

**FLEXIBILIDAD, EQUILIBRIO Y FUERZA EN DEPORTISTAS DE JUDO
PARALÍMPICO Y JUDO OLÍMPICO DEL VALLE DEL CAUCA, 2022**

**ANDRÉS FELIPE LLANTÉN
ELIZABETH MARTINEZ OTERO
MARIA ALEJANDRA SANTACRUZ PERDIGÓN**

**ASESORES
FT. ESP. JULIÁN LASPRILLA BUENO
FT. MSC. OLGA LUCÍA HINCAPIÉ GALLÓN**

**UNIVERSIDAD DEL VALLE
FACULTAD DE SALUD
PROGRAMA DE FISIOTERAPIA
SANTIAGO DE CALI
2022**

TABLA DE CONTENIDO

1. INTRODUCCIÓN	9
2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	10
3. MARCO DE REFERENCIA	13
3.1 MARCO CONTEXTUAL	14
3.2 ANTECEDENTES	14
3.3 MARCO TEÓRICO	23
3.3.1 Evolución del concepto de Discapacidad	23
3.3.2 Teoría de la Perspectiva de Meta	24
3.3.3 Modelos preventivos de las lesiones deportivas	25
3.3.4 Modelo dinámico recursivo de la etiología de las lesiones deportivas	25
3.4 MARCO CONCEPTUAL	26
3.4.1 Discapacidad	27
3.4.2 Discapacidad Visual	27
3.4.3 Deporte adaptado	27
3.4.4 Deporte de alto rendimiento	27
3.4.5 Judo Olímpico	27
3.4.6 Judo Paralímpico	28
3.4.7 Capacidades físicas y motrices	28
3.4.8 Factores de riesgo de lesión	28
3.4.9 Fuerza muscular	29
3.4.10 Equilibrio dinámico	29
3.4.11 Flexibilidad	29
3.5 MARCO LEGAL	29
4. OBJETIVOS	31
4.1 Objetivo general	31
4.2 Objetivos específicos	31
5. METODOLOGÍA	32
5.1 Tipo de estudio	32
5.2 Área de estudio	32
5.3 Población	32
5.3.1 Criterios de inclusión para los deportistas de judo paralímpico y olímpico	32
5.3.2 Criterios de exclusión para los deportistas de judo paralímpico y judo olímpico	33

5.3.3 Muestra y muestreo	33
5.4 Tabla de variables	33
5.5 Fases del estudio	37
6. CONSIDERACIONES ÉTICAS	43
7. RESULTADOS	45
8. DISCUSIÓN	59
Fortalezas	66
Limitaciones	67
9. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES	68
10. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	69
11. ANEXOS	78
ANEXO I: Protocolo recolección de datos pruebas capacidades físicas	78
Figura 3: Longitud de referencia para la prueba 4 del Test FMS	78
Figura 4: Prueba de verificación	78
Figura 5: Puntuación prueba movilidad activa de hombro FMS	79
Figura 6: Calentamiento fuerza rotadores glenohumerales participante prueba piloto	80
Figura 7: Posición del miembro superior durante el test de fuerza isométrica rotadores internos prueba piloto.	80
Figura 8: Posición del miembro superior durante el test de fuerza isométrica rotadores externos prueba piloto.	81
Figura 9: Prueba pasiva del ángulo poplíteo.	82
Figura 10: Imagen esquemática de la prueba de fuerza muscular isométrica.	83
Figura 11: A) Posición inicial. B) Medial. C) Inferior-lateral. D) Superior-lateral.	84
Figura 12: A) Posición inicial. B) Anterior. C) Posterolateral. D) Posteromedial.	85
ANEXO II: Formato recolección de datos sociodemográficos, deportivos y capacidades físicas	86
ANEXO III: Consentimiento informado deportistas judo paralímpico pertenecientes al proyecto ippon de oro	90
ANEXO IV: Consentimiento informado deportistas menores de 18 años judo paralímpico pertenecientes al proyecto ippon de oro	92
ANEXO V: Asentimiento informado deportistas judo paralímpico pertenecientes al proyecto ippon de oro	94
ANEXO VII: Consentimiento informado deportistas menores de 18 años judo olímpico	98
ANEXO VIII: Asentimiento informado deportistas judo olímpico	100

ANEXO IX: Consentimiento informado participante prueba piloto	102
ANEXO X: Aval comité de ética de investigación en salud de la Universidad del Valle	104
ANEXO XI: Autorización de investigación Instituto del Deporte, la Educación Física y la Recreación del Valle del Cauca	107

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Variables de acuerdo a objetivos específicos.	34
Tabla 2. Categorías Y balance test cuartil inferior	40
Tabla 3. Categorías Y balance test cuartil superior	40
Tabla 4. Categorías prueba movilidad de hombro batería FMS	41
Tabla 5. Categorías flexibilidad isquiosural prueba pasiva ángulo poplíteo	41
Tabla 6. Categorías prueba de fuerza isométrica de cuádriceps e isquiotibiales.....	41
Tabla 7. Categorías prueba isométrica de rotadores glenohumerales	42
Tabla 8. Categorías relación RE/RI prueba isométrica de rotadores glenohumerales.	42
Tabla 9. Categorías relación ER/FR prueba isométrica de de cuádriceps e isquiotibiales.....	42
Tabla 10. Factores sociodemográficos de deportistas de judo olímpico y Paralímpico, Imderty, Yumbo, 2022.....	45
Tabla 11. Factores deportivos de deportistas de judo olímpico y Paralímpico, Imderty, Yumbo, 2022	46
Tabla 12. Flexibilidad pasiva musculatura isquiosural en deportistas de judo olímpico y paralímpico Imderty, Yumbo, 2022.....	47
Tabla 13. Comparación resultados equilibrio dinámico cuartil superior deportistas de judo olímpico y paralímpico Imderty, Yumbo, 2022.	50
Tabla 14. Comparación resultados equilibrio dinámico cuartil inferior deportistas de judo olímpico y paralímpico Imderty, Yumbo, 2022.	51
Tabla 15. Resultados fuerza isométrica rotadores externos e internos deportistas de judo olímpico y paralímpico Imderty, Yumbo, 2022	53
Tabla 16. Índice de simetría rotadores glenohumerales de deportistas de judo olímpico y paralímpico Imderty, Yumbo, 2022.....	54
Tabla 17. Balance muscular rotadores glenohumerales de deportistas de judo olímpico y paralímpico Imderty, Yumbo, 2022.....	55
Tabla 18. Resultados fuerza isométrica extensores y flexores de rodilla deportistas de judo olímpico y paralímpico Imderty, Yumbo, 2022	56
Tabla 19. Índice de simetría extensores y flexores de rodilla deportistas de judo olímpico y paralímpico Imderty, Yumbo, 2022	57
Tabla 20. Balance muscular extensores y flexores de rodilla deportistas de judo olímpico y paralímpico Imderty, Yumbo, 2022.	58

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Flexibilidad pasiva isquiosural derecha categorizada deportistas de judo olímpico y paralímpico Imderty, Yumbo, 2022.	48
Gráfico 2. Flexibilidad pasiva isquiosural izquierda categorizada deportistas de judo olímpico y paralímpico Imderty, Yumbo, 2022.	48
Gráfico 3. Movimiento activo de hombro derecho categorizado deportistas de judo olímpico y paralímpico Imderty, Yumbo, 2022.	49
Gráfico 4. Movimiento activo de hombro izquierdo categorizado deportistas de judo olímpico y paralímpico Imderty, Yumbo, 2022.	50
Gráfico 5. Riesgo de lesión cuartil superior en deportistas de judo olímpico y paralímpico Imderty, Yumbo, 2022.....	52
Gráfico 6. Riesgo de lesión cuartil inferior en deportistas de judo olímpico y paralímpico Imderty, Yumbo, 2022.....	52
Gráfico 7. Simetría rotadores glenohumerales categorizados deportistas de judo olímpico y paralímpico Imderty, Yumbo, 2022.	54
Gráfico 8. Balance muscular rotadores glenohumerales categorizados deportistas de judo olímpico y paralímpico Imderty, Yumbo, 2022.	55
Gráfico 9. Simetría extensores y flexores de rodilla categorizados deportistas de judo olímpico y paralímpico Imderty, Yumbo, 2022	57
Gráfico 10. Balance muscular extensores y flexores de rodilla categorizados deportistas de judo olímpico y paralímpico Imderty, Yumbo, 2022	58

ÍNDICE DE FIGURAS

Figura 1. Modelo dinámico recursivo de la etiología de las lesiones deportivas (2007)	26
Figura 2. Sistema de la condición física y de la coordinación	28

RESUMEN

Introducción: Las capacidades físicas del ser humano son el conjunto de elementos que componen la condición física y que intervienen en mayor o en menor medida a la hora de poner en práctica las habilidades motrices, tales como la fuerza muscular, la flexibilidad y el equilibrio. Estas son dirigidas por la interrelación de los sentidos para el procesamiento de la información sensorial. Ante la ausencia de un sentido como la visión, la persona deba crear nuevas estrategias de interacción con su medio, así como para la práctica de un deporte adaptado como lo es el judo paralímpico. Las diferencias en el desarrollo físico y motor entre judokas olímpicos y paralímpicos representan un papel importante a la hora de proponer intervenciones y procesos evaluativos desde la fisioterapia en la potenciación de capacidades físico motrices y prevención de lesiones.

Materiales y métodos: En este proyecto de investigación se llevó a cabo un estudio observacional de corte transversal, descriptivo en deportistas de judo olímpico de la Liga Vallecaucana de Judo y judo paralímpico de la Liga Vallecaucana de limitados visuales en Yumbo.

Resultados: De acuerdo a los criterios de inclusión y exclusión, en esta investigación, se incluyeron 10 deportistas de judo, de los cuales 5 practican judo olímpico (JO) y 5 practican judo paralímpico (JP). Los deportistas de Judo paralímpico presentaron mejores resultados en la fuerza muscular isométrica de rotadores glenohumerales respecto a los deportistas de Judo olímpico. Sin embargo, presentaron una peor simetría y balance muscular. El grupo de JO presentó mayor fuerza isométrica en flexores y extensores de rodilla, al mismo tiempo que reportó mayor asimetría y desbalance muscular frente al grupo de JP. En la flexibilidad y equilibrio dinámico de miembros superiores e inferiores los deportistas de judo paralímpico presentaron mejores resultados a comparación del grupo de judo olímpico.

Conclusiones: Existen diferencias en las capacidades físico motrices entre los deportistas de judo olímpico y judo paralímpico del Valle del Cauca en el 2022. Se encontró que una mayor fuerza muscular se relaciona con peores resultados en simetría y balance muscular.

Palabras clave: Deporte, deporte paralímpico, discapacidad visual, judo, judo visual, judo paralímpico, fuerza muscular, equilibrio dinámico, flexibilidad, prevención de lesiones.

1. INTRODUCCIÓN

Las capacidades físicas del ser humano son el conjunto de elementos que componen la condición física y que intervienen en mayor o en menor medida a la hora de poner en práctica las habilidades motrices¹. Dentro de estas capacidades se encuentra la fuerza muscular, la flexibilidad y el equilibrio, entre otras, las cuales son dirigidas por la interrelación de los sentidos para el procesamiento de la información sensorial^{1,2}. Ante la ausencia de un sentido como la visión implica que una persona deba crear nuevas estrategias de interacción con su medio al mismo tiempo que potencia ciertas capacidades físicas frente a otras para desempeñarse adecuadamente en su entorno³.

De acuerdo con la Organización Mundial de la Salud (OMS)⁴, la discapacidad visual afecta a cerca de 1.300 millones de personas en todo el mundo. La práctica de un deporte adaptado durante el ciclo de vida de una persona con discapacidad logra contribuir de manera positiva en los procesos de rehabilitación no solo física, sino social y psicológica, además de, contribuir a la aceptación de la discapacidad³. Las prácticas deportivas con adaptación comenzaron a realizarse después de la Segunda Guerra Mundial con el fin de que las personas con discapacidad tuvieran la oportunidad de experimentar las posibilidades de su cuerpo, conocer sus límites y capacidades y, por tanto, ser un agente facilitador en el cambio de actitudes personales respecto a su propia discapacidad³.

Los atletas con discapacidad visual pueden competir en distintos deportes siendo divididos en categorías de acuerdo a su nivel de visión residual o ceguera total⁵. Uno de los deportes que permite la participación de estos atletas es el judo, en el cual se dividen entre los niveles B1, B2 y B3⁵. El judo es el arte marcial más practicado por personas con discapacidad visual ya que requiere de pocas adaptaciones y se desarrollan las mismas técnicas que su contraparte visual⁶, donde la única diferencia es que los judokas inician el combate con agarre en el judogi de su oponente.

Teniendo en cuenta que los atletas de judo paralímpico deben realizar las mismas técnicas y movimientos que los deportistas de judo olímpico, se espera un desempeño similar en las habilidades, destreza y autocontrol en el entrenamiento y competencia para vencer al oponente. Algunos estudios reportan que debido a la discapacidad visual se pueden presentar afectaciones en el desarrollo de las habilidades motoras, el control postural, la orientación espacial, entre otras^{3,5}. Además, la información visual disponible es limitada lo cual puede tener como resultado un alto riesgo de lesiones durante la práctica deportiva al igual que una disminución en la participación de actividades sociales y de la vida diaria^{5,7}.

Las diferencias en el desarrollo físico y motor entre estas dos poblaciones representan un papel importante a la hora de proponer intervenciones y procesos evaluativos desde la fisioterapia en la potenciación de capacidades físico motrices y prevención de lesiones. Además, múltiples autores^{1,5,6} afirman que los

atletas de judo requieren fuerza muscular, estabilidad y potencia en ambas extremidades, con el fin de ejecutar con eficiencia las técnicas de judo y maximizar sus posibilidades de éxito tanto en la defensa como en el ataque, por lo cual, se sugiere que las capacidades físicas deben ser tomadas en cuenta para la identificación de alteraciones y/o desbalances como factores de riesgo de lesión para los deportistas^{7,8}. El objetivo de este estudio es caracterizar las capacidades de fuerza, flexibilidad y equilibrio en los deportistas de judo olímpico y paralímpico del Valle del Cauca en el año 2022.

2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA

De acuerdo con el Instituto nacional para ciegos (INCI) según el censo del 2018 en Colombia hay 1.948.332 personas con discapacidad visual⁹. El Comité Paralímpico¹⁰ Internacional (CPI) define la discapacidad visual como la visión reducida o nula causada por daños en la estructura del ojo, los nervios ópticos, las vías ópticas o la corteza visual del cerebro. Muchas de las personas con discapacidad visual eligen participar en actividades deportivas como actividad terapéutica tanto para la recuperación funcional como para facilitar su incorporación personal.

El deporte paralímpico sigue creciendo con una mayor popularidad entre los competidores y espectadores. En Colombia, se celebran los Juegos Paranales¹⁰ cada cuatro años y en su última versión en el año 2019 se registraron 2.465 deportistas que compitieron en 22 disciplinas deportivas, siendo la delegación del Valle del Cauca representada por 256 deportistas los cuales llevaron al departamento a liderar en medallaría con 284 títulos obtenidos. Entre los deportes más practicados por las personas con discapacidad visual se destaca el fútbol cinco visual con 10 equipos departamentales a nivel nacional, paranatación en su clasificación visual con 20 deportistas a nivel nacional, el goalball y judo visual con 32 deportistas a nivel nacional de los cuales 15 son del Valle del Cauca¹⁰.

Para una competencia justa, la Federación Internacional de deportes para ciegos (IBSA)^{11,12} desarrolló un sistema de clasificación el cual fue actualizado en el 2018 y cataloga los atletas, en tres niveles, según el grado de discapacidad visual utilizando la tabla LogMar (*logaritmo del ángulo mínimo de resolución*). La clasificación es realizada por “clasificadores internacionales de discapacidad visual” (oftalmólogos y/o optómetras) los cuales deben ser avalados por la IBSA y el CPI.

