad en mí y me llevaron a ampliar mis horizontes al descubrir el gozo por investigar enriqueciendo mis ganas de querer aprender para ser mejor estudiante.

Maestro Enrique Mata, gracias por abrirme las puertas a experiencias dentro del ámbito de la terapia física, así mismo por dirigir mi producto integrador y facilitarme los medios para hoy entregar este trabajo. Por usted cumplí mis deseos de querer servir a la sociedad.

Dr. Pedro Morales, por brindarme las herramientas necesarias para la realización de las pruebas que fundamentan este trabajo.

Dr. Carlos Barrón, su orientación temprana despertó el interés en realizar este trabajo, ahora que está echo le dedico el resultado.

Al Consejo Nacional de Ciencias, Humanidades y Tecnología (CONAHCyT) por haber otorgado la beca que permitió pudiera mantener mi estadía en el estado de Nuevo León y así poder concluir mis estudios satisfactoriamente.

Por último y no por menos importante, quiero agradecerme a mi mismo por tener la osadía de aventurarme a vivir en una ciudad desconocida, lejos de casa, aceptando los retos que conllevaría estudiar una maestría en una institución reconocida como lo es la UANL y sostenerme día con día en la esperanza de lograr este sueño que hoy se cumple.

Enhorabuena para mí, lo logré. Me abrazo.

Tabla de Contenido

1. INTRODUCCIÓN	10
1.1 Contexto del Ultimate Frisbee.	10
1.2 Relevancia de la prevención de lesiones.	10
1.3 Objetivo del estudio.	10
2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.	11
2.1 Riesgo de lesiones en Ultimate Frisbee.	11
2.2 Desequilibrios musculares en jugadore	11
2.3 Uso del método isocinético en prevención de lesiones	11
2.4 Pregunta de investigación	11
3. JUSTIFICACIÓN.	13
3.1 Brechas en la literatura.	13
3.2 Contribución a la medicina deportiva	13
3.3 Beneficios para el Ultimate Frisbee.	13
4. OBJETIVOS.	14
4.1 Objetivo general.	14
4.2 Objetivos específicos.	14
5. ANTECEDENTES	15
5.1 Ultimate Frisbee.	15
5.1.1 Descripción del deporte	15
5.1.2 Características físicas	15
5.1.3 Competencia y Popularidad.	15
5.1.4 Lesiones frecuentes.	15
5.1.5 Factores de riesgo	16
5.2 Isocinecia.	17
5.2.1 Perfiles isocinéticos.	17
5.2.2 Biodex System 4 pro	17
5.3 Software SPSS (Statistical Package for the Social Sciences).	18
5.4 Estudios previos	19
6. MARCO METODOLÓGICO.	20
6.1 Diseño de estudio	20

6.2 Población y muestra	20
6.2.1 Criterios de inclusión	20
6.2.2 Criterios de exclusión	20
6.2.3 Tamaño de muestra	20
6.3 Medición de Variables	20
6.3.1 Fuerza isocinética de músculos flexores y extensores de la rodilla	21
6.3.2 Índice Agonista/Antagonista	21
6.3.3 Asimetría bilateral	21
6.3.4 Calibración del equipo.	21
6.4 Procedimiento de recolección de datos	21
6.5 Plan de análisis de datos.	23
6.5.1 Cálculo de medias y desviación estándar	23
6.5.2 Representación gráfica	24
7. RESULTADOS.	25
7.1 Resultados medición de fuerza en extensión y flexión.	25
7.2 Resultados en análisis de asimetrías bilaterales.	26
7.3 Resultado de índice agonista y antagonista	27
7.4 Comparación de resultados por sexo.	28
7.5 Variabilidad por índice de confianza	29
7.5.1 Variabilidad a 60°/s.	29
7.5.2 Variabilidad a 180°/s.	31
7.5.3 Variabilidad a 300°/s.	32
8. DISCUSIÓN	33
8.1 Desequilibrios musculares y asimetrías bilaterales.	33
8.2 Índices agonista/antagonista	33
8.3 Diferencias por género	33
8.4 Aplicaciones prácticas y aportes a la literatura	33
8.5 Implicaciones.	34
9. CONCLUSIONES	35
9.1 Desequilibrios musculares significativos.	35
9.2 Índice agonista/antagonista	35

9.3 Diferencias por género	35
9.4 Aplicaciones prácticas futuras.	36
9.5 Implicaciones para el Ultimate Frisbee	36
10. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.	38

**UNIVERSIDAD AUTÓNOMA DE NUEVO LEÓN
FACULTAD DE ORGANIZACIÓN DEPORTIVA
FACULTAD DE MEDICINA**

RESUMEN

Fecha de Graduación: Diciembre 2024

NOMBRE DE LA ALUMNA(O): JOSÉ FERNANDO SANTIAGO RODRÍGUEZ

Candidato para obtener el Grado de Maestría en Terapia Física y Readaptación Deportiva

Título: Determinación de perfiles isocinéticos en jugadores de ultimate frisbee universitario

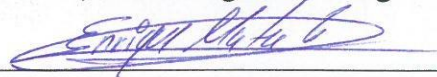
Número de páginas: 24

Introducción: El ultimate frisbee (UF) es un deporte en crecimiento caracterizado por movimientos explosivos, cambios de dirección y saltos, que implican una alta demanda física en las extremidades inferiores. Estos factores aumentan el riesgo de lesiones, especialmente debido a desequilibrios musculares. Este estudio evalúa los perfiles isocinéticos en jugadores universitarios de UF para identificar riesgos de lesiones y diseñar estrategias preventivas.

Material y Métodos: Se evaluaron 25 jugadores de ultimate frisbee (18 hombres y 7 mujeres) del equipo representativo de la UANL. Se utilizó un dinamómetro isocinético Biodex System 4 Pro para medir las fuerzas generadas en flexión y extensión de ambas piernas a tres velocidades angulares (60°/s, 180°/s y 300°/s). Las variables analizadas incluyeron el torque máximo, la relación agonista/antagonista (H/Q) y la asimetría bilateral.

Resultados: Los resultados mostraron asimetrías significativas en bajas velocidades angulares (60°/s), con menor diferencia en altas velocidades (300°/s). El índice H/Q estuvo dentro de los rangos aceptables en promedio (60%-70%), aunque se detectaron casos individuales con desbalances relevantes. Además, se observaron diferencias en los patrones de fuerza entre hombres y mujeres. **Discusión:** Los hallazgos coinciden con estudios previos que subrayan la relevancia de los perfiles isocinéticos para detectar riesgos de lesiones. Las asimetrías bilaterales superiores al 10% y los desbalances en la relación H/Q son factores predisponentes de lesiones. Este análisis refuerza la importancia de evaluaciones personalizadas para diseñar programas de prevención y readaptación adecuados a las necesidades de los atletas. **Conclusión:** El análisis isocinético es una herramienta fundamental para identificar desequilibrios musculares y prevenir lesiones en jugadores de ultimate frisbee. Los resultados de este estudio pueden servir como base para el diseño de programas de entrenamiento personalizados, optimizando tanto el rendimiento como la seguridad de los deportistas. **Palabras clave:** Ultimate frisbee, perfiles isocinéticos, desequilibrios musculares, prevención de lesiones, relación agonista/antagonista.

FIRMA DEL ASESOR PRINCIPAL: _____



1. INTRODUCCIÓN

1.1 Contexto del Ultimate Frisbee

El ultimate frisbee (UF) es un deporte en crecimiento que combina la velocidad, la agilidad y la resistencia con una alta demanda física y mental (1). A medida que este deporte ha ganado popularidad a nivel global, ha surgido una preocupación creciente en torno a la prevención de lesiones, particularmente en un entorno donde los jugadores a menudo no cuentan con el mismo nivel de apoyo médico y preventivo (1) que en deportes más establecidos.

1.2 Relevancia de la prevención de lesiones

En este contexto, es importante destacar que una de las principales causas de lesión en miembros inferiores de este deporte se debe a los desequilibrios musculares presentes en los músculos flexo-extensores debido a la naturaleza explosiva y multidireccional de sus movimientos (2). Una herramienta que ha demostrado ser valiosa en la evaluación de estas condiciones es la prueba isocinética, que permite medir la fuerza y resistencia muscular a través de un rango controlado de movimiento (2,3).

Los perfiles isocinéticos proporcionan información detallada sobre los desequilibrios musculares (2,3), lo que es crucial para identificar a los jugadores con mayor riesgo de lesión. Sin embargo, hasta la fecha, ha habido poca investigación específica que aplique esta metodología a jugadores de UF, lo que presenta una oportunidad para avanzar en la comprensión de los factores de riesgo de lesión en este deporte.

1.3 Objetivo del estudio

Este proyecto tiene como objetivo determinar el riesgo de lesión en practicantes de esta disciplina mediante la determinación de sus perfiles isocinéticos. La investigación se centrará en identificar patrones de desequilibrio muscular que puedan predisponer a los jugadores a lesiones específicas. Con ello, se espera contribuir no solo al bienestar de los atletas, sino también al desarrollo de estrategias de prevención que puedan ser implementadas en el ámbito deportivo de manera más amplia.

2. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

2.1 Riesgo de lesiones en el Ultimate Frisbee

Debido a que es un deporte que ha experimentado un crecimiento exponencial en las últimas décadas, atrayendo a una comunidad diversa de atletas que varían en edad, nivel de habilidad y condiciones físicas (1). Como en cualquier deporte de alta intensidad, el riesgo de lesiones es significativo, especialmente porque implica movimientos rápidos, cambios bruscos de dirección, saltos y aterrizajes frecuentes, así como la necesidad de una alta resistencia y fuerza muscular.

2.2 Desequilibrios musculares en jugadores

Uno de los principales desafíos en la prevención de lesiones en este deporte radica en la falta de estudios específicos que aborden los riesgos asociados con los desequilibrios musculares en esta disciplina. A diferencia de otros deportes más estudiados, como el fútbol o el baloncesto, donde se ha establecido una base sólida de conocimiento sobre las lesiones comunes y sus mecanismos, (1,2,4) el UF aún carece de una comprensión profunda en esta área. Los jugadores a menudo sufren lesiones (5,6) que podrían ser prevenidas con una evaluación adecuada de su condición física, particularmente mediante la identificación de desequilibrios musculares que pueden predisponerlos a lesiones.

2.3 Uso del método isocinético en prevención de lesiones

El uso de pruebas isocinéticas para evaluar la fuerza y el equilibrio muscular ha demostrado ser una herramienta efectiva en otros deportes para identificar a los atletas con mayor riesgo de lesiones (2). Sin embargo, la aplicación de esta técnica en jugadores de UF no ha sido ampliamente explorada. Esta falta de datos específicos representa una brecha significativa en el conocimiento, lo que dificulta el desarrollo de programas de prevención de lesiones adaptados a las necesidades de estos deportistas.

2.4 Pregunta de investigación

Por lo tanto, surge la necesidad de realizar una investigación que se enfoque en determinar cómo los perfiles isocinéticos pueden ayudar a identificar el riesgo de lesiones en jugadores de esta disciplina.

La pregunta central que guía esta investigación es: ¿De qué manera los perfiles isocinéticos pueden ser utilizados para determinar el riesgo de lesión en jugadores de UF y cómo esta información puede ser aplicada para desarrollar estrategias efectivas de prevención de lesiones?

Responder a esta pregunta no solo permitirá avanzar en la comprensión de los factores de riesgo específicos en el deporte mencionado, sino que también proporcionará una base científica sólida para la creación de programas de entrenamiento y prevención que puedan reducir la incidencia de lesiones en esta disciplina. Esto es especialmente relevante dado el crecimiento de la práctica del UF y, la necesidad de asegurar la salud y el rendimiento óptimo de sus jugadores.

3. JUSTIFICACIÓN

3.1 Brechas en la literatura

Este deporte ha recibido escasa atención en la literatura científica, especialmente en lo que respecta a la prevención de lesiones. La falta de estudios específicos que aborden las necesidades y riesgos únicos de los practicantes del deporte limita la capacidad de los entrenadores, preparadores físicos y profesionales de la salud para desarrollar programas de entrenamiento y estrategias preventivas que sean verdaderamente efectivos.

La justificación de esta investigación radica en la necesidad urgente de llenar esta laguna de conocimiento. Al determinar los perfiles isocinéticos de los jugadores se puede tener una mayor comprensión sobre su riesgo de lesión. Este conocimiento permitirá diseñar programas de entrenamiento personalizados y estrategias de prevención de lesiones que aborden directamente las necesidades particulares de estos atletas.

3.2 Contribución a la medicina deportiva

Además, la investigación contribuirá al campo de la medicina deportiva al expandir la aplicación de pruebas isocinéticas a un deporte emergente, brindando una base científica para futuras investigaciones y prácticas clínicas. También proporcionará a su comunidad deportiva, tanto a nivel amateur como profesional, herramientas prácticas para mejorar la seguridad y el rendimiento de los jugadores, ayudando a reducir la incidencia de lesiones y promoviendo un desarrollo más saludable y sostenible del deporte.

3.3 Beneficios para el Ultimate Frisbee

Este proyecto no solo busca aportar al bienestar de los jugadores, sino también al conocimiento general en el campo de la prevención de lesiones deportivas, creando un precedente para estudios futuros que puedan continuar explorando y mejorando las condiciones de práctica de este deporte en crecimiento.

4. OBJETIVOS

4.1 Objetivo General

- Determinar el torque máximo y el trabajo promedio de los jugadores de UF y establecer los valores de referencia para estas variables.

4.2 Objetivos específicos

- Verificar el mecanismo isocinético concéntrico de los músculos flexores y extensores de las articulaciones de rodillas en las piernas dominantes y no dominantes en jugadores de UF en nivel universitario.
- Determinar su perfil isocinético generando una pauta para futuros programas de readaptación.

5. ANTECEDENTES

5.1 Ultimate frisbee

5.1.1 Descripción del deporte

Es un deporte de equipo que combina características del fútbol, baloncesto y football flag. Se juega con un disco volador (conocido comúnmente como frisbee). Este deporte, que destaca por su dinamismo, trabajo en equipo y un alto nivel de respeto entre los jugadores, ha ganado popularidad en todo el mundo, especialmente entre jóvenes y adultos jóvenes, debido a su enfoque en el espíritu deportivo y la ausencia de árbitros en la mayoría de sus competiciones.

5.1.2 Características físicas del deporte

El UF es una modalidad de deporte que se practica con un disco volador. (7)

En concreto, el Ultimate Frisbee o simplemente Ultimate es un deporte de no-contacto, auto arbitrado, jugado con un disco volador de 175 gramos de peso y 27,5 cm de diámetro. (1,7) Dos equipos de siete jugadores compiten en un campo rectangular de 100 metros de largo y 37 metros de ancho, con zonas de anotación de 18 metros de profundidad en cada extremo; estas dimensiones pueden ajustarse para partidos recreativos o en espacios reducidos (8). En cada extremo del campo hay una zona de anotación o endzone; cada equipo defiende una zona.

El objetivo principal es anotar puntos pasando el disco a un compañero de equipo que esté dentro de la zona de anotación del equipo contrario. Cada anotación equivale a un punto y el equipo con más puntos al final del tiempo de juego es el ganador.

5.1.3 Competencia y Popularidad

Este deporte se ha desarrollado a nivel amateur y profesional, con eventos internacionales organizados por la Federación Mundial de Ultimate y Disco Volador (WFDF, por sus siglas en inglés). Además, ha sido reconocido por el Comité Olímpico Internacional, lo que refleja su crecimiento global (9).

5.1.4 Lesiones frecuentes

El UF es un deporte de alta intensidad que combina elementos del fútbol, baloncesto y fútbol americano, lo que lo convierte en una disciplina exigente tanto física

como técnicamente y al ser un juego de invasión, propone una dinámica similar a los deportes ya mencionados, por lo que desde un punto de vista cinemático es probable que estas mismas compartan epidemiología de lesiones por uso excesivo de miembros inferiores.

En un estudio descriptivo de tipo retrospectivo que se realizó con 135 jugadores de ultimate frisbee en un torneo de Estados Unidos por Reynolds y Halsmer (5), se encontró que la mayoría de lesiones musculoesqueléticas detonan en el tren inferior, siendo así que más del 50% de estas incluyen el mecanismo flexo extensor de la rodilla. En otro estudio similar que se realizó (6) con 16 equipos de hombres y 16 equipos de mujeres, y con un total de 705 jugadores en el campeonato UPA (Ultimate Players Association) en Estados Unidos de América, en 2007, se encontraron resultados similares, pero no solo porcentuaron las zonas más afectadas, sino que lo segmentaron en las ramas deportivas varonil y femenil, y añadieron las jugadas en las que mayor riesgo de lesión hubo. Nuevamente las lesiones en miembros inferiores fueron las de mayor impacto abarcando más del 60% en ambas ramas.

5.1.5 Factores de riesgo

Los diferentes estudios centran la investigación en otorgar un porcentaje a las zonas del cuerpo con mayor índice de lesiones derivadas de la participación activa de jugadores en torneos del deporte en cuestión (5) determinando factores en relación de la lesión con la mecánica de movimiento durante el juego (6). Frente a los estudios anteriores y la evidencia documental de la relación entre estudio isocinético como método de valoración de fuerza en miembros flexores y extensores de rodilla no se han encontrado estudios al alcance que muestren evidencias sobre la posibilidad de determinar perfiles de riesgo de lesión de manera específica en el UF.

Sin embargo, sí hay estudios que demuestran la relación entre el método isocinético como medio de valoración de fuerza en miembros flexores y extensores de rodilla, para predecir factores de riesgo de lesión basados en los perfiles de fuerza de esta misma.