Esta clasificación es adoptada a nivel nacional con el fin de organizar competencias equilibradas y adaptar las reglas e instalaciones. Los tres niveles son denominados B1, B2 y B3. El nivel B1 se refiere a una agudeza visual más pobre que LogMAR 2.6 en vista binocular. B2 es la agudeza visual en rango entre LogMAR 1.5 a 2.6 (inclusive) y/o campo visual constreñido a un diámetro de menos de 10°. B3 es la agudeza visual en rango entre LogMAR 1.4 a 1.0 (inclusive) y/o campo visual constreñido a un diámetro de menos de 40°^{11,12}.

El judo es el arte marcial más popular para los atletas con discapacidad visual y se basa en las mismas habilidades, movimientos, tácticas y respeto que la versión vidente de este deporte³. Los competidores se dividen en categorías de peso, seis para las mujeres y siete para los hombres en los campeonatos departamentales y nacionales. Además, los judokas se clasifican en una de las tres categorías de visión, B1, B2 y B3, y compiten entre sí.

Se ha documentado que los deportistas de Judo se encuentran altamente expuestos a padecer lesiones debido a diversos factores como la fuerza muscular, flexibilidad, equilibrio, tiempo destinado al entrenamiento, horas de sueño, nutrición, el contexto socioeconómico, entre otros^{13,5,7}. Todas estas

características pueden influenciar en mayor o menor medida el nivel de vulnerabilidad que tiene cada deportista de padecer una lesión. La naturaleza propia de la disciplina es un factor determinante para la presencia de lesiones, ya que el judo es un deporte de combate, el cual se basa en derribar o proyectar al contrario contra el piso y esto expone al deportista a traumatismos¹³.

Autores como Karakoc y Spera^{5,7} mencionan que las personas con discapacidad visual experimentan problemas en su control motor, control postural, balance y orientación espacial. Los autores destacan que la integración sensorial juega un papel fundamental en el desarrollo de las habilidades motoras y en individuos con discapacidad visual el sistema somatosensorial permite generar las compensaciones necesarias para desenvolverse adecuadamente en su entorno lo cual puede verse reflejado en capacidades físico motrices como la fuerza muscular, el equilibrio dinámico y la flexibilidad⁷.

Debido al desarrollo del deporte adaptado en los últimos años y un crecimiento en el número de atletas paralímpicos a nivel nacional, nace el interés por garantizar la seguridad de cada deportista mejorando el rendimiento deportivo y previniendo lesiones, a través de una adecuada planeación de los entrenamientos basados en las características individuales de los deportistas; sin embargo, las investigaciones que relacionan las diferencias entre las capacidades físicas de deportistas con y sin discapacidad visual son limitadas⁷.

A nivel internacional, se han publicado numerosos estudios que comparan las capacidades físicas entre judokas de distintas categorías y/o entre deportistas de disciplinas de combate. A pesar de esto, es en los últimos 7 años que se han publicado un número significativo de estudios que comparan las capacidades físicas entre atletas paralímpicos y olímpicos y/o atletas con discapacidad visual de distintas disciplinas deportivas, la mayor parte de estas investigaciones fueron realizadas en países como Brasil, Reino Unido y Francia. En estas investigaciones se han encontrado diferencias entre deportistas de judo olímpico y paralímpico, principalmente en el equilibrio dinámico, la resistencia, el control postural y la fuerza y potencia muscular ^{14,15,16}. Sin embargo, no se encontraron estudios que comparen distintas capacidades físicas entre deportistas de judo olímpico y paralímpico.

En Colombia, no se encuentran estudios publicados que describan las características individuales de cada deportista (sociodemográficas, flexibilidad, equilibrio, fuerza) entre deportistas de judo con y sin discapacidad visual. Por esta razón, nuestro conocimiento sobre esta temática y en especial sobre la población de deportistas de judo olímpico y paralímpico del Valle del Cauca en el municipio de Yumbo al año 2022 es limitado.

A través de esta investigación se propone indagar sobre la diferencia entre la flexibilidad, equilibrio dinámico, fuerza de miembros inferiores y de miembros superiores en los deportistas de judo olímpico y paralímpico que se encuentran en la primera mitad del ciclo deportivo actual, con el fin de contribuir a la visualización de estos peligros y generar conocimientos que contribuyan a la

prevención y tratamiento oportuno de lesiones que se presenten en esta población y establecer estrategias que garanticen su seguridad mejorando el rendimiento deportivo y previniendo lesiones.

Tomando en cuenta que las capacidades físicas individuales en fuerza muscular, flexibilidad y equilibrio dinámico son factores determinantes en la ejecución eficaz de las técnicas en judo, las alteraciones y/o desbalances en estas son consideradas factores de riesgo a lesiones^{7,8,16} en los deportistas de alto rendimiento. Así mismo, debido a que la condición de discapacidad visual se ha asociado a alteraciones en funciones motoras y sensoriales^{5,7}, surge la siguiente pregunta de investigación: ¿Cuáles son las características de las capacidades de fuerza, flexibilidad y equilibrio en deportistas olímpicos y paralímpicos de judo del valle del cauca en el año 2022?

3. MARCO DE REFERENCIA

3.1 MARCO CONTEXTUAL

El Instituto del Deporte, la Educación Física y la Recreación del Valle del Cauca, también conocido como INDERVALLE, se creó el 26 de Noviembre de 1997 como un organismo rector del deporte, la recreación, el aprovechamiento del tiempo libre y la educación física en el departamento del Valle del Cauca¹⁷. Entre los objetivos que se destacan de esta institución se encuentran los de fomentar, patrocinar, coordinar, ejecutar y asesorar la práctica del deporte en todo el departamento del Valle del Cauca, con el fin de dar cumplimiento a su misión institucional de impulsar el desarrollo integral de los deportistas que representan al departamento, a través del acceso al conocimiento y a la práctica regular y planificada del deporte, la educación física y la recreación¹⁷.

Actualmente, INDERVALLE cuenta con 52 ligas deportivas, siendo de interés para el presente proyecto la Liga Vallecaucana de Judo y la Liga Vallecaucana de Limitados Visuales. Entre las distintas sedes dentro del departamento del Valle del Cauca que cuentan con Judo como disciplina deportiva, se encuentra el municipio de Yumbo, donde el club de judo alberga deportistas con y sin discapacidad visual.

En el municipio de Yumbo, se encuentra el Instituto Municipal de Deporte y Recreación de Yumbo IMDERTY, el cual se crea como un ente municipal para el deporte, la recreación, el aprovechamiento del tiempo libre y la educación extra escolar, siguiendo los lineamientos del acuerdo 0003 de enero 16 de 1996¹⁸. El objetivo de esta institución es generar y brindar a la comunidad las oportunidades de participación en procesos deportivos, ayudando así a fomentar la práctica deportiva, la recreación y aprovechamiento del tiempo libre.

Esta institución acoge deportistas vinculados a INDERVALLE y entre las diversas disciplinas con las que cuenta el instituto IMDERTY, se destaca la liga de judo por ofrecer un espacio de integración entre deportistas con y sin discapacidad visual, los cuales comparten un espacio de entrenamiento e interactúan entre sí sin ninguna dificultad.

3.2 ANTECEDENTES

La mayoría de estudios en judo se refieren a la alta prevalencia de lesiones en deportistas y sus causas¹⁹. En un estudio transversal realizado por Fagher et al.²⁰ se evaluó la prevalencia retrospectiva de 1 año de los atletas que informaron una lesión deportiva entre los judokas paralímpicos con discapacidad visual e identificó asociaciones entre la lesión, nivel de visión, género y la categoría de peso. El estudio contó con 45 participantes, de los cuales se recolectó información relacionada con el tiempo perdido de entrenamiento, tipo y mecanismo de la lesión, parte del cuerpo afectada, diagnóstico y la contribución de la discapacidad visual a la lesión.

Los resultados que se obtuvieron evidenciaron una alta prevalencia de lesiones relacionadas con el deporte, principalmente traumáticas y graves, donde los hombres presentaron mayor número de lesiones a diferencia de las mujeres. El 45% de las lesiones provocaron una pérdida de tiempo para el deporte mayor a tres semanas. La mayoría de las lesiones se produjeron durante la técnica tachi waza (82%) y el hombro fue la localización corporal más afectada (29%). En este estudio los atletas B1 reportaron menos lesiones y menos tiempo perdido de entrenamiento, probablemente debido a que este grupo está expuesto a menos combates, a diferencia de atletas con mayor nivel de visión. Los autores concluyen que las lesiones podrían minimizarse si se disminuye el tiempo en tachi waza y desarrollando estrategias más eficaces de prevención de lesiones.

Resultados similares se obtuvieron en un estudio de cohorte prospectivo realizado por Derman, W. et al.²¹ cuyo objetivo fue describir la incidencia de lesiones en los periodos de precompetición y competición de los Juegos Paralímpicos de Verano de Río 2016. Durante este estudio, 3657 atletas de 78 países fueron monitoreados en el sistema de vigilancia de lesiones y enfermedades durante 51198 días. Se recolectaron datos relacionados con la cronicidad de la lesión, el mecanismo de lesión, los factores que contribuyeron a la lesión, la fase de los Juegos en la que se produjo la lesión, zona anatómica principalmente lesionada, gravedad de la lesión, pérdida de tiempo prevista como consecuencia de la lesión y el tipo y la clase de discapacidad del deportista.

De este estudio se obtuvo que 510 lesiones fueron reportadas durante los 14 días de los juegos, con una tasa de incidencia de 10 lesiones por cada 1000 días del atleta, la cual fue más elevada para deportes de fútbol 5, judo y fútbol 7 en comparación con otros deportes. Las lesiones previas a la competición fueron significativamente mayores que en el periodo de competición y las lesiones traumáticas agudas fueron las más comunes durante los Juegos. Se observó que el miembro superior presentaba más lesiones en comparación con el miembro inferior, siendo la articulación del hombro la zona más lesionada. Los autores concluyeron que la tasa de incidencia elevada de lesiones de los deportes fútbol 5, judo y fútbol 7 implica que deben prepararse programas de prevención de lesiones oportunos, con objetivos específicos, métodos y resultados detallados para determinar si las tasas de lesiones pueden reducirse para los Juegos Paralímpicos de Verano de Tokio 2020.

En eventos más recientes, el estudio observacional realizado por Santiago et al.²² tuvo como objetivo proporcionar información sobre la incidencia de las lesiones y los factores de riesgo de lesión asociados, presentados en el Campeonato Mundial de Judo IBSA 2018. Para esto el campeonato completo fue grabado en cámara por los investigadores. Los datos de todos los combates fueron extraídos y codificados en una hoja de registro diseñada para registrar variables relacionadas con los competidores, número de combates realizados y posición final alcanzada en el campeonato y las lesiones observadas (tipo, localización anatómica y mecanismo). Adicionalmente, las variables relacionadas con el momento en que se produjo la lesión también se tuvieron en cuenta. Las lesiones se clasificaron como leves, o graves. Las lesiones que no

entraban en estas categorías se consideraron moderadas. Respecto al tipo de lesión, en el estudio se consideró impacto en la cabeza, estrés musculoesquelético, estrangulación y traumatismos varios. Los mecanismos de lesión seleccionados fueron la colisión, el contacto con la colchoneta y la no colisión.

En el torneo participaron 267 judokas que fueron clasificados como B1, B2 o B3. Se registraron un total de 51 lesiones; 11 se consideraron graves y 12 moderadas. El estrés musculoesquelético fue el tipo de lesión más común, mientras que la mitad de las lesiones sufridas se produjeron en situaciones de no colisión. Las regiones anatómicas más comunes fueron la cabeza/cuello, la cara y la rodilla. Los lanzamientos de sacrificio fueron las técnicas de judo asociadas con un mayor número de lesiones. Más de un tercio de las lesiones registradas se produjeron durante acciones de pie mientras lanzamientos e intentos de lanzamiento; estas fueron las situaciones más comunes en las que se produjeron las lesiones. Los autores concluyen que el grado de discapacidad visual no es un factor de riesgo de lesión. Mientras que el sexo y el peso fueron factores de riesgo potenciales en la muestra analizada.

Esto conlleva a preguntarse si las características de las lesiones en deportistas de Judo olímpico son similares a los deportistas con discapacidad visual. En la revisión sistemática realizada por Colonna et²³ al con el objetivo de identificar las características generales, etiología y ubicación de las lesiones en los deportistas de Judo. Se llevó a cabo una búsqueda bibliográfica sistemática hasta julio de 2020 en las bases de datos MEDLINE, LILACS y Science Direct para encontrar estudios que se centraran en el tipo, la ubicación y las causas de las lesiones en los atletas de Judo de ambos sexos y sexos mayores de 18 años. Los autores extrajeron los siguientes datos de los estudios como autor/año, país del estudio, tamaño de la muestra, nivel de competencia, tipo de lesión, ubicación y contexto de la lesión. Se encontraron 725 estudios en las bases de datos y se incluyeron 12. Los estudios seleccionados involucraron a deportistas de nivel nacional e internacional. La calidad metodológica de los estudios incluidos se evaluó mediante la herramienta Critical Appraisal Skills Program (CASP).

Las principales conclusiones de este estudio describen sitios de lesión generalizados de amplias etiologías, con atletas que sufren lesiones tanto en situaciones de entrenamiento como de competición. Los tipos de lesiones más frecuentes fueron los esguinces, las distensiones, las luxaciones y las fracturas. Además, la cabeza y el cuello fueron la localización más común de las lesiones siendo descritas en el 66% de los estudios. Estos resultados sugieren una mayor conciencia relacionada con las estrategias de aprendizaje técnico para los practicantes de Judo que es independiente del nivel de habilidad. Los autores concluyen que dado que la etiología de las lesiones es un proceso multifacético, se deben invertir mayores esfuerzos para reducir o evitar lesiones más graves que son más propensas a producir resultados negativos como muerte o discapacidades.

Resultados similares se obtuvieron en el estudio de cohorte prospectivo realizado por Cierna et al²⁴ con el objetivo de determinar la tasa de incidencia de lesiones (IIR) y el patrón de lesiones, e identificar los factores de riesgo de lesiones, entre los atletas adultos de élite europeos. Se recogieron datos de lesiones y exposición de 295 atletas (119 mujeres y 176 hombres) de judo de élite que compitieron en el Campeonato Europeo de Judo Sub 23 de 2015 en Bratislava, Eslovaquia. Los datos de exposición se obtuvieron de los registros oficiales del torneo. Los datos de las lesiones fueron registrados in situ por el personal médico mediante un sencillo formulario de notificación de lesiones. El formulario incluía la siguiente información: identificación del atleta, sexo, división de peso y diagnóstico de la lesión (es decir, localización anatómica y tipo de lesión). Todas las lesiones fueron diagnosticadas por el personal médico deportivo oficial del torneo y posteriormente codificadas por investigadores capacitados utilizando el Sistema de Clasificación de Lesiones Deportivas de Orchard, versión 10 (OSICS-10).

En cuanto a la localización de las lesiones, las lesiones en la cabeza y en las extremidades superiores representaron el 41% y el 33% de las lesiones registradas en este estudio, respectivamente. En cuanto al tipo de lesión, este estudio reveló que la contusión representó el 33% de las lesiones registradas, mientras que la dislocación y la laceración representaron el 17%. Este estudio reveló que el resultado del combate y la categoría de peso eran factores de riesgo significativos para las lesiones en el judo, mientras que no había una diferencia discernible en el riesgo de lesión entre mujeres y hombres. El riesgo de lesión era casi 4 veces mayor para los atletas derrotados en comparación con los ganadores. En lo que respecta a la categoría de peso, este estudio encontró que el riesgo de lesión es mayor en las divisiones de peso medio en comparación con la división de peso ligero y pesado. Los autores concluyen que ninguno de los factores de riesgo identificados en este estudio es especialmente modificable por lo tanto es necesario que investigaciones futuras determinen los factores de riesgo potencialmente modificables para mitigar el riesgo de lesiones en el judo.

Respecto a los factores de riesgo de lesión, en un estudio de cohorte retrospectivo realizado por Carvalho et al.²⁵ cuyo objetivo fue identificar los factores de riesgo de lesión en una población joven de judo de alto nivel para desarrollar futuras estrategias específicas de prevención de lesiones. Se aplicó un cuestionario individual a atletas juveniles que hayan participado en competencias internacionales en 2014, este cuestionario se centra en las características intrínsecas del atleta, el método de entrenamiento y nivel de práctica y en el caso de presentar una, el tipo de lesión y su tratamiento. Definieron como "lesión leve" sin que se detenga la actividad; "lesión moderada" parada durante una sesión de entrenamiento o competición; "lesión grave": parada durante más de una sesión de entrenamiento o competición.

Se obtuvieron respuestas de 212 deportistas de 13 países distintos. En los resultados se reportaron 347 lesiones existiendo una relación entre la presencia de lesiones con la edad, la necesidad de perder peso, el número de entrenamientos por semana y las horas de entrenamiento. La mayoría de

lesiones ocurrieron durante los entrenamientos, la fase pre-competitiva y la fase de lanzamiento; las lesiones de las extremidades superiores fueron más frecuentes durante el trabajo en suelo realizando movimientos de defensa, mientras que las de las extremidades inferiores lo fueron durante la bipedestación. Respecto a la localización el hombro fue el más comúnmente implicado, seguido de la rodilla, el tobillo y la columna vertebral. El mecanismo de lesión más común identificado fue el contacto directo, seguido de la sobrecarga dinámica y el sobreuso cíclico. Los tipos de lesiones más comunes fueron el esguince, desgarro muscular y contusión. La fractura y la luxación fueron las que tuvieron mayor gravedad de lesión. El mecanismo de lesión se correlacionó con el tipo de lesión, existiendo una relación entre el desgarro y sobrecarga dinámica, tendinopatía y sobreuso cíclico, luxación, fractura contusión y esguince con contacto directo. Los autores concluyeron que el conocimiento de los factores de riesgo debe ser usado para desarrollar estrategias de control y prevención de lesiones en esta población.

En los últimos años se ha producido un avance cualitativo en el campo de la prevención de las lesiones deportivas al incorporar métodos científicos, con el objetivo de evaluar si las diferentes estrategias que se utilizan para reducir la incidencia de las lesiones son eficaces o no²⁶. Es posible imaginar infinitos escenarios basados en la combinación de factores de riesgo intrínsecos y extrínsecos. Sin embargo, para prevenir las lesiones, debemos identificar, orientar e intentar mejorar los efectos de los factores de riesgo modificables, por ejemplo, las capacidades físicas individuales, mediante la introducción de estrategias de prevención de lesiones adecuadas y oportunas²⁷.

Así mismo es necesario tomar en cuenta que dado el largo número de participantes en las técnicas de judo, la naturaleza de contacto en la disciplina y la variedad de técnicas de lanzamiento en este deporte, se incrementa el riesgo de lesión, el desarrollo de métodos de entrenamiento es importante en la prevención de lesiones y promover el rendimiento deportivo de los deportistas. Por lo tanto, es esencial proponer estrategias preventivas y crear programas de entrenamiento para reducir el riesgo de lesión realizando estudios que identifiquen los factores de riesgo de lesión.²⁸

Teniendo en cuenta que el hombro es uno de los segmentos corporales que presenta mayor número de lesiones en deportistas de judo es necesario conocer las características funcionales de este segmento. En el estudio transversal realizado por Delorme et al²⁹. El cual tuvo como objetivo investigar los efectos del sexo, la edad, la técnica de judo preferida, la dominancia y el historial de lesiones en el estado funcional del hombro de los atletas de judo de élite. Sesenta y un atletas de judo de élite (38 hombres, 23 mujeres, cinturón marrón a cinturón negro de segundo grado) completaron tres cuestionarios: Western Ontario Shoulder Instability, Western Ontario Rotator Cuff, y Shoulder Instability-Return to Sport after Injury. Realizaron cuatro pruebas físicas: la prueba de fuerza isométrica de los rotadores glenohumerales, la prueba de equilibrio en Y del cuarto superior, la prueba de lanzamiento de peso unilateral sentado y la prueba de estabilidad de la cadena cinética superior modificada.

Los resultados mostraron que las atletas femeninas tenían menos capacidad funcional del hombro que los atletas masculinos. Los atletas más jóvenes tenían peor estabilidad del hombro y potencia de la extremidad superior que los atletas de mayor edad, pero sus músculos glenohumerales eran más fuertes en las rotaciones internas y externas. Todos los atletas de judo tenían diferencias bilaterales similares en el estado funcional del hombro, excepto los judokas que preferían las técnicas de lanzamiento. El historial de lesiones afectó al estado funcional autopercebido, así como a la capacidad muscular de las extremidades superiores y al control neuromuscular. Los autores concluyeron que este estudio proporciona nuevos conocimientos sobre el estado funcional del hombro de los atletas de judo de élite, lo que puede ayudar al desarrollo de programas de prevención de lesiones y de retorno al deporte específicos para reducir el riesgo de aparición y recurrencia de lesiones de hombro donde deben centrarse en la simetría muscular bilateral y anteroposterior

La estabilidad dinámica óptima juega un papel importante en la prevención de lesiones ya que de las partes individuales requiere un control postural adecuado. La estabilidad dinámica, o control postural, se puede definir como la capacidad de mantener una base de apoyo con un movimiento mínimo. Desde un punto de vista dinámico, se ha definido como la capacidad de realizar una tarea determinada manteniendo constantemente una posición estable de los segmentos individuales siendo influenciada por factores biomecánicos y neurofisiológicos³⁰.

En un entorno deportivo de riesgo, la capacidad de mantener una posición estable es crucial no solo para la ejecución exitosa de una determinada habilidad de movimiento, sino también para la reducción del riesgo de lesiones, puesto que una estabilidad dinámica debilitada se asocia con un mayor riesgo de lesiones, especialmente en los deportes³¹.

En el estudio transversal realizado por Repová et al¹⁹ cuyo objetivo fue determinar la estabilidad dinámica de los judokas profesionales de la selección nacional eslovaca en comparación con el grupo de control. El conjunto de sujetos testeados estuvo compuesto por 41 personas con una edad promedio de $23,02 \pm 6,49$ años. El grupo se dividió en un grupo experimental y otro de control. El grupo experimental estaba formado por 18 judokas de élite que entrenaban en el Centro Deportivo Militar DUKLA en Banská Bystrica y grupo de control estuvo formado por 23 personas. La estabilidad dinámica de los participantes fue evaluada con prueba de equilibrio Y (YBT) la cual es una ayuda que se utiliza como prueba para medir la estabilidad dinámica y determinar el riesgo potencial de lesión en la extremidad inferior.

En los resultados se encontró que la diferencia entre la puntuación compuesta del miembro inferior izquierdo y el miembro inferior derecho en ambos grupos monitoreados no fue estadísticamente significativa. Con base en los resultados de YBT, los autores concluyen que los judokas tienen un nivel relativamente bueno de estabilidad dinámica y funciones de estabilización, pero también hubo

individuos con un puntaje compuesto bajo y una diferencia de puntaje anterior más alta, lo que significa un mayor riesgo de lesión en las extremidades inferiores. Por lo tanto es necesaria la prescripción de ejercicios preventivos en deportistas de alto riesgo con una puntuación compuesta baja parece reducir el riesgo de lesión en las extremidades inferiores.

Los sistemas que constituyen el equilibrio y/o el control postural son los sentidos vestibular, visual y propioceptivo y las vías aferentes entre estos sentidos y el sistema nervioso central. Una alteración de uno de estos componentes del equilibrio influye negativamente en la estabilidad postural³². Viendo que la estabilidad postural también es conocida como una herramienta para evaluar el riesgo de lesiones en el deporte³³. La estabilidad postural y un nivel de equilibrio desarrollado podrían considerarse componentes sustanciales del control postural de los individuos con discapacidad visual³⁴.

En el estudio transversal realizado por Aras³⁵ que tuvo como objetivo comparar y demostrar los efectos del grado de visión sobre el equilibrio estático y dinámico, y los parámetros de riesgo de caída en atletas de judo y jugadores de goalball/futsal con y sin discapacidad visual. Los participantes, 24 atletas masculinos, 12 de judo (6 con discapacidad visual, 6 sin discapacidad) y 12 de goalball/futsal (6 con discapacidad visual, 6 sin discapacidad) realizaron dos pruebas de equilibrio, la prueba de estabilidad global y la prueba de riesgo de caída con los ojos abiertos y los ojos cerrados. Los parámetros observados fueron la estabilidad global estática y dinámica, el índice anterior-posterior y medial-lateral y el riesgo de caída.

Según los resultados, hubo diferencias significativas en todos los parámetros con los ojos abiertos y los ojos cerrados en los atletas sin discapacidad visual, independientemente de la rama deportiva, mientras que los atletas con discapacidad visual no mostraron diferencias significativas. Sin embargo, se observó una mayor pérdida de equilibrio en todos los parámetros para los atletas con discapacidad visual. Los autores concluyen que esto demuestra que el sistema visual tiene un papel crucial en el equilibrio, y los atletas con discapacidad visual tienen un sistema vestibular y sentidos propioceptivos más avanzados para mantener el equilibrio. También se ha comprobado que los atletas sin discapacidad visual tienden a mostrar un nivel de equilibrio más deteriorado cuando sus ojos están cerrados.

Resultados similares se obtuvieron en el estudio de cohorte realizado por Spera et al.³⁶ tuvo como objetivo evaluar el equilibrio de atletas de judo con y sin discapacidad visual con los ojos cerrados y abiertos así como establecer la fuerza de sus extremidades inferiores pues son características consideradas indispensables para realizar acciones técnicas de judo. El estudio incluyó un grupo de 8 atletas de judo: 4 videntes (4 hombres) y 4 discapacitados visuales (3 hombres y 1 mujer), con edades comprendidas entre los 18 y los 52 años ($30,75 \pm 12,74$). Según la clasificación visual de la IBSA todos los sujetos con discapacidad visual que participaron en nuestro estudio representaban una única categoría de déficit visual, B1. El protocolo de equilibrio consistió en la prueba

de postura de una sola pierna (SLS), cuyos parámetros fueron medidos por Gyko (Microgate, Bolzano - Italia) y por un cronómetro manual. El protocolo de salto consistió en dos tipos de pruebas: salto de longitud y salto en sentadilla. Todos los sujetos fueron instruidos para realizar un salto de longitud desde una posición de pie.

Los resultados de la investigación mostraron que la estabilidad postural es diferente en función de la evaluación con los ojos cerrados y con los ojos abiertos. El resultado de las pruebas de salto difiere porque los datos no muestran diferencias significativas entre el salto de longitud y el salto de altura; sin embargo, existe una correlación con la fuerza, aquellos que saltan más alto saltan más lejos. La comparación entre atletas de judo con y sin discapacidad visual puso de manifiesto mayores dificultades con los ojos cerrados para los atletas videntes que para los ciegos. Los autores concluyeron que los resultados demuestran que la pérdida de visión afecta significativamente al rendimiento, especialmente si los atletas no son ciegos de nacimiento, sino que han perdido progresivamente la vista. En cuanto a la comparación, la diferencia real en la prueba de salto fue determinada por la fuerza subjetiva de los miembros inferiores.

La fuerza muscular y la flexibilidad son esenciales para la postura y la estabilidad³⁷. Las fuerzas musculares unidas a los ajustes cinemáticos, especialmente alrededor de la rodilla y el tobillo, se utilizan para mantener la estabilidad y evitar las caídas³⁸. Así mismo es una de las capacidades físicas que más se deben potenciar en el judo para mantener un rendimiento deportivo³⁹. En el estudio transversal realizado por Karakoc⁷ con el objetivo de examinar la fuerza muscular y la flexibilidad de los judokas con y sin discapacidad visual. Un total de 32 judokas nacionales masculinos se ofrecieron a participar en este estudio. Participaron 20 judokas masculinos sin discapacidad visual y 12 judokas masculinos con discapacidad visual. Los judokas fueron evaluados en varias mediciones de fuerza, incluyendo el salto largo de pie, fuerza de agarre de mano derecha e izquierda, el salto vertical, fuerza de miembros inferiores con dinamometría, sit up y flexibilidad con sit and reach.

En los resultados se encontraron diferencias significativas entre deportistas con y sin discapacidad visual en la fuerza de las piernas, fuerza de agarre de manos y la flexión de brazos a favor de los deportistas con discapacidad visual. Por otro lado, no hubo diferencias significativas entre deportistas con y sin discapacidad visual en el salto vertical, la sentadilla, la flexibilidad y el salto largo de pie; sin embargo, los deportistas con discapacidad visual obtuvieron mejores resultados. Los autores tienen como hipótesis que la debilidad muscular puede obligar a los individuos ciegos a realizar diferentes estrategias compensatorias para evitar colocar su cuerpo en posiciones inestables. Por lo cual los individuos con discapacidad visual tienden a utilizar una estrategia de cadera para controlar el equilibrio en lugar de la estrategia preferida del tobillo. En conclusión, los autores consideran que el problema de la discapacidad visual no tiene efectos negativos sobre el desarrollo físico y los niveles de rendimiento de la fuerza muscular para

los que practican el deporte del judo porque los niveles de entrenamiento de los atletas de élite activos.

Estos resultados difieren de lo encontrado en el estudio transversal de Loturco et al⁴⁰ cuyo objetivo fue comparar la potencia muscular y las capacidades de fuerza isométrica máxima de atletas de judo olímpicos y paralímpicos con discapacidad visual. Veintiocho atletas de judo de élite (7 hombres y 7 mujeres por grupo) de los equipos nacionales paralímpicos y olímpicos permanentes de Brasil participaron en este estudio. Después de un calentamiento específico, los atletas realizaron ejercicios de salto en sentadilla con carga (JS), press de banca (BP) y remo con barra de pie (SBR) para determinar sus valores de potencia propulsiva media máxima (MPP) en estos respectivos ejercicios. También se determinó la fuerza isométrica máxima (FIM) tanto para los miembros superiores como para los inferiores, mediante el uso de ejercicios de PB y de media sentadilla (HS).

El grupo olímpico presentó un mayor MPP en los ejercicios de JS con carga y en los ejercicios de SBR y un mayor MPP en el ejercicio de BP. Es importante destacar que en las evaluaciones del FIM las diferencias entre los grupos en los ejercicios de HS y BP fueron calificadas como poco claras. En conclusión, los resultados del estudio de Loturco et al⁴⁰ mostraron que tanto los atletas olímpicos como los paralímpicos de judo presentan niveles similares de fuerza isométrica máxima, pero el rendimiento de la potencia muscular es superior en los atletas olímpicos.

La flexibilidad ha sido referenciada como un indicador para la correcta ejecución de las técnicas de defensa y ataque en el judo, siendo la flexibilidad de hombro y de rodilla componentes vitales para reducir el riesgo de presentar lesiones y maximizar su rendimiento deportivo. En el estudio realizado por Monteiro, L et al⁴¹, el cual tuvo como objetivo comparar la condición física y las habilidades específicas en atletas de judo con y sin discapacidad visual, se evaluó la potencia y la tasa de desarrollo de la fuerza (TDF) en ejercicios de press de banca, remo y sentadilla y con un salto vertical. La fuerza fue evaluada por medio de la fuerza isométrica de agarre, para determinar la flexibilidad de hombro se empleó la prueba de movilidad de hombro de la FMS, para miembros inferiores, la flexibilidad se evaluó con el "sit and reach". Por último, la capacidad cardiopulmonar fue evaluada con el Special Judo Fitness Test.

A pesar de que los judokas con discapacidad visual obtuvieron puntuaciones más bajas que los atletas sin discapacidad visual en las pruebas basadas en la fuerza y potencia en los ejercicios de press de banca y jalón en prono, en la fuerza de agarre y el Special Judo Fitness test, no se observaron diferencias respecto a la flexibilidad de hombro y miembros inferiores. Los autores concluyen que el rendimiento competitivo de los atletas paralímpicos de judo puede mejorar significativamente después del desarrollo adecuado de la fuerza y potencia muscular. Así mismo, afirman que el menor rendimiento en la evaluación de algunos parámetros de la aptitud física y en las capacidades físicas específicas que presentan los judokas con discapacidad visual puede estar relacionado con

la deficiencia visual de estos deportistas. Adicionalmente, Monteiro⁴¹ coincide con Karadoc⁷ en que las habilidades específicas de los atletas de judo permiten que los entrenadores paralímpicos usen las mejores estrategias de entrenamiento con base en las características neuromusculares identificadas en cada deportista y de esta manera tener efectos positivos en el rendimiento deportivo y nivel competitivo de los atletas.