5.2 Isocinética

El método isocinético se puede definir como un sistema de evaluación que utiliza la tecnología informática y robótica, para obtener y procesar en datos cuantitativos la capacidad muscular. Es un sistema eficiente para evaluar de forma objetiva la fuerza muscular, en términos de parámetros físicos (momento de fuerza, trabajo y potencia) (2). Mediante la cuantificación de estos parámetros físicos es probable estimar el riesgo de lesión en atletas, ya que la caída de la fuerza excéntrica de los músculos flexores puede ser preocupante y los cambios de velocidad, en varias direcciones, durante las fases de aceleración y desaceleración de la actividad muscular, es un mecanismo primario de lesión (3).

5.2.1 Perfiles Isocinéticos

Son una herramienta utilizada en el ámbito deportivo y de la rehabilitación, para evaluar la fuerza muscular y el equilibrio entre grupos musculares antagonistas, como flexores y extensores. Esta evaluación se realiza mediante un dinamómetro isocinético que permite medir la fuerza generada a una velocidad constante de movimiento angular, independientemente de la magnitud de fuerza aplicada por el sujeto.

El análisis isocinético se considera el estándar de referencia para identificar desequilibrios musculares, los cuales son factores de riesgo asociados a lesiones deportivas, especialmente en extremidades inferiores. Estudios previos han demostrado que la relación de fuerza entre músculos antagonistas, como la proporción isquiotibiales/cuádriceps (H:Q), puede influir en la prevención de lesiones como esguinces, desgarres musculares y rupturas de ligamento cruzado anterior (LCA) (10,11). Además, el uso de perfiles isocinéticos permite diseñar programas de entrenamiento y rehabilitación personalizados. Los desequilibrios musculares detectados pueden ser corregidos mediante intervenciones específicas, mejorando tanto el rendimiento como la seguridad del atleta. Diversos autores sugieren que las velocidades angulares más utilizadas para este análisis son $60^\circ/\text{s}$ y $240^\circ/\text{s}$, las cuales permiten evaluar tanto la fuerza máxima como la resistencia muscular (12).

5.2.2 Dinamómetro Isocinético BIODEX System 4 pro

Es un dispositivo ampliamente utilizado en el ámbito clínico, deportivo y de investigación, para evaluar y rehabilitar el desempeño muscular. Este equipo permite

medir parámetros como la fuerza máxima, potencia, resistencia muscular y equilibrio entre grupos musculares antagonistas, bajo condiciones controladas de velocidad angular.

Su precisión y versatilidad lo han convertido en una herramienta de referencia en la biomecánica y la terapia física.

El Biodex System 4 Pro opera en modo isocinético, lo que garantiza que la velocidad angular del movimiento articular se mantenga constante durante toda la prueba, independientemente de la fuerza aplicada por el sujeto. Este principio permite evaluar de manera objetiva tanto la fuerza concéntrica como la excéntrica de grupos musculares, identificando desequilibrios musculares que pueden ser indicadores de riesgo de lesión o áreas que requieren rehabilitación específica (13,14).

Entre sus características destacadas, este dinamómetro ofrece la posibilidad de trabajar con velocidades angulares variables (desde 0°/s hasta 500°/s), ajustarse a diferentes segmentos corporales y registrar datos en tiempo real para su análisis posterior. Además, este dinamómetro incluye protocolos preestablecidos y permite crear protocolos personalizados según las necesidades del usuario. Estas ventajas lo hacen ideal para la evaluación de deportistas de alto rendimiento y pacientes en programas de recuperación funcional (15).

A través de esta herramienta se pueden generar perfiles isocinéticos que generan datos cuantitativos, analizables estadísticamente para identificar patrones de desequilibrios musculares, lo que requiere, a su vez, herramientas estadísticas para su análisis y posterior interpretación. El software SPSS (Statistical Package for the Social Sciences) ha demostrado ser una herramienta eficaz en la investigación deportiva para procesar grandes volúmenes de datos derivados de pruebas biomecánicas y musculares.

5.3 Software SPSS

Estudios previos han utilizado este programa para analizar la relación entre los desequilibrios musculares medidos mediante dinamómetros isocinéticos y la incidencia de lesiones deportivas. Por ejemplo, investigaciones en deportes de alta intensidad han empleado análisis de regresión, correlaciones y pruebas t para determinar las relaciones entre las proporciones musculares, como la relación isquiotibiales/cuádriceps (H:Q) y el riesgo de lesiones en extremidades inferiores (16,17). Estos métodos pueden adaptarse al

contexto del UF, considerando las demandas físicas específicas de este deporte y su carencia de literatura científica en este ámbito.

5.4 Estudios previos

El UF ha recibido una atención relativamente escasa en la investigación científica, especialmente en comparación con otros deportes de características similares.

La mayor parte de la literatura existente se ha centrado en aspectos tácticos y estratégicos del juego, dejando de lado el análisis de las demandas físicas y los riesgos asociados con la práctica de este deporte. Aunque algunos estudios han comenzado a explorar las lesiones más comunes en jugadores del deporte mencionado, como esguinces de tobillo, lesiones de rodilla y desgarros musculares, no se ha abordado de manera exhaustiva la relación entre los desequilibrios musculares y el riesgo de estas lesiones.

Este vacío en la literatura subraya la necesidad de investigaciones que apliquen las metodologías ya probadas en otros deportes al contexto de este.

Por ejemplo, si revisamos el estudio de Trujillo P. (4) en donde pretende encontrar factores de riesgo predictores de la asimetría de miembros inferiores en jugadores de UF podemos observar que, para utilizar el test de medición que utilizó para su grupo muestra fue necesario basarse en literatura que aceptara esta aplicación en deportes afines y que compartieran las características de alta intensidad del deporte estudiado.

Este vacío en la literatura subraya la necesidad de investigaciones que apliquen las metodologías ya probadas en otros deportes al contexto del UF. Al hacerlo, se espera no solo mejorar la comprensión de los riesgos específicos de este deporte, sino también desarrollar programas de entrenamiento más eficaces que puedan ser adaptados a las necesidades particulares de los jugadores, contribuyendo así a la reducción de lesiones.

6. MARCO METODOLÓGICO

6.1 Diseño de estudio

El presente estudio es de carácter transversal no experimental, descriptivo basado en una sola toma de datos de dinamometría isocinética.

6.2 Población y muestra

Jugadores de UF del equipo representativo de la Universidad Autónoma de Nuevo León, sexo indistinto, que participen activamente en competencias regionales y/o nacionales.

6.2.1 Criterios de inclusión

- Edad entre 18 y 35 años.
- Participación regular en entrenamientos y competencias de UF (mínimo 3 veces por semana).
- Ausencia de lesiones musculoesqueléticas en los últimos 6 meses.

6.2.2 Criterios de exclusión

- Lesiones recientes o crónicas que afecten la capacidad de realizar las pruebas.
- Condiciones médicas que contraindiquen el ejercicio intenso.

6.2.3 Tamaño de muestra

Se seleccionó un grupo de 25 jugadores (18 hombres y 7 mujeres) mediante un muestreo intencional.

El reclutamiento se efectuó mediante la aprobación del entrenador de Tigres UFC a quien se le extendió la petición por escrito.

Todos los participantes firmaron un consentimiento informado antes de iniciar el estudio.

6.3 Medición de variables

La evaluación de los perfiles isocinéticos de los jugadores universitarios se realizó mediante un dinamómetro isocinético Biodex System 4 Pro, ampliamente reconocido por su precisión y confiabilidad en la medición de la función muscular (18,19).

6.3.1. Fuerza Isocinética de los Músculos Flexores y Extensores de la Rodilla

Se midió el pico de torque de los músculos flexores y extensores de la rodilla en ambas piernas a tres velocidades angulares: **60°/s**, para evaluar fuerza máxima; **180°/s**, para analizar potencia y resistencia muscular; y **300°/s**, para valorar el rendimiento muscular en condiciones de alta velocidad (18). Los participantes realizaron 5 repeticiones a 60°/s, 10 repeticiones a 180°/s y 15 repeticiones a 300°/s, con descansos de 1 a 2 minutos entre series para evitar la fatiga (19).

6.3.2. Índice de Relación Flexor/Extensor

El equilibrio muscular se evaluó mediante el índice de relación agonista/antagonista, calculado dividiendo el pico de torque de los músculos flexores por el de los extensores. Este índice se expresó como porcentaje y fue interpretado según los estándares establecidos para prevenir desequilibrios musculares relacionados con el riesgo de lesiones (20).

6.3.3. Asimetría Bilateral

Se determinó la asimetría entre la pierna dominante y no dominante mediante el porcentaje de diferencia en el pico de torque, utilizando la fórmula:

$$\text{Asimetría} = \frac{\text{Torque Pierna Dominante} - \text{Torque Pierna No Dominante}}{\text{Promedio Torque Ambas Piernas}} \times 100$$

Porcentajes de asimetría superiores al 10% fueron considerados indicativos de desequilibrio clínicamente significativo (18).

6.3.4. Ajustes y Calibración del Equipo

El dinamómetro fue configurado y calibrado según las características individuales de los participantes para garantizar la precisión de las mediciones. Las correas de fijación limitaron los movimientos compensatorios y el peso de la extremidad fue ajustado en el software del equipo (16,17).