3.3 MARCO TEÓRICO

3.3.1 Evolución del concepto de Discapacidad

Se han propuesto diferentes modelos conceptuales para explicar y entender la discapacidad y el funcionamiento, estas percepciones se han modificado de acuerdo a la filosofía y acontecimientos de cada época. Durante la Antigüedad y la Edad Media, la actitud más común hacia la discapacidad era la prescindencia⁴². Ya sea por haber recibido un castigo de los dioses o bien por considerarse que las personas con discapacidad no tenían nada que aportar a la comunidad, se asumía que sus vidas carecían de sentido y que, por lo tanto, no valía la pena que la vivieran. Este modelo se explica desde dos presupuestos, uno relacionado con la causa de la discapacidad y otro con el rol de la persona con discapacidad en la sociedad. Respecto al primero, se proponía que el origen de la discapacidad era por causas religiosas; vista como un castigo por un pecado cometido por los padres de la persona con discapacidad. En cuanto al segundo presupuesto, se pensaba que era un ser improductivo y por tanto una carga para sus padres y la comunidad^{43,44}.

En el Siglo XX, después de la Primera Guerra Mundial fueron los millares de soldados mutilados durante la Gran Guerra, por un lado, y el auge de las leyes laborales, por otro, los que verdaderamente modificaron la forma de entender la diversidad funcional: los impedimentos físicos y mentales dejaron de ser considerados castigos divinos y comenzaron a entenderse como enfermedades que podían recibir tratamientos. Así como en el modelo anterior se basa en dos presupuestos, uno relacionado con la causas de la discapacidad donde se dejan de percibir como religiosas sino científicas; y el segundo presupuesto relacionado con el rol de la persona con discapacidad donde se considera que tienen algo que aportar siempre y cuando sean rehabilitadas⁴². El modelo médico o rehabilitador considera la discapacidad como un problema de la persona directamente causado por una enfermedad, trauma o condición de salud, que requiere de cuidados médicos prestados en forma de tratamiento individual por profesionales. El tratamiento está encaminado a conseguir la cura y “normalizar” al individuo^{42,43}.

Más adelante, al final de la década de los 60s surge el Modelo Social de la diversidad funcional, el cuál considera la discapacidad fundamentalmente como un problema de origen social y principalmente como un asunto centrado en la completa integración de las personas en la sociedad⁴². La discapacidad no es un atributo de la persona, sino un complicado conjunto de condiciones, muchas de

las cuales son creadas por el ambiente social. Por lo tanto, el manejo del problema requiere la actuación social y es responsabilidad colectiva de la sociedad hacer las modificaciones ambientales necesarias para la participación plena de las personas con discapacidades en todas las áreas de la vida social.

Posteriormente, surge el modelo biopsicosocial el cual se basa en la interacción de una persona con discapacidad y su medio ambiente. El funcionamiento de un sujeto es una interacción compleja entre su estado o condición de salud (física y mental) y los factores ambientales; para esto es necesario realizar la integración de dos modelos opuestos, el modelo médico y el modelo social⁴². El modelo biopsicosocial se refleja en la CIF (Clasificación Internacional del Funcionamiento), esto con el fin de conseguir la integración de las diferentes dimensiones del funcionamiento desde un enfoque biopsicosocial. De esta manera proporcionar una visión coherente de las diferentes dimensiones de la salud desde una perspectiva biológica, individual y social.

Para la definición del concepto de discapacidad es de vital importancia el papel protagónico de las personas con discapacidad y la unión de esfuerzos de los diferentes organismos internacionales por superar lastres históricos relacionados con la definición de la discapacidad incorporando la propia percepción de las personas directamente afectadas.

Por ello, la definición de este concepto parte de las clasificaciones internacionales propuestas por la Organización Mundial de la Salud, (OMS): la Clasificación Internacional de Deficiencias, Discapacidades y Minusvalías (CIDDDM) de 1980, que surge de trabajos iniciados en 1972 a partir de la Clasificación Internacional de Enfermedades (CIE), ya que ésta resultaba insuficiente para explicar y clasificar las consecuencias de la enfermedad sobre el desarrollo global de la persona; y la Clasificación Internacional del Funcionamiento, las Discapacidades y la Salud (CIF), de 2001, que constituye la segunda versión de la CIDDDM, cuyo contenido significa importantes avances en la superación de la visión residual de la discapacidad en la que se atribuían a la persona la mayor parte de las causas de la discapacidad para incluir la relación con su entorno físico y social como desencadenante básico de la discapacidad^{42,43}.

3.3.2 Teoría de la Perspectiva de Meta

Esta teoría explica cómo la perspectiva de meta adoptada por cada individuo influye en cómo la gente siente, interpreta y responde a las actividades de logro⁴⁴. Considera que cada persona se enfrenta a situaciones de logro con metas personales con el fin de sentirse competentes, que las respuestas cognitivas, afectivas y conductuales de una persona dependen de la manera en que ésta interprete la competencia y defina el éxito, es decir que toma en cuenta las metas personales y el nivel de capacidad percibida por cada individuo⁴⁴. De igual manera, contempla que cada individuo cuenta con metas auto referenciales y metas que tienen en cuenta parámetros de comparación social, siendo esta última más conocida como la meta de competitividad o ego.

Las premisas fundamentales de esta teoría se propusieron y comprobaron empíricamente en el ámbito educativo. Posteriormente, fue mucho más ampliamente comprobada en el contexto del deporte y del ejercicio físico siendo recientemente utilizada como marco teórico para abordar el estudio de los motivos de práctica en deportistas con discapacidad⁴⁴. Diferentes estudios demostraron que la motivación en la práctica deportiva es un fenómeno multidimensional influenciado por el contexto y por aspectos relacionados con la persona en sí misma más que por la presencia o no de una discapacidad⁴⁴. Por esta razón, se justifica que no es necesario crear programas deportivos diferentes para personas con y sin discapacidad, pues si la orientación en la práctica es similar, la oferta deportiva también debería serlo.

3.3.3 Modelos preventivos de las lesiones deportivas

Existen diferentes modelos preventivos que han sido estructurados e implementados en diferentes estudios a lo largo de su desarrollo, pero tienen un fin común que es la constante transformación debido a los avances hechos por distintos investigadores permitiendo que puedan ser analizados desde un enfoque más integral⁴⁵. El Modelo dinámico recursivo de la etiología de las lesiones deportivas descrito por Meeuwisse permite observar el evento lesivo desde la naturaleza cambiante de los factores internos y la variabilidad del resultado de la interacción de éstos con los factores externos.

Los modelos clásicos, presentaban un enfoque lineal basado en el análisis de la exposición a los distintos factores que terminaban en una lesión, similar al utilizado en otros ámbitos de la salud que a través de estudios de cohorte buscan la posible asociación entre los distintos factores de riesgo y la enfermedad^{45,46}. Sin embargo, debido a la naturaleza misma de las lesiones en el deporte es necesario un enfoque diferente⁴⁶, ya que el sufrimiento de una lesión no se debe simplemente al poseer o no un factor intrínseco en particular o a la exposición o no a un factor de riesgo extrínseco, puesto que, un individuo podría disponer de unas características internas concretas y exponerse a uno o varios riesgos externos potenciales y no sufrir ningún tipo de daño.⁴⁵ Asimismo, debido a la naturaleza cambiante de los factores internos y la variabilidad del resultado de la interacción de éstos con los factores externos, el modelo etiológico que mejor se ajusta al propósito de esta investigación es el modelo dinámico recursivo presentado por Meeuwisse et al.

3.3.4 Modelo dinámico recursivo de la etiología de las lesiones deportivas

Descrito por Meeuwisse⁴⁶ permite observar el evento lesivo desde la naturaleza cambiante de los factores internos y la variabilidad del resultado de la interacción de éstos con los factores externos.

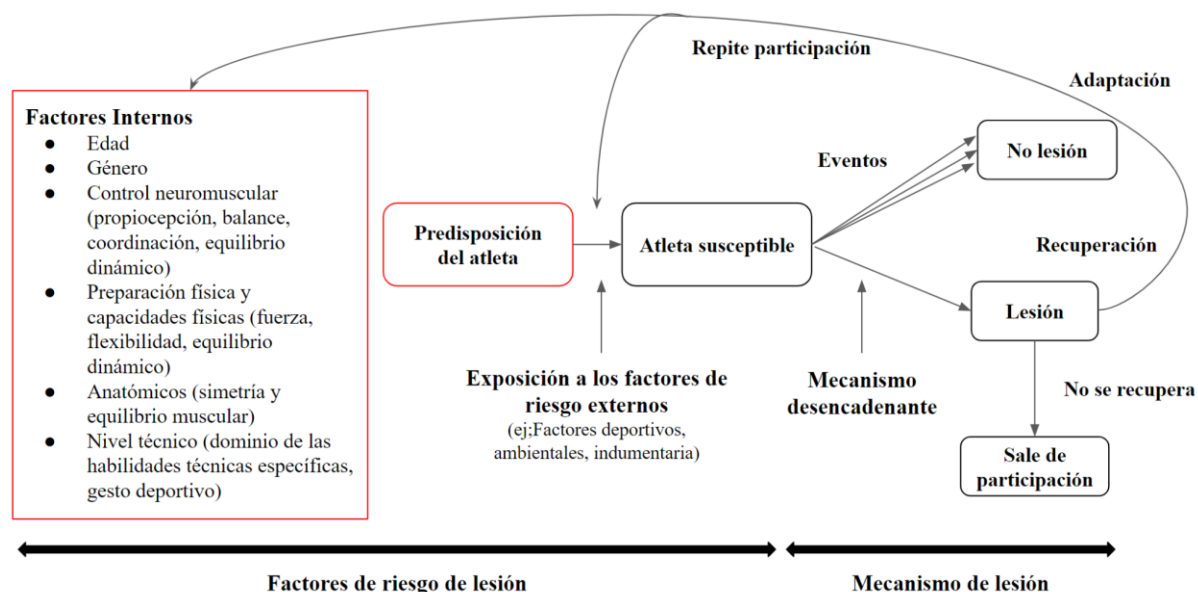


Figura 1. Modelo dinámico recursivo de la etiología de las lesiones deportivas (2007)

Adaptado de: Meeuwisse et al. A Dynamic Model of Etiology in Sport Injury: The Recursive Nature of Risk and Causation. Clin J Sport Med. 2007;17 (3).

Tomando en cuenta lo descrito por Meewisse en el Modelo dinámico recursivo de la etiología de las lesiones deportivas, este proyecto de investigación presenta enfoque en los factores de riesgo internos, específicamente las capacidades físicas debido a que para la ejecución de las técnicas y tácticas del Judo se requiere un mínimo desarrollo de las capacidades físicas y cualidades motrices. Dentro de las capacidades físicas se encuentra la fuerza, resistencia, flexibilidad, y en cuanto a las cualidades motrices son la coordinación, equilibrio y agilidad todas son susceptibles a mejorar a través de la práctica de ejercicio físico y el entrenamiento potenciando la condición física para el logro de un buen rendimiento deportivo y, al mismo tiempo, reduciendo el riesgo de desarrollar una lesión⁴⁶.

Para este proyecto de investigación se determinó la fuerza muscular, flexibilidad y equilibrio dinámico de miembros superiores e inferiores como las capacidades físicas de interés ya que, dentro de los procesos preventivos la evaluación de estas capacidades debe ser tomada en cuenta puesto que desde la identificación de alteraciones y/o desbalance en estas es posible identificar la relación con los tipos, mecanismos, localización y prevalencia de lesiones, permitiendo así determinar los factores que representan un riesgo de lesión para los deportistas⁴⁶.

3.4 MARCO CONCEPTUAL

3.4.1 Discapacidad

La CIF⁴⁷ (Clasificación Internacional del Funcionamiento) define la discapacidad como los déficits, limitaciones en la actividad y restricciones en la participación. Que indica los aspectos negativos de la interacción entre un individuo (con una condición de salud), los factores personales y ambientales que constituyen ambiente físico, social y actitudinal en el que las personas viven y conducen sus vidas. La interacción entre estos es dinámica donde las intervenciones en un elemento tienen el potencial de modificar uno o más de los otros elementos; por ejemplo al encontrar un entorno con barreras, o sin facilitadores, restringirá el desempeño/realización del individuo; mientras que otros entornos que sean más facilitadores pueden incrementarlo⁴⁸.

3.4.2 Discapacidad Visual

La discapacidad visual es una condición en la cual se ve afectada de manera total o parcial la percepción de imágenes y puede ser congénita o adquirida ³⁵. De acuerdo con la OMS⁴⁹, la discapacidad visual se define desde dos términos que son ceguera, que es la ausencia total de la percepción visual o percepción de luz sin poder definir elementos visuales y de dónde provienen, y baja visión o debilidad visual como alteraciones de la función visual que no pueden ser superadas con tratamiento o correcciones refractivas estándar^{49,50}.

3.4.3 Deporte adaptado

El deporte adaptado se entiende como aquella modalidad deportiva que se adapta al colectivo de personas con discapacidad o condición especial de salud, ya sea porque se han realizado una serie de adaptaciones y/o modificaciones para facilitar la práctica de aquellos, o porque la propia estructura del deporte permite su práctica⁵¹.

3.4.4 Deporte de alto rendimiento

Es la práctica deportiva en niveles superiores, la cual tiene como objetivo lograr el perfeccionamiento de las cualidades individuales de cada deportista y de su condición física a través de procesos integrales y con el uso de diferentes tecnologías y avances científicos⁵².

3.4.5 Judo Olímpico

Es un arte marcial que se practica como un deporte de combate, en que se trabajan componentes de defensa y ataque, caracterizado por una jerarquía alcanzada por el participante y que debe ser respetada por los aquellos integrantes en rangos inferiores⁵³.

3.4.6 Judo Paralímpico

La modalidad paralímpica o adaptada del Judo está dirigida a atletas con discapacidad visual donde se trabajan combates cuerpo a cuerpo⁵⁴.

3.4.7 Capacidades físicas y motrices

Este proyecto de investigación se enfoca en las capacidades físicas del ser humano que se incluyen dentro de los factores internos según el modelo dinámico recursivo de la etiología de las lesiones deportivas. Las capacidades físicas son el conjunto de elementos que componen la condición física y que intervienen en mayor o en menor grado, a la hora de poner en práctica nuestras habilidades motrices. Es decir, son las condiciones internas que cada organismo posee para realizar actividades físicas, y que pueden mejorarse por medio del entrenamiento y la preparación. Pueden dividirse en dos grupos las capacidades físicas condicionales y las capacidades coordinativas.^{55,56}

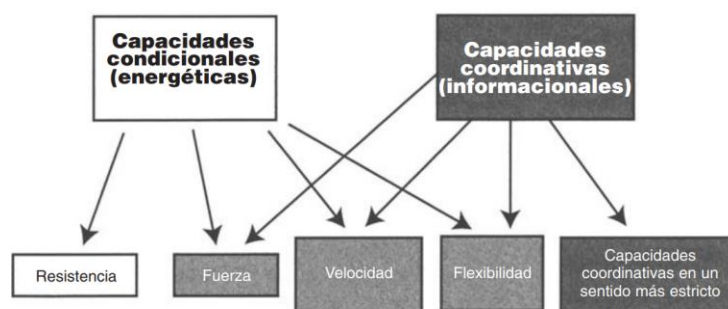


Figura 2. Sistema de la condición física y de la coordinación

Adaptado de Hohmann et al.⁵²

Las capacidades coordinativas son aquellas que dependen principalmente del control del sistema nervioso central sobre la musculatura, ya que su ejecución depende de estructuras perceptivas y analíticas implicadas en el movimiento mismo. Por esa razón, su ejecución es consciente y la repetición puede simplemente conducir a fijar los movimientos requeridos tal y como se desea. Dentro de estas se incluye la coordinación, equilibrio, ritmo, reacción.⁵⁶

Por otro lado, las capacidades condicionales dependen de la eficiencia energética del metabolismo, o sea, de la capacidad del cuerpo de sostener el esfuerzo frente al consumo de la energía disponible, de modo que no implican acciones ni condicionamientos conscientes, sino más bien ciertas capacidades pasivas. Entre estas se encuentran la fuerza, la resistencia, potencia y velocidad.⁵⁶

3.4.8 Factores de riesgo de lesión

Se define como factor de riesgo aquellas circunstancias en las cuales una persona puede verse asociada en mayor o menor medida a la probabilidad de estar expuesto o sufrir de alguna enfermedad o padecimiento, lo cual tendrá un

efecto directo e importante en la salud o bienestar de una persona. Estos factores de riesgo pueden verse reflejados en todos los ámbitos de la vida y el de particular interés para esta investigación son los factores de riesgo asociados a lesiones deportivas⁵⁷.

- **Factores de riesgo intrínsecos:** Hacen referencia a variables como la edad, el sexo, capacidades físicas individuales (flexibilidad articular, fuerza muscular, equilibrio dinámico, resistencia), inestabilidad funcional, si hay antecedentes de lesiones, si el proceso de rehabilitación fue adecuado, entre otros.
- **Factores de riesgo extrínsecos:** Están relacionados con factores externos al deportista entre los cuales se pueden mencionar factores climáticos, superficies de juego, equipamiento, dinámica y reglas del juego, entre otras⁵⁷.

3.4.9 Fuerza muscular

El término fuerza hace referencia a la capacidad de tensión que puede generar un grupo muscular a una velocidad específica de ejecución que permita superar o sostener una resistencia⁵⁸. Se reconoce a la fuerza como una de las capacidades físicas para el movimiento corporal humano debido a que, en términos biomecánicos, toda expresión de rendimiento física está asociado a la unión de la fuerza y el movimiento.

3.4.10 Equilibrio dinámico

El equilibrio es la capacidad que tiene una persona de mantener o sostener su cuerpo u otro objeto en una posición estable y controlada con respecto a la fuerza de gravedad a través de movimientos compensatorios⁵⁹. Mientras que el equilibrio estático busca un ajuste de la postura antigravitatoria que permita desarrollar el proceso perceptivo-motor que pretende mantener el control de una postura sin desplazamiento, el equilibrio dinámico es el estado en el que una persona se mueve y, durante este movimiento, modifica y desplaza constantemente su centro de gravedad y base de sustentación.⁶⁰

3.4.11 Flexibilidad

Definida como la capacidad de realizar el movimiento de un segmento en todo su rango, manteniendo la estabilidad y control de dichos segmentos que naturalmente están correlacionados, como lo son la extensibilidad muscular, los ligamentos y la fascia. La flexibilidad pasiva está relacionada con la musculatura antagonista del gesto y esto puede ser un facilitador para generar lesiones, es necesario que tanto la fuerza como la flexibilidad permitan un proceso de estabilidad articular que garantice el correcto desempeño en la práctica deportiva⁶¹.

3.5 MARCO LEGAL

En Colombia la práctica deportiva para personas con discapacidad se encuentra respaldada por distintas leyes, todas con el fin de garantizar el acceso en igualdad de condiciones a la práctica de actividades deportivas y de recreación. Entre estas se destacan las siguientes normativas⁶²:

- Ley 181 de 1995, la cual establece dentro de las funciones del Sistema Nacional del Deporte, formular y ejecutar programas enfocados en educación física, deporte y recreación de las personas con discapacidades físicas, psíquicas, sensoriales, de la tercera edad y de los sectores sociales más necesitados, con el fin de crear un mejor acceso y mejores oportunidades de participación en la práctica deportiva.
- Ley 582 de 2000, la cual describe que el deporte en personas con limitaciones físicas, mentales o sensoriales tiene como objetivo contribuir a la normalización integral de las personas que padezcan este tipo de limitaciones.
- Ley 782 de 2002, a través de la cual se aprueba la Convención Interamericana para la Eliminación de todas las Formas de Discriminación contra las Personas con Discapacidad y, en esta se consagran estrategias para eliminar de manera progresiva la discriminación y promover la integración en programas y actividades, garantizado el derecho de acceso al deporte.
- Ley 1346 de 2009, la cual aprueba la Convención sobre los Derechos de las personas con Discapacidad y en su artículo 30 menciona la importancia de la participación, organización y acceso a las actividades deportivas para las personas con discapacidad.
- La Ley 1751 de 2015, en su Artículo 11 establece que las personas en situación de discapacidad gozarán de especial protección por parte del Estado y donde su atención en salud no estará limitada por ningún tipo de restricción administrativa o económica, porque las instituciones que hagan parte del sector salud deberán definir procesos de atención intersectoriales e interdisciplinarios que le garanticen las mejores condiciones de atención.

A través de estas leyes se busca garantizar la divulgación y protección de las personas con discapacidad de acceder en igualdad de condiciones a todos los servicios, instituciones, programas y demás, relacionados con la práctica deportiva, recreación y goce del tiempo libre⁶².

4. OBJETIVOS

4.1 Objetivo general

Caracterizar las capacidades de fuerza, flexibilidad y equilibrio en los deportistas de judo olímpico y paralímpico del Valle del Cauca en el año 2022.

4.2 Objetivos específicos

1. Describir los factores sociodemográficos y deportivos en la población de los deportistas de judo olímpico y paralímpico.
2. Describir las características de la flexibilidad, equilibrio dinámico, fuerza de miembros superiores e inferiores de los deportistas de judo olímpico y paralímpico.
3. Identificar las similitudes y diferencias en la flexibilidad, equilibrio dinámico, fuerza de miembros inferiores y de miembros superiores entre los deportistas de judo olímpico y paralímpico.

5. METODOLOGÍA

5.1 Tipo de estudio

En este proyecto de investigación se llevó a cabo un estudio observacional de corte transversal, descriptivo en deportistas de judo olímpico de la Liga Vallecaucana de Judo y judo paralímpico de la Liga Vallecaucana de limitados visuales en Yumbo. Esta investigación se llevó a cabo en el marco del proyecto IPPON DE ORO desarrollado con los deportistas de judo paralímpico en Yumbo.

5.2 Área de estudio

Este proyecto se llevó a cabo en la Liga Vallecaucana de Judo y la Liga Vallecaucana de limitados visuales, cuya sede se encuentra en el Instituto Municipal de Deportes y Recreación de Yumbo. Este sitio fue de interés ya que cuenta con el mayor número de deportistas de judo paralímpico, de los cuales 3 deportistas lograron resultados en los paranacionales del año 2019 y lograron posicionar al Valle del Cauca como el segundo en medallería en Judo paralímpico siendo únicamente superado por Cundinamarca⁶³.

En la Liga Vallecaucana de judo y de limitados visuales, muchos de los deportistas con y sin discapacidad visual han participado en competencias nacionales e internacionales y en el momento del reclutamiento ambos grupos se encontraban en etapa precompetitiva para desempeñarse en los pre juegos nacionales de judo olímpico y paralímpico que se llevaron a cabo en el mes de Septiembre y en el cuál obtuvieron la clasificación a los Juegos nacionales y paranacionales del año 2023. Así mismo, algunos de ellos se encuentran en preparación para los para panamericanos que se celebrarán en Chile en el año 2023. Dos de los deportistas de judo olímpico en el mes de junio del presente año asistieron a la concentración y compitieron en los Juegos Bolivarianos donde obtuvieron la presea de plata en la categoría donde se desempeñaron.

5.3 Población

La población de interés para el presente estudio fueron deportistas de alto rendimiento de judo olímpico y paralímpico que practican la disciplina de judo y pertenecieran a la Liga Vallecaucana de Judo y de limitados visuales en Yumbo. Entre los deportistas de judo paralímpico se encuentran diversos grados de discapacidad visual (B1, B2 y B3 de acuerdo con IBSA)¹². En la población de judo olímpico fueron incluidos los deportistas de las categorías junior y mayores. De esta manera se logró establecer comparaciones entre los aspectos propuestos como objetivos para esta investigación.

5.3.1 Criterios de inclusión para los deportistas de judo paralímpico y olímpico

Los participantes de este estudio deben cumplir todos los siguientes criterios de elegibilidad:

- Pertenecer a la Liga Vallecaucana de limitados visuales o pertenecer a la Liga Vallecaucana de Judo
- Tener entre 17 y 40 años de edad.
- Tener como mínimo 2 años de antigüedad en la práctica de judo
- Que acepte participar voluntariamente en la presente investigación por medio de un consentimiento y asentimiento informado.

5.3.2 Criterios de exclusión para los deportistas de judo paralímpico y judo olímpico

Los posibles participantes fueron excluidos quienes presentaron al menos uno de los siguientes criterios.

- Presentar otro tipo de discapacidad adicional a la discapacidad visual (este criterio únicamente para deportistas de judo olímpico como para judo paralímpico).
- Pertenecer a una clasificación de peso superior o inferior a la establecida para realizar el emparejamiento. (este criterio únicamente para deportistas de judo olímpico como para judo olímpico).
- Presentar al momento de la evaluación o en el último mes una lesión en columna dorsolumbar y/o miembros superiores e inferiores que le impida realizar las evaluaciones durante la fase de recolección de datos del estudio (este criterio aplica tanto para deportistas de judo olímpico como para judo paralímpico).
- No asistir a la evaluación de capacidades físicas (este último criterio aplica tanto para deportistas de judo olímpico como para judo paralímpico).

5.3.3 Muestra y muestreo

La muestra fue por conveniencia ya que correspondió al universo de deportistas de judo paralímpico que hacían parte de la Liga Vallecaucana de limitados visuales y que practicaban la disciplina de judo en Yumbo (n=5) que cumplían criterios de inclusión. Con respecto a los deportistas de judo olímpico, se incluyeron 5 de los 12 deportistas en total pertenecientes a la categoría junior y mayores que hacen parte de la Liga Vallecaucana de judo en Yumbo con el fin de realizar un emparejamiento de acuerdo a la categoría de peso con los deportistas de judo paralímpico.

5.4 Tabla de variables

Las variables se presentan de acuerdo a los objetivos específicos planteados para el proyecto de investigación en la tabla 1.

Tabla 1. Variables de acuerdo a objetivos específicos.

TABLA DE VARIABLES					
Objetivo específico	Variables	Definición	Valores	Clasificación	Fuente
Describir los factores sociodemográficos y deportivos en la población de los deportistas de judo olímpico y paralímpico.	Edad	Tiempo en años que ha vivido una persona u otro ser vivo contando desde su nacimiento.	Años 17 a 35	De razón	Encuesta sociodemográfica diseñada para la investigación y proyecto de práctica IPPON DE ORO
	Sexo	Conjunto de las peculiaridades que caracterizan los individuos de una especie dividiéndolos en masculinos y femeninos	Masc - Fem – Otro	Nominal	Encuesta sociodemográfica diseñada para la investigación y proyecto de práctica IPPON DE ORO
	Talla	Estatura de una persona, medida desde la planta del pie hasta el vértice de la cabeza.	Centímetros (cm).	Razón	Dos fuentes: -Medición directa a deportistas judo convencional -Formato de recolección de datos de la práctica por proyecto para deportistas visuales.
	Peso	Magnitud física que expresa la cantidad de materia de un cuerpo, medida por la inercia de este.	Kilogramos (Kg).	Razón	Dos fuentes: -Medición directa a deportistas judo convencional -Formato de recolección de datos de la práctica por proyecto para deportistas visuales.
	Lateralidad de lanzamiento	Lado por el cual el judoka tiene preferencia de lanzamiento	Derecho Izquierdo	Nominal	Encuesta sociodemográfica diseñada para la investigación y proyecto de práctica IPPON DE ORO
	Presencia de discapacidad	Valoración, diagnóstico y	Sí - No.	Nominal	Encuesta sociodemográfica

	visual	clasificación de la visión por parte de oftalmología.			diseñada para la investigación y proyecto de práctica IPPON DE ORO
	Clase de discapacidad visual	Clasificación que proporciona un método sistemático para agrupar deportistas, respecto a sus capacidades visuales como marco de referencia para la competición.	B1 - B2 -B3.	Nominal	Encuesta sociodemográfica diseñada para la investigación y proyecto de práctica IPPON DE ORO
	Color cinturón	Representa el rango o nivel de adiestramiento en el que se sitúa el judoka (experiencia).	Blanco -Naranja - verde - azul - café.	Nominal	Encuesta sociodemográfica diseñada para la investigación y proyecto de práctica IPPON DE ORO
	Categoría	División clasificatoria que agrupa a los deportistas según la edad/experiencia de entrenamiento como factor de referencia para la competición.	Junior - Mayores.	Nominal	Encuesta sociodemográfica diseñada para la investigación y proyecto de práctica IPPON DE ORO
Describir la flexibilidad, equilibrio dinámico, fuerza de miembros superiores e inferiores de los deportistas de judo olímpico y paralímpico.	Flexibilidad	Capacidad de mover una articulación, o una serie de articulaciones, con fluidez a través de la amplitud de movimiento completa sin causar lesión	Centímetros	De razón	Prueba pasiva ángulo poplíteo Test movilidad de hombro FMS
	Fuerza muscular	La fuerza muscular es la capacidad de un	Kilogramos (Kg).	Razón	Evaluación fuerza isométrica de cuádriceps e

		músculo o un grupo de músculos que ejercen tensión contra una carga durante la contracción muscular.			isquiotibiales Evaluación fuerza isométrica rotadores glenohumerales
	Equilibrio dinámico	Capacidad de realizar una tarea determinada manteniendo constantemente una posición	Centímetros	Razón	Y-Balance test

5.5 Fases del estudio

Este estudio se llevó a cabo en 4 fases las cuales se encuentran descritas a continuación:

Fase 1: Preparación para el estudio

Una vez se obtuvo el aval por parte del Comité de Ética Humana de la Universidad del Valle al proyecto de investigación y la autorización por la directora del centro de medicina deportiva de INDERVERALLE Nora Milena Sandoval, se realizó una reunión con los entrenadores y deportistas de la Liga Vallecaucana de Judo y de limitados visuales en Yumbo en el Instituto Municipal de Deporte y Recreación de Yumbo IMDERTY, esto con el fin de dar a conocer la propuesta de investigación que se pretendía llevar a cabo con los deportistas de judo olímpico y paralímpico pertenecientes a la categoría junior y mayores de la Liga Vallecaucana de judo en Yumbo. Así mismo se realizó el protocolo de recolección de datos por medio de las pruebas elegidas que fueron aplicadas tanto a los deportistas de judo paralímpico incluidos en proyecto y los deportistas de judo olímpico que fueron invitados a participar de la investigación (anexo 1).

Fase 2: Diseño y ajuste de instrumentos

Se realizó el diseño del formato de recolección de datos el cual fue utilizado en el marco del proyecto IPPON DE ORO con los deportistas de judo paralímpico y fue aplicado también con los deportistas de judo olímpico que no hacían parte del proyecto de práctica pero que fueron incluidos en el proyecto de investigación.

Dentro de las variables que se recolectaron se encuentran: encuesta de factores sociodemográficos y deportivos, así como el registro de los resultados de las pruebas de movilidad de hombro FMS, fuerza isométrica de rotadores glenohumerales, fuerza isométrica de cuádriceps e isquiotibiales, prueba flexibilidad isquiosural pasiva ángulo poplíteo y test de balance Y cuartil superior e inferior (anexo 2).

Dentro del marco del proyecto de práctica se llevó a cabo una prueba piloto en el mes de Julio previo a la toma de datos en ambas poblaciones con el fin de estimar el tiempo que demoran las pruebas y verificar si se debían realizar ajustes al protocolo de recolección de datos o medidas preventivas adicionales. En esta prueba piloto se contó con la participación de un deportista de judo olímpico el cuál entrena en la Universidad del Valle y la Liga Vallecaucana de Judo en Cali. Al participante se le entregó un consentimiento informado en el que se describieron los beneficios y riesgos de las pruebas a tomar y se le informó que no sería incluido en el estudio (anexo VII). El deportista fue citado en el laboratorio de evaluación de ciencia y deporte LECYD ubicado en el coliseo IMDERTY, Yumbo.