Este enfoque permite obtener datos detallados y confiables sobre la fuerza muscular, y el equilibrio, entre los grupos musculares involucrados en el rendimiento deportivo de los jugadores.

6.4 Procedimiento de recolección de datos

Se utilizó el dinamómetro isocinético Biodex System 4 Pro ajustándose a las necesidades de cada participante en términos de:

- Miembro involucrado: Se le pregunta al participante si ha sufrido de alguna lesión o intervención médica en los últimos 3 meses en alguna de las extremidades a evaluar. De ser positiva la respuesta, la evaluación comienza con la pierna que no se encuentre involucrada; de ser negativa, la evaluación empieza con el miembro dominante.
- Miembro dominante: Se le cuestiona al atleta si es diestro o zurdo y se ajusta el dinamómetro a dicha extremidad.
- Posición del asiento: El asiento se ajusta de tal forma que el eje de rotación del dinamómetro coincida con el eje de la articulación de la rodilla del participante.
- Fijación: Las correas de fijación se colocan sobre la pelvis y el muslo de la pierna evaluada para reducir el movimiento compensatorio y asegurar que el esfuerzo se concentre en los músculos flexores y extensores de la rodilla.
- Peso de la extremidad: Se calcula y registra el peso de la extremidad para ajustarlo en el software, asegurando la precisión en la medición del torque.
- ROM 's: Se coloca la rodilla en un punto neutro a 90° para posteriormente pedirle al ejecutante que extienda su rodilla para capturar su ángulo de extensión máxima y después pedirle que flexione el miembro para tomar captura del ángulo de flexión máxima.

Una vez capturados estos valores se procede a la realización de la prueba. Cada participante es evaluado a tres velocidades angulares diferentes (60°/s, 180°/s y 300°/s) en donde previo al comienzo de cada etapa, se tiene un intento de prueba respecto a la fuerza angular a la que se somete cada atleta para que experimenten la resistencia de cada velocidad angular, en el siguiente orden:

- 60°/s (baja velocidad): Los participantes realizaron 5 repeticiones de máxima extensión y flexión de la rodilla. Esta velocidad es ideal para medir el torque máximo y la fuerza muscular en condiciones de baja velocidad, donde se requiere mayor fuerza.
- 180°/s (velocidad media): Tras un descanso de 1 minuto, se ajustará el dinamómetro a 180°/s y se realizan 10 repeticiones. A esta velocidad, se mide

la potencia y resistencia muscular, ya que se combina fuerza con velocidad, permitiendo evaluar la capacidad muscular en condiciones moderadas.

- 300°/s (alta velocidad): Luego de otro descanso de 1 minuto, se ajustará el dinamómetro a 300°/s, donde los participantes realizarán 15 repeticiones. A esta velocidad, se evalúa la capacidad de respuesta y rendimiento muscular bajo condiciones de alta velocidad, lo cual es representativo de situaciones específicas de juego dentro del UF.

Concluidas las 3 etapas se vuelve a ajustar el dinamómetro para comenzar la prueba desde el inicio ahora con el miembro no dominante del atleta y de esta manera obtener los datos de variación en cada extremidad (o con el miembro involucrado en caso de que lo haya).

Para cada velocidad, se registrará el pico de torque de las repeticiones y el valor promedio se usará para el análisis.

6.5 Plan de análisis de datos

Para el análisis de los datos recopilados con el dinamómetro, se utilizó estadística descriptiva con el propósito de resumir las principales características de las variables evaluadas. Las variables de interés incluyeron el pico de torque para los músculos flexores y extensores de la rodilla a tres velocidades angulares (60°/s, 180°/s y 300°/s), la relación agonista/antagonista (H:Q) y la asimetría bilateral entre las extremidades inferiores.

El software SPSS versión 29.0 fue empleado como herramienta principal para procesar los datos. A través de este sistema, se calcularon medidas de tendencia central (media, mediana) y dispersión (desviación estándar, rango y percentiles) para cada una de las variables. Estas métricas permitieron identificar patrones generales en la muestra, así como posibles valores atípicos que pudieran influir en la interpretación de los resultados.

6.5.1 Cálculo de medias y desviación estándar

Se calcularon las medias y desviaciones estándar para cada variable en cada velocidad. Esto incluye:

- Pico de Torque (Nm) de los músculos flexores y extensores en ambas piernas, para cada una de las tres velocidades de prueba.
- Índice Flexor/Extensor (%), que se calcula dividiendo el pico de torque de los músculos flexores por el de los extensores, expresado como porcentaje. La

media de esta relación a cada velocidad permitirá determinar el equilibrio muscular general.

- Asimetría Bilateral (%) para cada velocidad, calculada en función de las diferencias en el pico de torque entre la pierna dominante y no dominante. Se utilizará la media de este índice para evaluar el grado de desequilibrio entre ambas piernas.

Los datos se representarán como media $\pm$ desviación estándar para cada variable, proporcionando así una descripción de la variabilidad y la tendencia central de los valores registrados en la muestra.

6.5.2 Representación grafica

Se realizaron gráficos de barras y diagramas de dispersión utilizando el programa de análisis de datos SPSS para representar las medias y desviaciones estándar de cada variable a las diferentes velocidades. Esto permite visualizar y comparar fácilmente las diferencias en el rendimiento muscular bajo distintas condiciones de velocidad, así como identificar posibles patrones de desequilibrio.

7. RESULTADOS

7.1 Resultados de mediciones de fuerza en flexión y extensión

A través del análisis obtuvimos datos de fuerza en flexión y extensión de las rodillas de los jugadores ya mencionados. Los resultados de las mediciones isocinéticas a velocidades angulares de 60°, 180°, y 300° muestran los promedios y desviaciones estándar de la fuerza de extensión y flexión en los jugadores.

Se realizaron graficas para que se pudiera observar la variabilidad en cada una de las velocidades de movimiento, así como los valores medios alcanzados en cada ángulo. Los promedios obtenidos indican una tendencia de aumento/disminución de fuerza en función del ángulo de velocidad, reflejando la capacidad muscular en cada rango de movimiento.

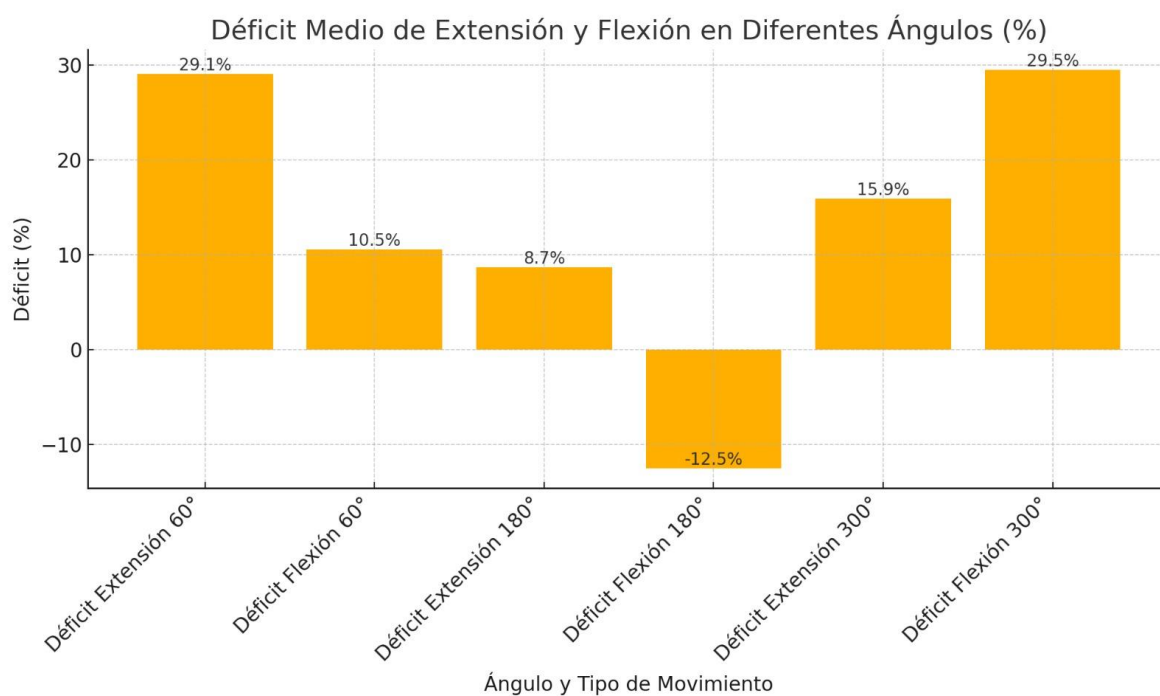


Tabla 1. Descripción del déficit entre ambos miembros inferiores a diferentes velocidades en flexión y extensión.

7.2 Resultados en análisis de asimetrías bilaterales

Este resultado compara las diferencias de fuerza entre el lado derecho e izquierdo en flexión y extensión evidenciando un desequilibrio significativo en algunos jugadores a los ángulos evaluados (60°, 180° y 300°). Estos datos sugieren la existencia de posibles desbalances musculares que podrían incrementar el riesgo de lesión, sobre todo durante movimientos de alta velocidad o cambios bruscos de dirección característicos de este deporte.

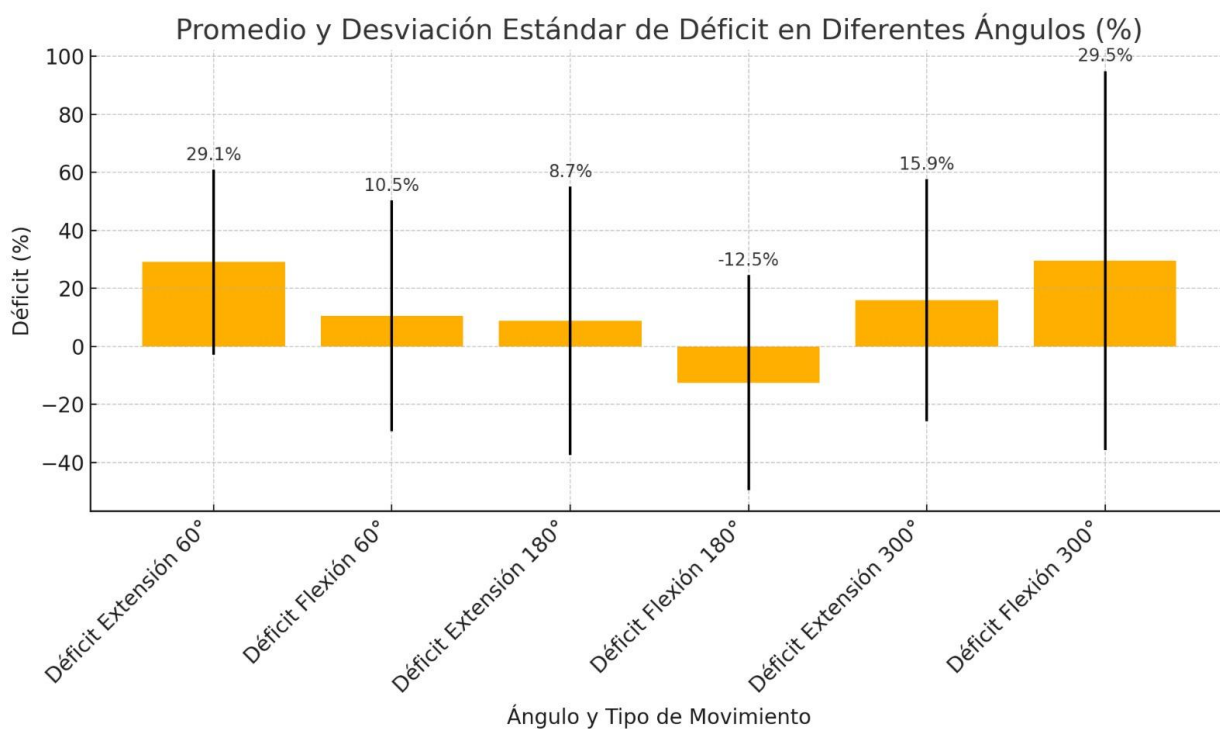


Tabla 2. Desviación estándar en miembros inferiores a diferentes velocidades.

7.3 Resultado de índice agonista y antagonista

Los resultados sugieren que, en promedio, existe un equilibrio razonable en el grupo estudiado, aunque ciertos valores individuales reflejan descompensaciones que podrían requerir atención específica en programas de entrenamiento preventivo.

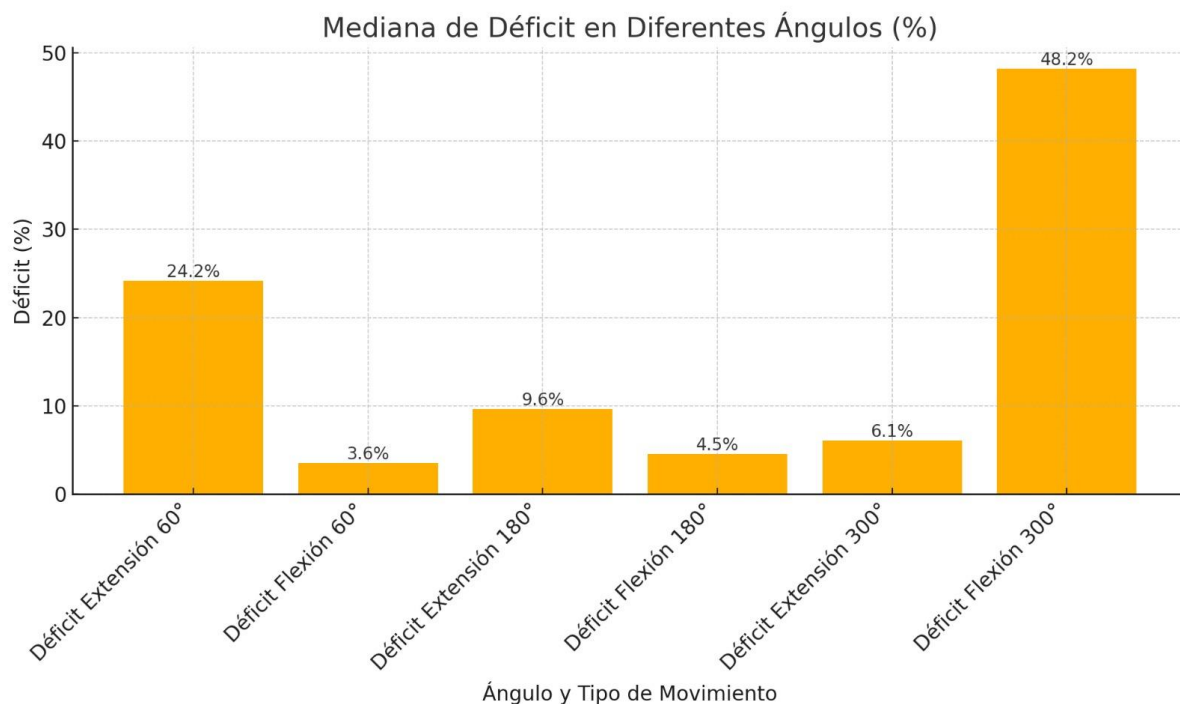


Tabla 3. Mediana de déficit comparado entre ambos miembros inferiores a diferentes velocidades.

7.4 Comparación de resultados por sexo

Los resultados también se analizaron comparando los índices agonistas/antagonista según el sexo.

Este análisis sugiere que esta variable puede influir en el desarrollo de desequilibrios musculares en estos jugadores, proporcionando información valiosa para ajustar los programas de entrenamiento, prevención y readaptación de forma personalizada.

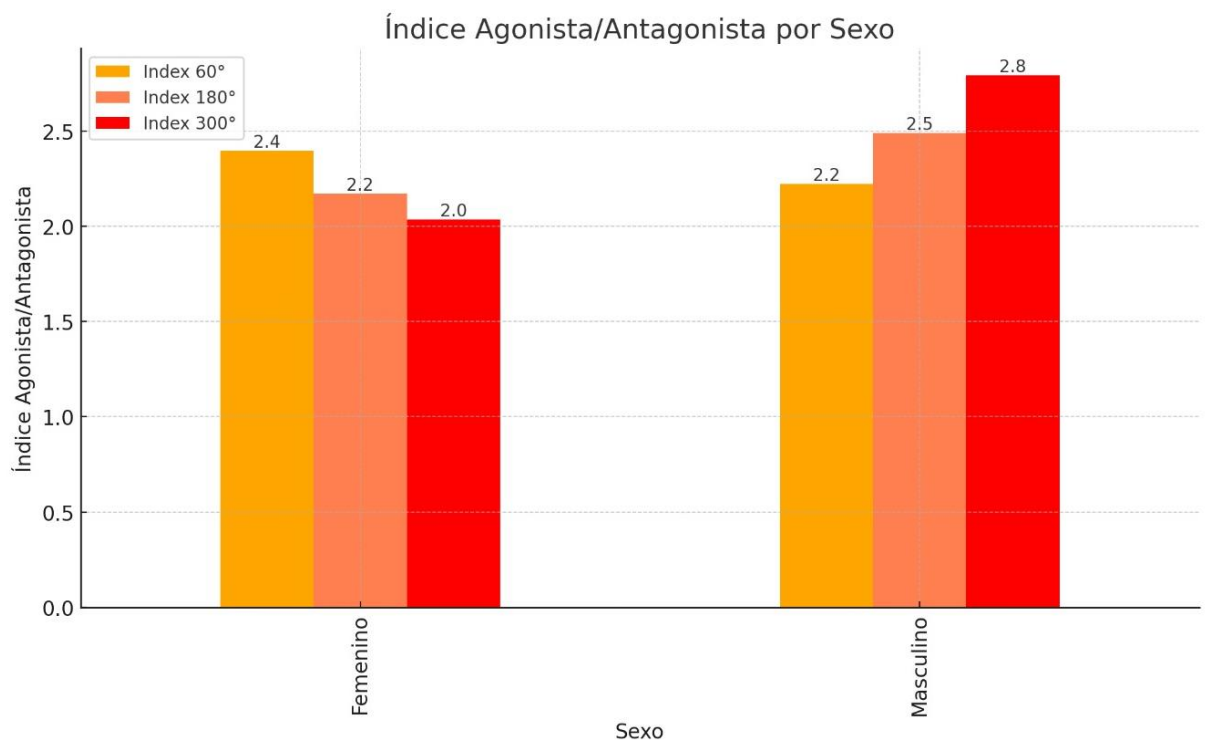


Tabla 3. Variación en el índice agonista/ antagonista comparados por sexo.