Se estimó un tiempo de toma de datos de una hora y media por deportista donde la persona evaluada pasó por tres estaciones. A partir de la prueba piloto se realizaron modificaciones en el posicionamiento del deportista en la prueba de fuerza isométrica de rotadores glenohumerales, estas fueron aplicadas al protocolo final que se llevó a cabo en la toma de pruebas tanto de los deportistas de judo paralímpico y los deportistas de judo olímpico (ver anexo 1). Durante las pruebas se contó con el acompañamiento del encargado del laboratorio LECYD y la fisioterapeuta Paola Artistizabal.

Posteriormente a la prueba piloto se realizó la socialización y firma del consentimiento y asentimiento informado en la población de interés. Luego, se citó a los deportistas en un horario diferente al de los entrenos que se llevaban a cabo durante la semana para realizar la aplicación de pruebas y recolectar los datos previamente mencionados.

Fase 3: Recolección de datos

Una vez fue aceptada la participación en el estudio por parte de los deportistas y en colaboración con los entrenadores y coordinadores, se procedió con encuentros presenciales para realizar la recolección de datos relacionados con los factores sociodemográficos y deportivos, la fuerza, flexibilidad y equilibrio, este proceso se llevó a cabo en un periodo de 4 semanas en el mes de Septiembre del año 2022.

Las pruebas incluidas en la evaluación de capacidades físico motrices fueron: test de movilidad de hombro batería FMS, fuerza isométrica de rotadores glenohumerales, fuerza isométrica de cuádriceps e isquiotibiales. Estas medidas fueron tomadas con un isómetro (Wheeler Isométrica, WHEELER®, Santa Rosa de Cabal, Colombia) y registradas en el software WinLaborat (Real Speed, WLEN01, WINLABORAT, Buenos Aires, Arg) el cual se encontraba configurado con el isómetro a través de una celda de carga (Celda de Carga WLCC01, Interfase WLIT04, WINLABORAT, Buenos Aires, Arg). Así mismo se midió la flexibilidad isquiosural pasiva del ángulo poplíteo y test de balance Y cuartil superior e inferior. Todas las pruebas y la encuesta sociodemográfica fueron aplicadas en un mismo encuentro al deportista citado. Para estos encuentros se contó con el acompañamiento de la fisioterapeuta de planta que asiste a los deportistas de la liga y los encargados del laboratorio donde se llevaron a cabo las evaluaciones.

Fase 4: Análisis de datos

El análisis de los datos recolectados fueron registrados en una base de datos en excel para posteriormente realizar su análisis en el software SPSS 24.0 (IBM, Armonk, NY, USA) y a través de la hoja de cálculo del software Jamovi (The jamovi project, 2022. jamovi (Version 2.3) [Computer Software]. Obtenido de: <https://www.jamovi.org>). Los datos fueron analizados según la presencia o no de discapacidad visual para establecer las similitudes y diferencias en resultados obtenidos en la evaluación de la flexibilidad, equilibrio, fuerza de miembros

superiores e inferiores en los deportistas de judo olímpico y paralímpico del valle el cauca, 2022. La significancia estadística se estableció en $p < 0.05$.

5.6 Plan de análisis

Con el fin de obtener una población de igual tamaño y con características físicas y deportivas similares, los deportistas de judo olímpico y judo paralímpico fueron emparejados de acuerdo a la categoría de peso siendo utilizadas las categorías contempladas en judo olímpico y paralímpico las cuales son:

- Hasta 60 kilos: peso superligero.
- De 60 a 66 kilos: peso semiligero.
- De 67 a 73 kilos: peso ligero.
- De 74 a 81 kilos: peso semimedio.
- De 82 a 91 kilos: peso medio.
- De 92 a 100 kilos: peso semipesado.

El plan de análisis se orientó por los objetivos de investigación. A las variables cuantitativas se les realizó la prueba de normalidad Kolmogorov Smirnov para determinar la distribución de los datos utilizando un nivel de significancia de 5%. Debido a que no se encontró normalidad de todas las variables cuantitativas debido a valores atípicos y al ser una muestra menor a 30 personas se realizaron pruebas y análisis no paramétricos. Para describir las variables sociodemográficas y deportivas se calculó la mediana y rangos intercuartílicos para las variables cuantitativas, por otra parte las variables cualitativas se presentarán como frecuencia y porcentaje.

El segundo objetivo específico se refería a las capacidades físicas de flexibilidad, fuerza y equilibrio. Para identificar la diferencia entre extremidades para las pruebas de fuerza isométrica se calculó el promedio de los 3 intentos registrados, posteriormente con el promedio de cada prueba se calculó el índice de simetría (IDS) y el porcentaje de balance muscular correspondiente a la relación Rotadores Externos/ Rotadores Internos (RE/RI) y Flexores de rodilla/Extensores de rodilla (FR/ER). El índice de simetría se calculó utilizando la siguiente fórmula⁶⁴.

$$IDS = \frac{\text{Promedio mayor valor} - \text{Promedio menor valor}}{\text{Promedio mayor valor}} \times 100$$

La extremidad de mayor rendimiento (PMV) se definió como el lado con el valor más alto para cada prueba, mientras que la extremidad de menor rendimiento (PNV) se definió como el lado con el valor más bajo para cada prueba. Para calcular la relación RE/RI se utilizó la siguiente fórmula⁶⁵.

$$\text{Relación RE/RI} = \frac{\text{Promedio fuerza RE}}{\text{Promedio fuerza RI}} \times 100$$

Para calcular la relación FR/ER con el fin de determinar el balance muscular de cuádriceps e isquiotibiales se empleó la siguiente fórmula⁶⁶.

$$\text{Relación FR/ER: } \frac{\text{Promedio fuerza FR} \times 100}{\text{Promedio fuerza ER}}$$

Estas variables son cuantitativas y se analizó de dos maneras. Primero, se calcularon las medidas de tendencia central de cada variable discriminado por grupo de judo olímpico y judo paralímpico con mediana y rango intercuartílico por las razones expuestas anteriormente. Para cumplir con el tercer objetivo y comparar las medianas de ambos grupos, se empleará de U de Mann-Whitney. Segundo, las variables cuantitativas continuas derivarán en variables categóricas.

Para caracterizar los resultados de las pruebas de equilibrio con el Y balance test, cuartil superior e inferior en “con riesgo de lesión” o “sin riesgo de lesión” (ver tabla 2 y 3).

Variables categóricas Y balance test, cuartil inferior de acuerdo a punto de corte riesgo de lesión (%)	
Sin riesgo de lesión	≥94%
Con riesgo de lesión	<94%

Tabla 2. Categorías Y balance test cuartil inferior

Valores de referencia adaptados de Alnahdi et al. Reference values for the Y Balance Test and the lower extremity functional scale in young healthy adults. Journal of Physical Therapy Science. 2015; 27(12):3917-3926⁶⁷.

Variables categóricas Y balance test, cuartil superior de acuerdo a puntaje compuesto (%)	
Sin riesgo de lesión	≥85%
Con riesgo de lesión	<85%

Tabla 3. Categorías Y balance test cuartil superior

Valores de referencia adaptados de Gorman et al. Upper Quarter Y Balance Test: Reliability and Performance Comparison Between Genders in Active Adults. Journal of strength and conditioning research / National Strength & Conditioning Association. 2012;26(1)⁶⁸.

Los resultados de la prueba movilidad de hombro batería FMS serán categorizados como muy bueno, bueno, deficiente, pobre (ver tabla 4). Los resultados de la prueba de flexibilidad isquiosural pasiva ángulo poplíteo serán categorizados en “normal”, “grado de acortamiento I” o “grado de acortamiento II” (ver tabla 5).

Variables categóricas prueba movilidad de hombro batería FMS	
Muy bueno	3 puntos
Bueno	2 puntos
Deficiente	1 punto
Pobre	0 puntos

Tabla 4. Categorías prueba movilidad de hombro batería FMS

Valores de referencia adaptados de: Cook, Gray., Burton, Lee., Hoogenboom, Bard.
Pre-participation screening: The use of fundamental movements as an assessment of function - part 2.
InternationalJournal of Sports Physical Therapy. 2006; 1(3): 132- 139⁶⁹.

Variables categóricas flexibilidad isquiosural prueba pasiva ángulo poplíteo (°)	
Normal	$\leq 15^\circ$
Acortamiento isquiosural grado I	$16^\circ - 34^\circ$
Acortamiento isquiosural grado II	$\geq 35^\circ$

Tabla 5. Categorías flexibilidad isquiosural prueba pasiva ángulo poplíteo

Valores de referencia adaptados de: Ayala F., Sainz de Baranda P., Cejudo A., Santonja F. Pruebas angulares de estimación de la flexibilidad isquiosural: descripción de los procedimientos exploratorios y valores de referencia. Rev Andal Med Deporte.2013; 6(3): 120-128⁷⁰.

Por otro lado, los resultados de la prueba de fuerza isométrica de cuádriceps e isquiotibiales y de rotadores de hombro evaluados con isómetro (Wheeler Isométrica, WHEELER ®, Santa Rosa de Cabal, Colombia) serán categorizados de dos maneras; con “simetría” o “asimetría” haciendo referencia a la diferencia entre extremidad derecha e izquierda (ver tabla 6 y 7). Y con “balance” o “desbalance” refiriéndose a la relación RE/RI entre ambas extremidades superiores (ver tabla 8) y la relación ER/FR en miembros inferiores (ver tabla 9). Esta relación será calculada por el software WinLaborat el cual se encuentra configurado con el isómetro.

Variables categóricas prueba de fuerza isométrica de cuádriceps e isquiotibiales según diferencia en fuerza entre extremidades (%)	
Simetría	$\leq 10\%$
Asimetría	$> 10\%$

Tabla 6. Categorías prueba de fuerza isométrica de cuádriceps e isquiotibiales

Valores de referencia adaptados de Knapik JJ, Bauman CL, Jones BH, Harris JM, Vaughan L. Preseason strength and flexibility imbalances associated with athletic injuries in female collegiate athletes. Am J Sports Med. 1991 Jan-Feb; 19(1):76-81⁶⁶.

Variables categóricas prueba isométrica de rotadores glenohumerales según diferencia en fuerza entre extremidades (%)	
Simetría	≤10%
Asimetría	>10%

Tabla 7. Categorías prueba isométrica de rotadores glenohumerales

Valores de referencia adaptados de Meliscki, G et al. Alterations in strength of the shoulder rotators in young elite swimmers. Fisioter Mov. 2017; 30(1):11-18⁷¹.

Variables categóricas prueba isométrica de rotadores glenohumerales según relación RE/RI (%)	
Balance	66-75%
Desbalance	<66% o >75%

Tabla 8. Categorías relación RE/RI prueba isométrica de rotadores glenohumerales

Valores de referencia adaptados de Meliscki, G et al. Alterations in strength of the shoulder rotators in young elite swimmers. Fisioter Mov. 2017 Jan/Mar; 30(1):11-18⁷¹.

Variables categóricas prueba isométrica de cuádriceps e isquiotibiales según relación ER/FR (%)	
Balance	55-65%
Desbalance	<55% o >65%

Tabla 9. Categorías relación ER/FR prueba isométrica de cuádriceps e isquiotibiales.

Valores de referencia adaptados de Ghrairi M, Chomier P, Khelifa M, Ferret JM. Isokinetic strength and ratio of professional football players in UAE. Br J Sports Med. 2013; 47:e37⁷².

Para poder comparar las proporciones y establecer las similitudes y diferencias entre ambos grupos se emplea la Chi-cuadrado. Esta descripción será fortalecida con una interpretación de los hallazgos a la luz del concepto de capacidades físicas y factores intrínsecos de riesgo de lesión de deportistas de judo en este caso de judo convencional y judo visual.

6. CONSIDERACIONES ÉTICAS

Esta investigación se realizó en el Programa de Fisioterapia de la Universidad del Valle con el fin de caracterizar las capacidades de fuerza, flexibilidad y equilibrio en los deportistas de judo olímpico y paralímpico del Valle del Cauca en el año 2022.

Dado que se incluyeron deportistas con discapacidad visual que participaron en la práctica por proyecto IPPON DE ORO, al igual que deportistas sin discapacidad visual que hacen parte de la liga pero no hacían parte de la población objeto en la práctica por proyecto, se realizó el reclutamiento de esta última población a través de la socialización del proyecto de investigación a los entrenadores y deportistas de judo olímpico de la Liga vallecaucana de judo en Yumbo donde los deportistas que desearon hacer parte del proyecto y cumplían con los criterios de inclusión fueron incorporados a la población de estudio.

A ambas poblaciones se le brindó un formato de consentimiento y asentimiento informado, con el fin de asegurar que todos los participantes del estudio tengan un claro conocimiento de los riesgos que conllevaba su participación. En el anexo 3, 4 y 5, se encuentra el formato de consentimiento y asentimiento informado usado en la práctica por proyecto para la participación de los deportistas de judo paralímpico. En el anexo 6, 7 y 8 se encuentran los mismos formatos dirigidos a la población de judo olímpico que no hacían parte de la práctica por proyecto pero sí del proyecto de investigación. Así mismo, al deportista que hizo parte de la prueba piloto de la práctica por proyecto se le entregó un consentimiento informado el cual informa sobre los posibles riesgos de las evaluaciones y se aclara que no serán parte de la investigación (anexo 9).

Este se considera un estudio con riesgo mínimo de acuerdo a la resolución 008430 de 1993, artículo 11, ya que la recolección de datos se realiza con exámenes rutinarios incluidos en los exámenes físicos. Esta investigación fue avalada por el comité de ética en investigación en salud de la Universidad del Valle (acta de aprobación No. 014-022 expedida el 6 de septiembre de 2022, ver anexo 10). Así mismo, la investigación fue aprobada por el Instituto del Deporte, la Educación Física y la Recreación del Valle del Cauca (aprobado el 1 de Agosto de 2022, ver anexo 11).

La investigación incluye procedimientos en los cuales los deportistas fueron familiarizados con las evaluaciones a realizar y donde los fisioterapeutas tomaron las medidas de precaución necesarias que permitan garantizar la integridad de los participantes durante su participación en el estudio. Para tal fin, se contó con estudiantes del programa de Fisioterapia de la Universidad Del Valle que cursan décimo semestre y han tenido un entrenamiento previo en distintos escenarios de atención, obteniendo así conocimiento y habilidades para la atención de usuarios. De igual manera, se contó con el acompañamiento de la fisioterapeuta Paola Aristizabal, quien es la profesional asignada por INDERVERALLE para realizar el acompañamiento a los deportistas de judo

paralímpico, quien cuenta con años de experiencia en la atención de deportistas de alto rendimiento.

Los posibles riesgos que se podían presentar al realizar las evaluaciones de las capacidades físicas son: lesiones musculares, caídas y fatiga, dolor o molestia posterior al proceso de evaluación, asociado al desarrollo de las pruebas. Así mismo, se encuentra el riesgo a la confidencialidad de la información en la obtención y almacenamiento de datos personales.

Adicionalmente, a cada participante se le presentó el formato de consentimiento informado y asentimiento informado, este último en caso de ser menor de edad. Estos formatos serán explicados en detalle, con lenguaje cotidiano, se informó claramente sobre el estudio, sus objetivos, riesgos, beneficios y derechos y deberes como participante del mismo. Para llevar a cabo este proceso se realizó un encuentro individual con cada deportista previo a los procesos de evaluación y se brindó toda la información anteriormente mencionada.

Finalmente, se aseguró al participante que la información brindada para el estudio será manejada con total confidencialidad. El nombre y datos personales del participante no serán expuestos ya que, posterior a la firma del consentimiento y asentimiento informado, cada participante fue identificado con el código asignado y la información fue igualmente guardada mediante un código, de esta manera se asegura que dicha información no será manipulada o distribuida a terceros ajenos a la práctica por proyecto y el trabajo de investigación. Esta información fue guardada por los investigadores principales en una carpeta compartida en la plataforma de almacenamiento Dropbox, la cual tendrá una contraseña que solo conocerán los investigadores. Esta información será guardada hasta el momento de presentación del proyecto de investigación en Febrero del año 2023, posteriormente esta información será eliminada.