7.5 Variabilidad por índices de confianza

La tabla presentada a continuación muestra el análisis comparativo de las fuerzas generadas en flexión y extensión de la pierna derecha en relación con la pierna izquierda, evaluadas mediante dinamometría isocinética en función de las tres velocidades angulares ya mencionadas.

Comparacion <chr>	Diferencia_Promedio <dbl>	IC_Inferior_95 <dbl>	IC_Superior_95 <dbl>
Flexión 60°	17.000000	3.8175	20.5975
Extensión 60°	18.633333	12.7800	21.5350
Flexión 180°	-1.566667	-2.4775	-0.1900
Extensión 180°	3.266667	-0.1775	6.9000
Flexión 300°	2.266667	1.5625	3.5025
Extensión 300°	4.988889	2.7400	6.4150

Tabla 4. Tabla descriptiva con los intervalos de confianza para flexión de pierna derecha comparada con la pierna izquierda.

Este análisis tiene como objetivo identificar posibles desequilibrios musculares entre las extremidades inferiores, los cuales representan un factor de riesgo importante para el desarrollo de lesiones en deportes de alta intensidad, como el UF.

Los valores son los siguientes:

7.5.1 Variabilidad por velocidad angular a 60°/s

7.5.1.1 Flexión a 60°/s:

- **Diferencia promedio:** 17.00
- **Intervalo de confianza (95%):** [3.82, 20.60]

La pierna derecha genera, en promedio, 17 unidades de fuerza más que la izquierda en flexión a 60°/s. Dado que el IC no incluye el valor cero, se considera que esta diferencia es estadísticamente significativa, lo que indica un posible desequilibrio muscular entre ambas piernas.

7.5.1.2 Extensión a 60°/s:

- **Diferencia promedio:** 18.63
- **Intervalo de confianza (95%):** [12.78, 21.54]

La pierna derecha genera, en promedio, 18.63 unidades de fuerza más que la izquierda en extensión a 60°/s. El intervalo de confianza tampoco incluye el valor cero, lo que confirma una diferencia significativa. Este hallazgo refuerza la necesidad de atención específica en los ejercicios de extensión para equilibrar ambas piernas.

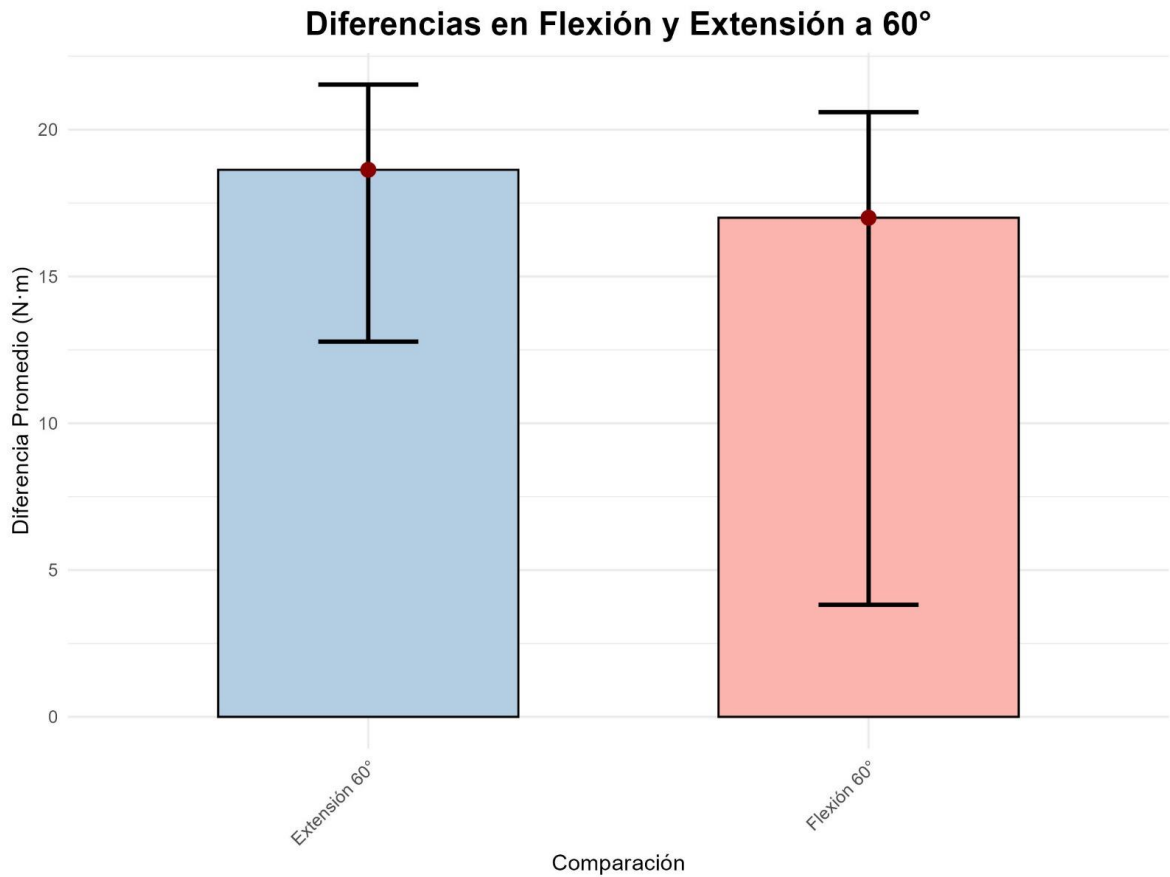


Tabla 5. Gráfica de bigotes en donde los cuadros expresan los promedios totales de flexión y extensión a una velocidad angular de 60°, el punto rojo representa la media.

7.5.2 Variabilidad por velocidad angular a 180°

7.5.2.1 Flexión a 180°/s:

- **Diferencia promedio:** -1.57
- **Intervalo de confianza (95%):** [-2.48, -0.19]

La pierna izquierda es ligeramente más fuerte que la derecha en flexión a 180°/s, con una diferencia promedio de -1.57 unidades. El intervalo de confianza negativo indica una diferencia significativa, aunque pequeña, en esta velocidad angular.

7.5.2.2 Extensión a 180°/s:

- **Diferencia promedio:** 3.27
- **Intervalo de confianza (95%):** [-0.18, 6.90]

Aunque la pierna derecha es, en promedio, 3.27 unidades más fuerte que la izquierda en extensión a 180°/s, el intervalo de confianza incluye el valor cero. Esto significa que no se puede afirmar con certeza que esta diferencia sea significativa.

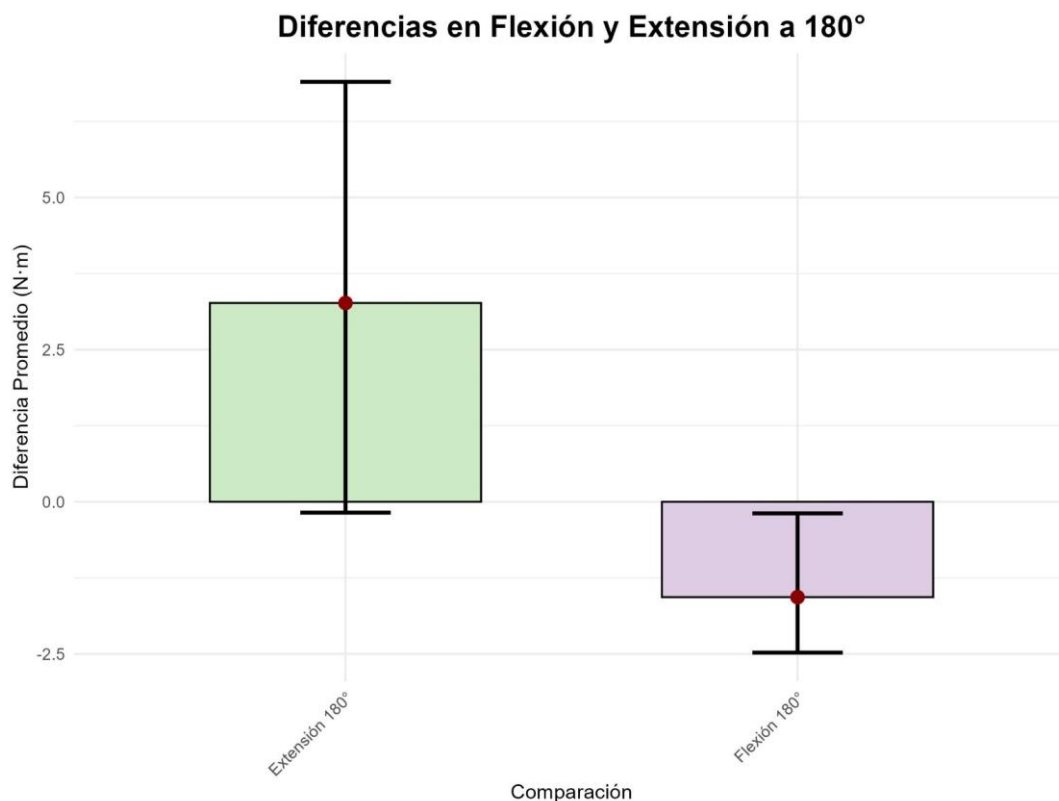


Tabla 6. Gráfica de bigotes en donde los cuadros expresan los promedios totales de flexión y extensión a una velocidad angular de 180°, el punto rojo representa la media.

7.5.3 Variabilidad por velocidad angular a 300°

7.5.3.1 Flexión a 300°/s:

- **Diferencia promedio:** 2.27
- **Intervalo de confianza (95%):** [1.56, 3.50]

La pierna derecha muestra mayor fuerza que la izquierda en flexión a 300°/s, con una diferencia promedio de 2.27 unidades. El intervalo de confianza no incluye el valor cero, indicando una diferencia significativa a esta velocidad angular.

7.5.3.2 Extensión a 300°/s:

- **Diferencia promedio:** 4.99
- **Intervalo de confianza (95%):** [2.74, 6.42]

La pierna derecha también es más fuerte en extensión a 300°/s, con una diferencia promedio de 4.99 unidades. El IC excluye el valor cero, lo que confirma que esta diferencia es estadísticamente significativa.

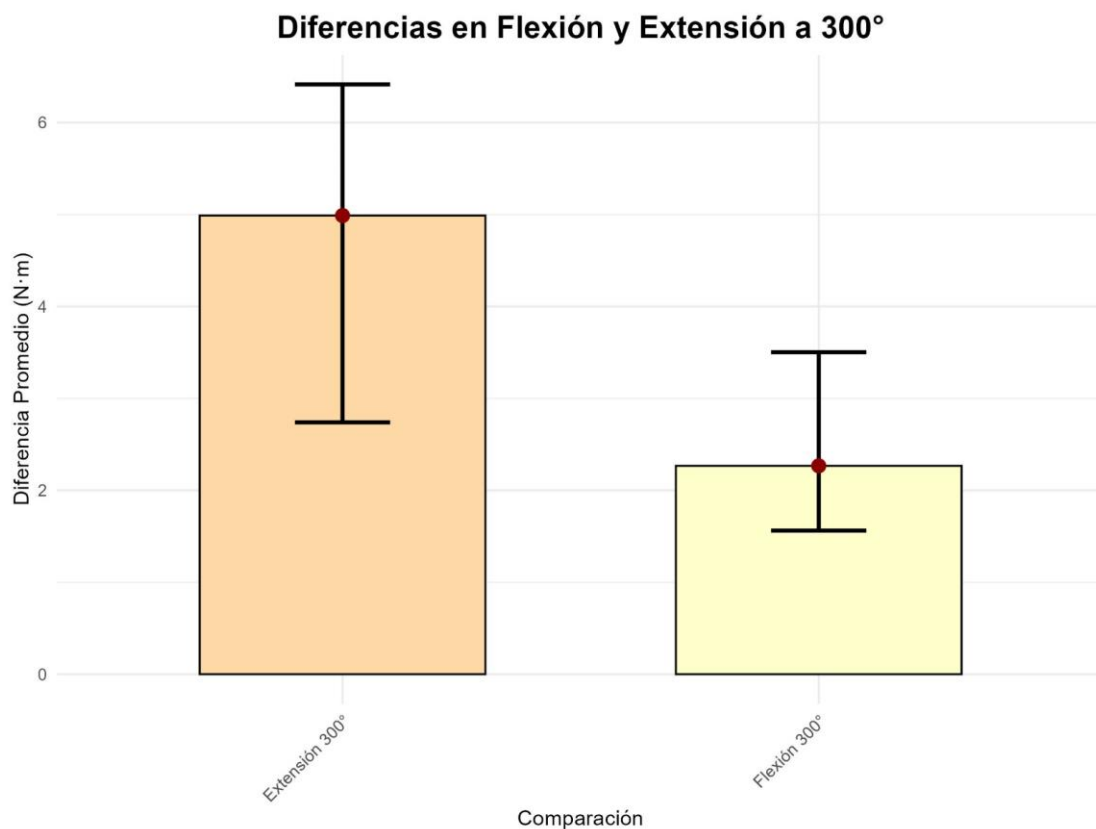


Tabla 7. Gráfica de bigotes en donde los cuadros expresan los promedios totales de flexión y extensión a una velocidad angular de 300°, el punto rojo representa la media.

8. DISCUSIÓN

La comparación de los resultados obtenidos en este estudio con los antecedentes revisados permite contextualizar la relevancia de los perfiles isocinéticos en la prevención de lesiones en jugadores de ultimate frisbee. Los hallazgos destacan varios puntos clave:

8.1 Desequilibrios musculares y asimetrías bilaterales

Los datos recopilados muestran desequilibrios musculares significativos en ciertos jugadores, particularmente en velocidades angulares de 60°/s y 300°/s. Estos resultados son consistentes con estudios previos que han identificado asimetrías bilaterales superiores al 10% como factores de riesgo de lesión en deportes de alta intensidad. Por ejemplo, desequilibrios en la proporción isquiotibiales/cuádriceps están asociados con lesiones como desgarros musculares y rupturas ligamentarias (10).

8.2 Índices agonista/antagonista

El índice promedio encontrado en este estudio (relación H/Q entre 60% y 70%) coincide con los estándares establecidos como aceptables para prevenir lesiones.

Sin embargo, las variaciones individuales identificadas enfatizan la necesidad de evaluaciones personalizadas. Dvir (12) respalda esta conclusión, al señalar que los perfiles isocinéticos son esenciales para diseñar programas de entrenamiento adaptados a las necesidades específicas de los atletas.

8.3 Diferencias por género

Las diferencias encontradas entre hombres y mujeres en cuanto a desequilibrios musculares y proporciones H/Q también reflejan patrones previamente documentados. Hewett (11) observó que las atletas femeninas son más propensas a sufrir lesiones relacionadas con el ligamento cruzado anterior debido a factores biomecánicos y hormonales. Esto subraya la importancia de incluir enfoques diferenciados por género en los programas preventivos.

8.4 Aplicaciones prácticas y aportes a la literatura

Este trabajo llena una brecha importante en la literatura científica sobre el UF, un deporte emergente con características físicas comparables al fútbol y baloncesto, pero con demandas únicas. Aunque estudios previos han abordado las lesiones frecuentes en este

deporte, pocos se han centrado en el uso del análisis isocinético para determinar factores de riesgo.

8.5 Implicaciones

Los resultados obtenidos en este estudio no solo refuerzan la utilidad del análisis isocinético para identificar riesgos de lesión, sino que también establecen una base científica para intervenciones específicas en el contexto del ya mencionado deporte. Se recomienda que futuras investigaciones amplíen la muestra y realicen un seguimiento longitudinal para evaluar la efectividad de los programas diseñados a partir de estas evaluaciones.

9. CONCLUSIONES

El análisis isocinético realizado a los jugadores de UF universitario proporciona información valiosa para identificar riesgos de lesión y desarrollar estrategias de prevención adaptadas. Los resultados obtenidos a través de la dinamometría isocinética subrayan varios aspectos clave relacionados con el rendimiento y la salud de los deportistas en esta disciplina emergente.

9.1 Desequilibrios musculares significativos

Los datos obtenidos muestran la presencia de desequilibrios musculares en ciertos jugadores, especialmente en las velocidades angulares más altas ($180^{\circ}/s$ y $300^{\circ}/s$). Estos desequilibrios, detectados tanto en la fuerza de los músculos flexores como extensores, representan un factor de riesgo importante para lesiones durante movimientos explosivos y de alta velocidad, típicos de este deporte.

Las asimetrías bilaterales superiores al 10%, identificadas en algunos casos, sugieren la necesidad de atención específica para corregir desbalances entre la pierna dominante y no dominante, especialmente dado el rol que tienen estas extremidades en cambios de dirección, aterrizajes y saltos frecuentes en el deporte.

9.2 Índices agonistas/antagonistas

El índice de relación flexor-extensor en la articulación de la rodilla mostró un equilibrio aceptable en el grupo general; sin embargo, los valores extremos detectados en ciertos individuos reflejan descompensaciones musculares que podrían predisponerlos a lesiones, como desgarros musculares o rupturas ligamentarias.