Los investigadores declaran que no existe conflicto de intereses en la presente investigación.

7. RESULTADOS

De acuerdo a los criterios de inclusión y exclusión, en esta investigación, se incluyeron 10 deportistas de judo, de los cuales 5 practican judo olímpico (JO) y 5 practican judo paralímpico (JP). Dos de los deportistas del grupo de judo paralímpico fueron excluidos de la muestra debido a que cumplieron un criterio de exclusión propuestos para la presente investigación, uno presentó una lesión previo al momento de la evaluación y otro no asistió a la evaluación de capacidades físicas. Por esta razón, se realizó un ajuste a la muestra total de deportistas para cada grupo siendo esta de 5 deportistas totales para judo olímpico y paralímpico respectivamente.

A continuación se describen los resultados obtenidos iniciando por la descripción de factores sociodemográficos y deportivos, posteriormente integrando los objetivos 2 y 3 respecto a la descripción de capacidades físicas de los deportistas de ambos grupos.

7.1 Caracterización de los factores sociodemográficos y deportivos

En las tablas 10 y 11 se observan los valores resumen obtenidos para las variables sociodemográficas y deportivas evaluadas. Para la edad se presentó una mediana para la edad de 20(17-21) años en judo olímpico y 25(21-35) años en judo paralímpico. Una frecuencia mayor de deportistas de sexo masculino con una frecuencia total de 7 y una frecuencia de 3 para sexo femenino. La mediana para la talla fue mayor para los deportistas de judo paralímpico (165(161-167)) cms respecto a los deportistas de judo olímpico (163(157-173)) cms.

Tabla 10. Factores sociodemográficos de deportistas de judo olímpico y Paralímpico, Imderty, Yumbo, 2022

Variable	Judo olímpico	Judo Paralímpico	Total
Factores sociodemográficos			
Edad Mediana (RI)	20 (17-21)	25 (21-35)	21 (19-25)
Sexo			
Femenino n (%)	2 (20)	1 (10)	3 (30)
Masculino n (%)	3 (30)	4 (40)	7 (70)
Talla Mediana (RI)	163 (157-173)	165 (161-167)	164 (157-173)

JP: Judo paralímpico, JO: Judo olímpico. *El total de deportistas de judo Paralímpico era lateralidad derecha.

Debido a que los deportistas fueron emparejados según la categoría de peso se encuentran las mismas frecuencias en las categorías presentadas. Respecto a la lateralidad se presentó una frecuencia total de 9 para derecha y 1 izquierda.

En categoría de competencia visual se presentó una frecuencia de 3 para B3 y 2 para B1, en la categoría de competencia se evidenció una frecuencia de 3 junior y 2 mayores. Respecto al color de obi se presentó una frecuencia total de 1 de cinturón amarillo, 2 verde, 5 azul, 1 marrón, 1 negro. Estas variables se presentan en la tabla 11.

Tabla 11. Factores deportivos de deportistas de judo olímpico y Paralímpico, Imderty, Yumbo, 2022

Factores deportivos			
Variable	Judo olímpico	Judo Paralímpico	Total
Peso			
Hasta 60 kilogramos n (%)	1 (10)	1 (10)	2 (20)
De 60 a 66 kilogramos n (%)	3 (30)	3 (30)	6 (60)
De 67 a 73 kilogramos n (%)	1 (10)	1 (10)	2 (20)
Lateralidad			
Derecha n (%)	5 (50)	4 (40)	9 (90)
Izquierda n (%)	0*	1(10)	1(10)
Categoría de competencia			
Junior	3 (30)	0	3 (30)
Mayores	2 (20)	0	2 (20)
B1	0	2 (20)	2 (20)
B3	0	3 (30)	3(30)
Color obi			
Amarillo n (%)	0	1 (10)	1 (10)
Verde n (%)	0	2 (20)	2 (20)
Azul n (%)	4 (40)	1 (10)	5 (50)
Marrón n (%)	0	1 (10)	1 (10)
Negro n (%)	1 (10)	0	1 (10)

JP: Judo paralímpico, JO: Judo olímpico.

7.2 Describir la flexibilidad, equilibrio dinámico, fuerza de miembros superiores e inferiores de los deportistas de judo olímpico y paralímpico.

7.2.1 Flexibilidad de los isquiosurales

La flexibilidad de miembros inferiores fue evaluada de manera pasiva en los músculos isquiosurales con la prueba de ángulo poplíteo. Con respecto a la flexibilidad pasiva de los músculos isquiosurales, los resultados de la prueba pasiva de ángulo poplíteo de los deportistas de judo paralímpico y judo olímpico son presentados en la tabla 12. En esta prueba para la extremidad inferior derecha los deportistas de JP tuvieron resultados que indican mejor flexibilidad en este grupo muscular a comparación del grupo de JO. Alguna diferencia estadísticamente significativa no fue detectada ($p > 0.05$). Lo mismo sucedió en la extremidad inferior izquierda donde nuevamente la mediana indica una mejor flexibilidad en el grupo de JP respecto al grupo de JO, en ambas extremidades se observó una diferencia de 10° entre ambas poblaciones. Sin embargo, la diferencia no alcanzó la significación estadística ($p = 0.15$).

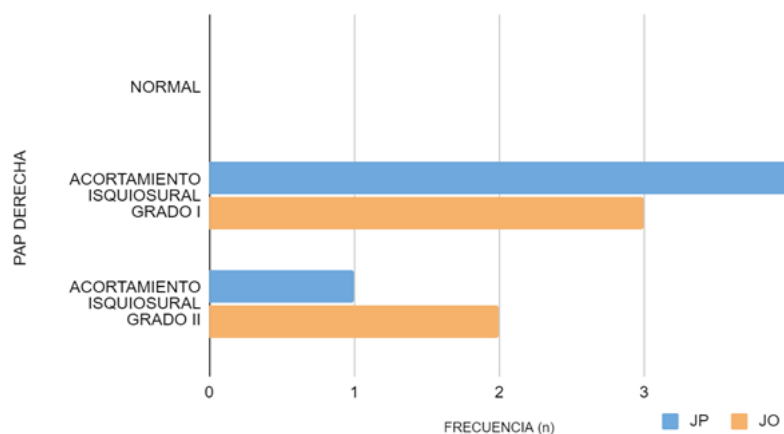
Tabla 12. Flexibilidad pasiva musculatura isquiosural en deportistas de judo olímpico y paralímpico Imderty, Yumbo, 2022.

Variable	Grupo		Valor p
	JP	JO	
PAP DERECHA ($^\circ$)	22 (18-38)	32 (20-42)	0,222
PAP IZQUIERDA ($^\circ$)	18 (10-34)	28 (18-36)	0,151

JP: Judo paralímpico, JO: Judo olímpico, PAP: Prueba de ángulo poplíteo

Los resultados de la prueba de ángulo poplíteo fueron categorizados según los resultados obtenidos en “normal” ($\leq 15^\circ$), “acortamiento isquiosural grado I” (16° - 34°) y “acortamiento isquiosural grado II” ($\geq 35^\circ$); esto se encuentra en el gráfico 1 y 2. En la extremidad inferior derecha ambas poblaciones se repartieron entre dos categorías, en el grupo de JP 4 participantes presentaron acortamiento isquiosural grado I y 1 presentó acortamiento isquiosural grado II. En el grupo de JO 3 participantes presentaron acortamiento isquiosural grado I y los 2 restantes acortamiento isquiosural grado II. No se encontraron diferencias estadísticamente significativas ($p > 0.05$).

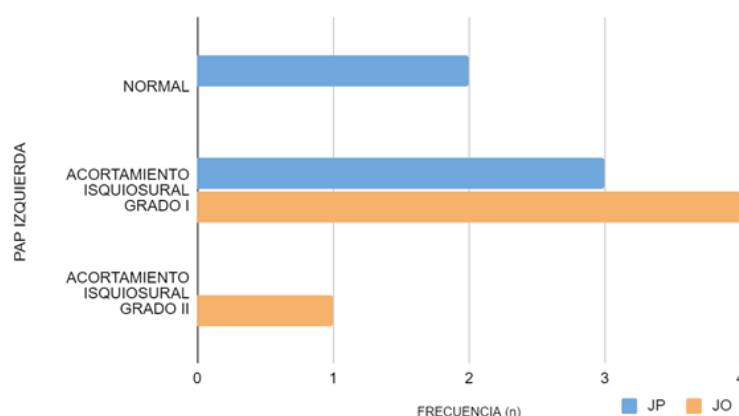
Gráfico 1. Flexibilidad pasiva isquiosural derecha categorizada deportistas de judo olímpico y paralímpico Imderty, Yumbo, 2022.



JP: Judo paralímpico, JO: Judo olímpico, PAP: Prueba de ángulo poplíteo

En la extremidad inferior izquierda 2 participantes de JP presentaron resultados normales en la prueba, los 2 participantes restantes presentaron acortamiento isquiosural grado I, indicando una mejor flexibilidad en esta extremidad. En el grupo de JO la mayoría de deportistas se ubicaron en una categoría, con 4 participantes presentando acortamiento isquiosural grado I y 1 presentando acortamiento isquiosural grado II. Se encontró un leve deslizamiento hacia la significación ($p = 0.20$)

Gráfico 2. Flexibilidad pasiva isquiosural izquierda categorizada deportistas de judo olímpico y paralímpico Imderty, Yumbo, 2022.



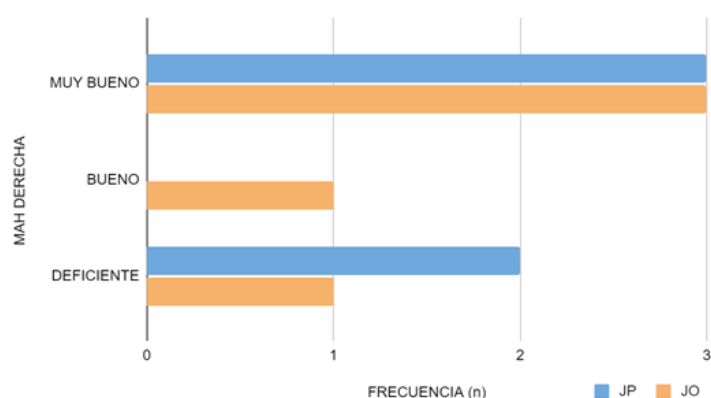
JP: Judo paralímpico, JO: Judo olímpico, PAP: Prueba de ángulo poplíteo

7.2.2 Movilidad de Hombro

En miembros superiores la flexibilidad fue evaluada de manera activa con la prueba de movilidad activa de hombro de la batería FMS. Los resultados obtenidos de esta prueba de los deportistas de judo paralímpico y judo olímpico que se presentarán a continuación son únicamente las variables categóricas, los resultados se categorizaron en “muy bueno” (3 puntos), “bueno” (2 puntos), “deficiente” (1 punto) y “pobre” (0 puntos); estos resultados son presentados en los gráficos 3 y 4.

Los resultados indican una flexibilidad variable en ambas poblaciones donde en la extremidad superior derecha 3 participantes de JP obtuvieron se categorizaron en “muy bueno”, los 2 participantes restantes se categorizaron en “deficiente”. En el grupo de JO se observó de igual manera diversos resultados con 3 deportistas categorizados en “muy bueno”, 1 participante en “bueno” y 1 en “deficiente”. Alguna diferencia estadísticamente significativa no fue detectada ($p > 0.05$).

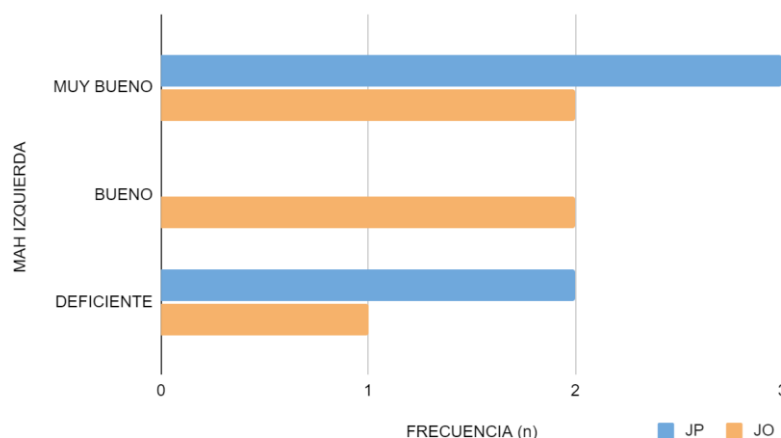
Gráfico 3. Movimiento activo de hombro derecho categorizado deportistas de judo olímpico y paralímpico Imderty, Yumbo, 2022.



JP: Judo paralímpico, JO: Judo olímpico, MAH: Movimiento activo de hombro

En la extremidad superior izquierda se observó la misma distribución de resultados en el grupo de JP con 3 participantes categorizados en “muy bueno”, los 2 restantes en “deficiente”. En el grupo de JO se observaron cambios en donde 2 participantes fueron categorizados en “muy bueno” a comparación de tres en la extremidad derecha, 2 participantes fueron categorizados en “bueno” y 1 en “deficiente”. Se encontró un leve deslizamiento hacia la significación ($p = 0.28$).

Gráfico 4. Movimiento activo de hombro izquierdo categorizado deportistas de judo olímpico y paralímpico Imderty, Yumbo, 2022.



JP: Judo paralímpico, JO: Judo olímpico, MAH: Movimiento activo de hombro

7.2.3 Equilibrio dinámico

El equilibrio dinámico fue evaluado con el “Y balance test” cuartil superior para extremidades superiores y cuartil inferior para miembros inferiores. Respecto al equilibrio dinámico de extremidades superiores en los deportistas de judo paralímpico y judo olímpico, los resultados son presentados en la tabla 13. El grupo de JP en el cuartil superior tuvo una mayor mediana que indica mejor equilibrio dinámico tanto en extremidad derecha como izquierda. No se encontraron diferencias estadísticamente significativas ($p > 0.05$). En la extremidad superior derecha se observó mayor diferencia entre ambos grupos (11%) respecto a la extremidad izquierda (3,7%). En los resultados de cada extremidad en ambos grupos se observó una diferencia cercana al 4% entre ambas extremidades, en el grupo de JP se observó un mejor desempeño en la extremidad derecha mientras que para el grupo de JO fue en la extremidad izquierda.

Tabla 13. Comparación resultados equilibrio dinámico cuartil superior deportistas de judo olímpico y paralímpico Imderty, Yumbo, 2022.

Variable	Grupo		Valor p
	JP	JO	
Y BALANCE CUARTIL SUPERIOR DERECHA (%)	108.4 (69,1-116)	96.8 (90-0-110)	0.690
Y BALANCE CUARTIL SUPERIOR IZQUIERDA (%)	104.6 (91.2-119)	100.9 (91.0-105)	0.690

JP: Judo paralímpico, JO: Judo olímpico

Al igual que en el cuartil superior, los deportistas de JP en los resultados del equilibrio dinámico de extremidades inferiores evaluado con el “Y balance test” cuartil inferior presentaron mejores resultados en la extremidad inferior derecha frente al grupo de JO. Esta diferencia se repitió en los resultados del cuartil inferior de la extremidad inferior izquierda. De igual manera, no se encontró alguna diferencia estadísticamente significativa ($p > 0.05$). En la diferencia entre extremidades de cada grupo se observa una diferencia de 4% para JP y de 2% en el grupo de JO. En el grupo de JO la extremidad derecha obtuvo un mejor resultado mientras que en el grupo de JP fue la extremidad izquierda, se observó mayor diferencia entre poblaciones en esta última (10%) frente a la extremidad derecha (4%).