Los estándares para un índice balanceado (60-70% en la relación H/Q) deben ser tomados en cuenta en la programación de los entrenamientos preventivos y de readaptación para estos atletas.

9.3 Diferencias por género

El análisis comparativo entre jugadores masculinos y femeninos destacó diferencias en la relación agonista/antagonista y en los niveles de fuerza isocinética. Estas diferencias podrían deberse a factores anatómicos, hormonales o específicos del

entrenamiento, y deben considerarse al diseñar programas de prevención y fortalecimiento.

Las mujeres, en particular, mostraron una mayor predisposición a desequilibrios en ciertos casos, lo que coincide con hallazgos previos que asocian este fenómeno con un mayor riesgo de lesiones, como las relacionadas con el ligamento cruzado anterior.

9.4 Aplicaciones prácticas y futuras

Los resultados de este estudio refuerzan la utilidad de las evaluaciones isocinéticas como herramienta diagnóstica para identificar factores de riesgo y personalizar programas de fortalecimiento y rehabilitación. En el contexto que involucra dicho deporte, estas evaluaciones pueden desempeñar un papel crucial en la prevención de lesiones, optimización del rendimiento y mejora de la longevidad deportiva.

Asimismo, se destaca la importancia de integrar los hallazgos en el diseño de programas de entrenamiento que consideren no solo el fortalecimiento muscular general, sino también la corrección de desequilibrios específicos y el desarrollo de fuerza excéntrica, particularmente en los músculos isquiotibiales, dada su relevancia en los movimientos característicos del deporte.

9.5 Implicaciones para el UF

Este trabajo aborda una brecha en la literatura científica al aplicar metodologías isocinéticas al UF, un deporte con altas demandas físicas que ha sido poco estudiado. Los hallazgos no solo ofrecen una contribución a la medicina deportiva, sino también al desarrollo de este deporte, proponiendo estándares de referencia que pueden ser utilizados en investigaciones futuras.

Además, los resultados permiten a entrenadores, preparadores físicos y médicos deportivos diseñar estrategias más efectivas de prevención y readaptación, adaptadas a las características únicas de este deporte y sus atletas.

Este estudio destaca la relevancia de las evaluaciones isocinéticas en la detección de desequilibrios musculares y el desarrollo de estrategias de prevención en jugadores de este deporte.

La identificación de patrones específicos de desequilibrio en esta población establece una base para la implementación de intervenciones dirigidas a reducir la

incidencia de lesiones. Aunado a ello también se pueden hacer aportaciones en busca de optimizar el rendimiento deportivo.

Se recomienda que futuras investigaciones amplíen la muestra y consideren el seguimiento longitudinal para evaluar la efectividad de los programas de intervención basados en los hallazgos actuales.

De esta manera, este trabajo contribuye no solo al bienestar de los jugadores, sino también al fortalecimiento del conocimiento científico en deportes emergentes y a la práctica clínica en medicina deportiva.

10. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Fajardo Pulido D, Lystad RP. Epidemiología de las lesiones en ultimate (Frisbee): Una revisión sistemática. Deportes [Internet]. 2020 [citado el 31 de agosto de 2024]; 8(12):168. Disponible en: <https://www.mdpi.com/2075-4663/8/12/168>
2. Santos-Silva PR, Pedrinelli A, Rubio Jaramillo DE, Dorileo CG, D'Andrea Greve JM. Evaluación isocinética de músculos flexores y extensores en jugadores de fútbol profesional antes de iniciar la fase de pretemporada. Rev Latinoam Cir Ortop [Internet]. 2016;1(2):54–7. Available from: <http://dx.doi.org/10.1016/j.rslaot.2016.06.005>
3. Isocinética D. TÉCNICAS INSTRUMENTALES DE DIAGNÓSTICO Y EVALUACIÓN EN REHABILITACIÓN [Internet]. U-cursos.cl. [cited 2024 May 28]. Available from: https://www.u-cursos.cl/medicina/2017/0/DPPAEF/1/foro/r/13082200_S300_es.pdf
4. Perdomo Trujillo, J. J., Vidarte Claros, J. A., Quijano Duarte, S. A., Crespo Bermúdez, F., & Marín Fierro, J. (2023). FACTORES DE RIESGO PREDICTORES DE LA ASIMETRÍA DE MMII EN JUGADORES DE ULTIMATE FRISBEE. ACTIVIDAD FÍSICA Y DESARROLLO HUMANO
5. Reynolds KH, Halsmer SE. Injuries from ultimate frisbee. WMJ [Internet]. 2006 [citado el 28 de mayo de 2024];105(6). Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/17042420/>
6. Yen, L., Gregory, A., Kuhn, J., & Markle, R. (2010). The ultimate frisbee injury study: The 2007 players association college championships. Clin J Sport Med, 300-305.
7. ¿Qué es el Ultimate? ¿Cómo jugar? [Internet]. Federación Española del Disco Volador. [cited 2024 May 28]. Available from: <https://fedv.es/qu-es-el-ultimate-cmo-jugar>
8. World Flying Disc Federation. Rules of Ultimate 2023-2025. 2023. Disponible en: <https://wfdf.org>.

9. International Olympic Committee. Ultimate Frisbee gains recognition. 2022. Disponible en: <https://olympics.com>.
10. Croisier JL, Ganteaume S, Binet J, Genty M, Ferret JM. Strength imbalances and prevention of hamstring injury in professional soccer players: a prospective study. *Am J Sports Med*. 2008;36(8):1469-75.
11. Hewett TE, Myer GD, Ford KR. Decrease in neuromuscular control about the knee with maturation in female athletes. *J Bone Joint Surg Am*. 2004;86(8):1601-8.
12. Dvir Z. *Isokinetics: muscle testing, interpretation, and clinical applications*. 2nd ed. Philadelphia: Elsevier; 2004.
13. Baltzopoulos V, Brodie DA. Isokinetic dynamometry. Applications and limitations. *Sports Med*. 1989;8(2):101-16.
14. Biodex Medical Systems. Biodex System 4 Pro [Internet]. Shirley: Biodex Medical Systems; c2023 [cited 2024 Nov 24]. Available from: <https://www.biodex.com>
15. Croisier JL, Forthomme B, Namurois MH, Vanderthommen M, Crielaard JM. Hamstring muscle strain recurrence and strength performance disorders. *Am J Sports Med*. 2002;30(2):199–203.
16. Silva AI, Leite NM, Pinto OM. Isokinetic muscle strength and risk of lower limb injuries in athletes: a statistical approach. *J Sports Med Phys Fitness*. 2019;59(4):512-9.
17. Müller K, Stoll J, Huber C. Use of SPSS for identifying predictors of muscle imbalances in high-performance athletes. *Int J Sports Sci*. 2020;8(3):112-8.
18. Montgomery LC, Douglass LW, Deuster PA. Reliability of an isokinetic test of muscle strength and endurance. *J Orthop Sports Phys Ther*. 1989;10(8):315–22.
19. Gleeson N, Mercer T. The utility of isokinetic dynamometry in the assessment of human muscle function. *Sports Med*. 1996;21(1):18–34.
20. Ramos R. El principio y el fin de la inocencia: el experimento sin árbitros no funciona en el “frisbee” [Internet]. La Vanguardia. 2021 [cited 2024 May 28]. Available from: <https://www.lavanguardia.com/deportes/20210713/7595779/principio-inocencia.html>.

21. Tello JL. Las lesiones más comunes en tocho bandera [Internet]. Journey Sports. Journey App; 2021 [cited 2024 May 28]. Available from: <https://journey.app/blog/lesiones-mas-comunes-en-tocho-bandera/>
22. Impellizzeri FM, Bizzini M, Myklebust G, Soligard T. Rehabilitation after sports injury: Considerations in return to play. British Journal of Sports Medicine. 2020; 54(7):358-60.

RESUMEN AUTOBIOGRÁFICO

RESUMEN AUTOBIOGRÁFICO

José Fernando Santiago Rodríguez

Candidato para obtener el Grado de Maestría en Terapia Física y Readaptación Deportiva

Reporte de Tesina: Determinación de perfiles isocinéticos en jugadores de ultimate frisbee universitario

Campo temático: Ciencias aplicadas al ejercicio

Lugar y fecha de nacimiento: Xalapa, Veracruz, México / 2 de Abril de 1997

Lugar de residencia: Obispo #87 Col. Unidad Jardín

Procedencia académica: (LEFRD Instituto Universitario Veracruzano)

Experiencia Propedéutica y/o Profesional:

- Docente Universitario: Centro de Estudios Especializados Ausubel (2022 a la fecha)
- Docente de Educación Física en Educación Básica:
Colegio Británico Ánimas (2021 – 2023)
Escuela Secundaria Técnica Industrial N°72 (2018 - 2019)
- Instructor de gimnasio:
Bexter Funtional Training (2021 – 2022)
Evolution fit Xalapa (2022 – 2023)

E-mail: nawe5412@gmail.com