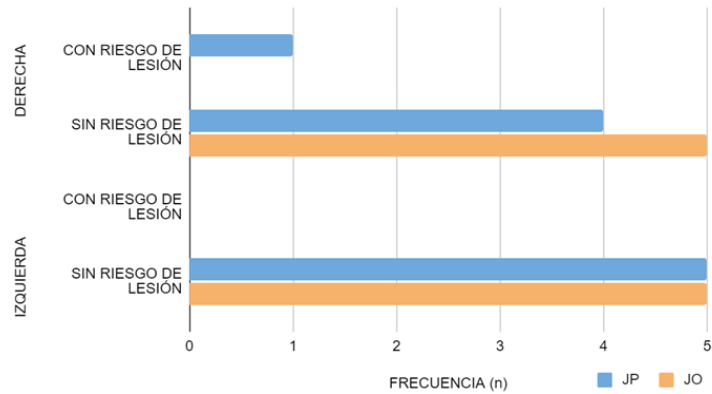
Tabla 14. Comparación resultados equilibrio dinámico cuartil inferior deportistas de judo olímpico y paralímpico Imderty, Yumbo, 2022.

Variable	Grupo		Valor p
	JP	JO	
Y BALANCE CUARTIL INFERIOR DERECHA (%)	106 (86.8-117)	102 (93.7-113)	0.690
Y BALANCE CUARTIL INFERIOR IZQUIERDA (%)	110 (99.4-119)	100 (90.6-115)	0.421

JP: Judo paralímpico, JO: Judo olímpico

Los datos anteriores del cuartil superior fueron categorizados según el promedio obtenido en “con riesgo de lesión” (<85%) o “sin riesgo de lesión” (≥85%), esto se presenta en el gráfico 5. En la extremidad superior derecha 1 participante del grupo JP presenta riesgo de lesión, los 4 deportistas restantes no presentan riesgo de lesión. En el grupo de JO los 5 participantes no presentan riesgo de lesión. No se encontraron diferencias estadísticamente significativas ($p > 0.05$). En el cuartil superior izquierdo los 5 deportistas tanto del grupo de JP como JO no presentaron riesgo de lesión. No fue posible detectar alguna diferencia estadística debido a que se presentó una constante.

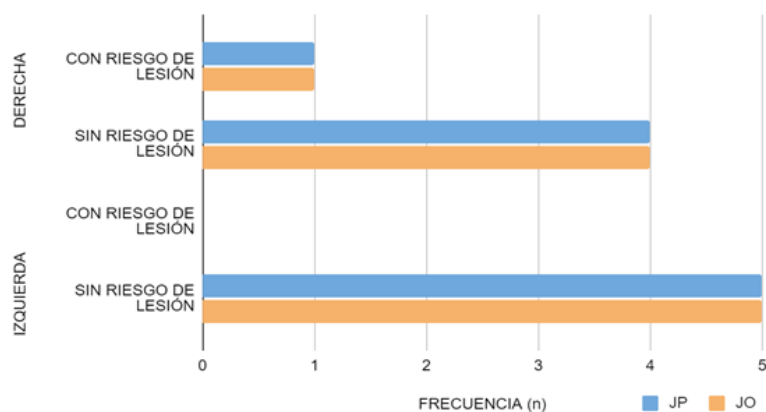
Gráfico 5. Riesgo de lesión cuartil superior en deportistas de judo olímpico y paralímpico Imderty, Yumbo, 2022.



JP: Judo paralímpico, JO: Judo olímpico

En el cuartil inferior se categorizaron los resultados en las mismas dos categorías, “con riesgo de lesión” (<94%) y “sin riesgo de lesión” ($\geq 94\%$), esta categorización es presentada en el gráfico 6. En la extremidad inferior derecha 1 deportista de cada grupo presentó riesgo de lesión; los 4 restantes se encuentran sin riesgo de lesión. Alguna diferencia estadísticamente significativa no fue detectada ($p > 0.05$). En el cuartil inferior izquierdo los 5 deportistas de ambos grupos no presentaron riesgo de lesión. Debido a que es una constante no fue posible calcular la diferencia estadística entre ambos grupos.

Gráfico 6. Riesgo de lesión cuartil inferior en deportistas de judo olímpico y paralímpico Imderty, Yumbo, 2022.



JP: Judo paralímpico, JO: Judo olímpico

7.2.4 Fuerza de miembros superiores

Para determinar la fuerza de miembros superiores se evaluó la fuerza isométrica de rotadores glenohumerales (rotadores externos y rotadores internos) con

isómetro. Los resultados de la prueba de fuerza isométrica de rotadores externos e internos de los deportistas de judo paralímpico y judo olímpico se presentan en la tabla 15. El grupo de JP obtuvieron medianas que indican mayor fuerza en rotadores externos tanto en extremidad derecha como extremidad izquierda, no se encontraron diferencias estadísticamente significativas ($p > 0.05$).

En los resultados de fuerza isométrica de rotadores internos nuevamente los deportistas de JP obtuvieron una mediana mayor indicando una mayor fuerza en este grupo muscular tanto en extremidad derecha como extremidad izquierda respecto al grupo de JO; sin embargo, no se encontraron diferencias estadísticamente significativas ($p > 0.05$).

Tabla 15. Resultados fuerza isométrica rotadores externos e internos deportistas de judo olímpico y paralímpico Imderty, Yumbo, 2022

Variable	Grupo		Valor p
	JP	JO	
PROMEDIO RE DERECHA (Kg)	9.52Kg(5.79-12.0)	8.43Kg(4.24-13.5)	0.841
PROMEDIO RE IZQUIERDA (Kg)	12.75Kg(4.77-18.4)	8.30Kg(4.95-11.8)	0.421
PROMEDIO RI DERECHA (Kg)	13.79Kg(4.63-24.1)	9.6Kg(6.96-16.3)	0.841
PROMEDIO RI IZQUIERDA (Kg)	13.36Kg(6.61-21.3)	10.56Kg(8.19-16.7)	1.00

JP: Judo paralímpico, JO: Judo olímpico, RE: Rotadores externos, RI: Rotadores internos

El índice de simetría de rotadores internos y externos de la articulación glenohumeral entre los deportistas de judo olímpico y judo paralímpico se presenta en la tabla 16. En el índice de simetría en rotadores externos los deportistas de JP presentaron una mediana mayor que los deportistas de JO lo cual indica una mayor asimetría. Se encontraron diferencias marginales ($p = 0.08$). Lo contrario ocurrió en el índice de simetría de rotadores internos donde fueron los deportistas del grupo JO los que obtuvieron una mayor mediana frente a los deportistas del grupo de JP indicando mayor asimetría en este grupo muscular. Sin embargo, no se encontraron diferencias estadísticamente significativas ($p > 0.05$).

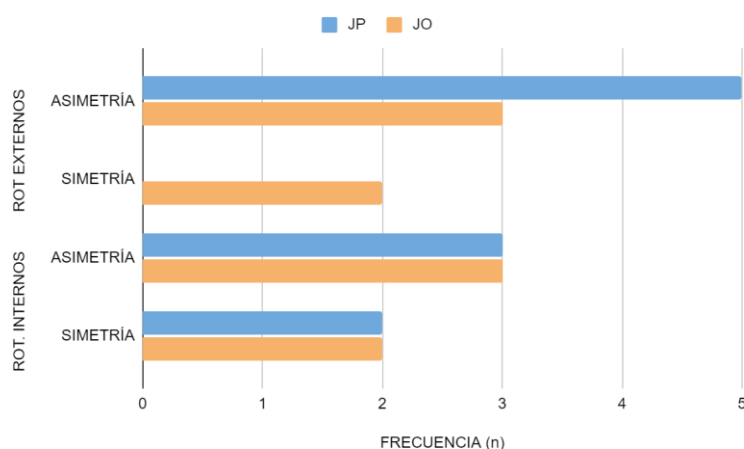
Tabla 16. Índice de simetría rotadores glenohumerales de deportistas de judo olímpico y paralímpico Imderty, Yumbo, 2022.

Variable	Grupo		Valor <i>p</i>
	JP	JO	
SIMETRÍA RE (%)	34.9 (25.9-39.5)	12.9 (1.46-21.6)	0.008
SIMETRÍA RI (%)	11.9 (8.79-30.0)	14.8 (2.35-15.6)	1.00

JP: Judo paralímpico, JO: Judo olímpico, RE: Rotadores externos, RI: Rotadores internos

Los valores obtenidos en índice de simetría de rotadores externos e internos fueron categorizados como fue planteado en metodología en simetría ($\leq 10\%$) o asimetría ($>10\%$), estos datos son presentados en el gráfico 7. Entre los participantes del estudio, 3 deportistas de judo olímpico y 5 deportistas de judo paralímpico presentan asimetría en los rotadores externos, las diferencias rozaron la significancia estadística ($p = 0.11$). En rotadores internos 3 deportistas presentan simetría y 2 presentan asimetría tanto en el grupo de JO como en JP, alguna diferencia estadísticamente significativa no fue detectada ($p > 0.05$).

Gráfico 7. Simetría rotadores glenohumerales categorizados deportistas de judo olímpico y paralímpico Imderty, Yumbo, 2022.



JP: Judo paralímpico, JO: Judo olímpico, RE: Rotadores externos, RI: Rotadores internos

Los resultados del balance muscular de los rotadores glenohumerales en los deportistas de judo olímpico y judo paralímpico se presentan en la tabla 17. En la relación RE/RI en la extremidad derecha tanto los deportistas de JP como los de JO obtuvieron un porcentaje por fuera de los rangos deseados indicando un desbalance muscular en esta extremidad, no se encontraron diferencias estadísticamente significativas ($p > 0.05$).

Un participante de cada grupo, obtuvo una relación dentro de los rangos deseados (66-75%) uno en la extremidad izquierda y el otro en la extremidad contralateral. El resto de deportistas, de JP y JO obtuvieron una relación mayor o menor, lo cual significa que los rotadores externos tienen mayor fuerza o menor

fuerza que los rotadores internos. Por otro lado, en la extremidad superior izquierda la mediana para los deportistas de JO se acercó más a la relación esperada que los deportistas de JP, estos resultados no presentaron diferencias estadísticamente significativas ($p > 0.05$).

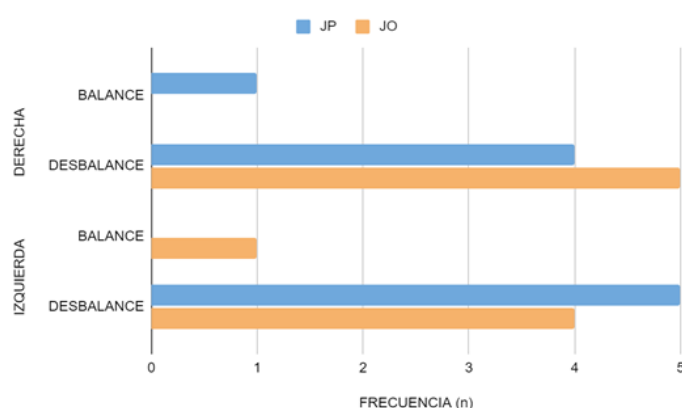
Tabla 17. Balance muscular rotadores glenohumerales de deportistas de judo olímpico y paralímpico Imderty, Yumbo, 2022.

Variable	Grupo		Valor p
	JP	JO	
RELACIÓN RE/RI DERECHA (%)	81.7(45.6-125.1)	90.7(44.1-100.3)	1.00
RELACIÓN RE/RI IZQUIERDA (%)	84.0(55.8-137.6)	63.1(48.3-84.2)	0.22

JP: Judo paralímpico, JO: Judo olímpico, RE: Rotadores externos, RI: Rotadores internos

Respecto al balance muscular de los músculos glenohumerales categorizados, este se presenta en el gráfico 8. El balance muscular fue medido según la relación RE/RI. En la extremidad derecha solo un deportista del grupo de JP obtuvo una relación dentro de los rangos deseados, el resto de participantes presentan desbalance muscular. Para el grupo de JO todos los deportistas presentan desbalance muscular en la extremidad derecha. En la extremidad contralateral un deportista de JO presenta balance muscular, el resto de participantes de este grupo presentan desbalance. En el grupo de JP la totalidad de participantes presentan una relación por fuera de los rangos deseados (66-75%). No se encontraron diferencias estadísticamente significativas ($p > 0.05$).

Gráfico 8. Balance muscular rotadores glenohumerales categorizados deportistas de judo olímpico y paralímpico Imderty, Yumbo, 2022.



JP: Judo paralímpico, JO: Judo olímpico, RE: Rotadores externos, RI: Rotadores internos

7.2.5 Fuerza de miembros inferiores

Los resultados de la prueba de fuerza isométrica de flexores y extensores de rodilla de ambas poblaciones son presentados en la tabla 18. En la extremidad derecha los deportistas del grupo de JO obtuvieron una mediana mayor en

extensores de rodilla frente a los deportistas de JP lo cual indica una mayor fuerza en este grupo muscular, se encontraron diferencias estadísticamente significativas ($p < 0.05$). En la extremidad izquierda para este grupo muscular se observó nuevamente una mediana mayor en el grupo de JO frente a los deportistas de JP, de igual manera, se encontraron diferencias estadísticamente significativas ($p < 0.05$).

Respecto a los resultados de fuerza isométrica de flexores de rodilla los deportistas de JP obtuvieron mejores resultados en extremidad derecha respecto a los deportistas de JO. Sin embargo, no se encontraron diferencias estadísticamente significativas ($p < 0.05$). En la extremidad inferior izquierda el grupo de JO obtuvo una mediana que indica mayor fuerza en musculatura flexora de rodilla; sin embargo, la diferencia fue pequeña. Nuevamente, no se encontraron diferencias estadísticamente significativas ($p < 0.05$).

Tabla 18. Resultados fuerza isométrica extensores y flexores de rodilla deportistas de judo olímpico y paralímpico Imderty, Yumbo, 2022

Variable	Grupo		Valor p
	JP	JO	
PROMEDIO ER DERECHA (Kg)	41.5(27.3-48.5)	49.0(46.0-72.8)	0.032
PROMEDIO ER IZQUIERDA (Kg)	37.2(26.7-41.4),	49.7(40.3-60.8)	0.016
PROMEDIO FR DERECHA (Kg)	27.4(14.4-31.2)	19.7(17.2-31.9)	0.841
PROMEDIO FR IZQUIERDA (Kg)	24.3(15.7-29.4)	24.9(16.4-25.3)	0.841

JP: Judo paralímpico, JO: Judo olímpico, ER: Extensores de rodilla, FR: Flexores de rodilla.

El índice de simetría entre la fuerza isométrica de flexores de rodilla y extensores de rodilla entre los deportistas de judo olímpico y judo paralímpico se presenta en el gráfico 7. En el índice de simetría de extensores de rodilla los deportistas de JP obtuvieron una mediana la cual se encuentra dentro del rango deseado que indica simetría muscular, lo cual no sucedió en el grupo de JO con una mediana que indica asimetría. No se encontraron diferencias estadísticamente significativas ($p > 0.05$). Algo similar sucedió en el índice de simetría de flexores de rodilla donde aunque ambos grupos presentaron una mediana dentro del rango deseado, el grupo de JP presentó un mejor resultado que el grupo de JO. A pesar de esto, no se encontraron diferencias estadísticamente significativas ($p > 0.05$).

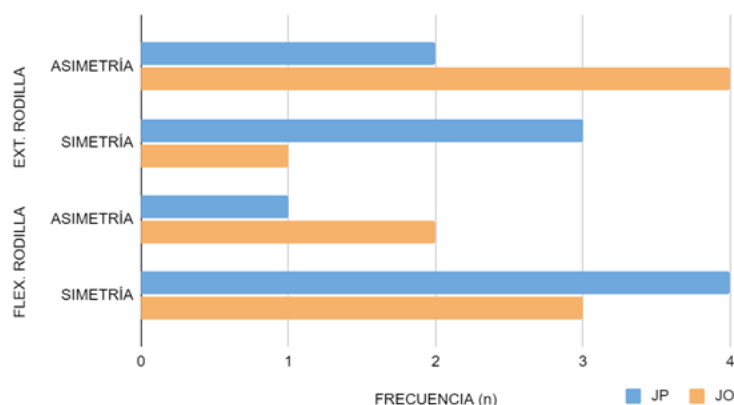
Tabla 19. Índice de simetría extensores y flexores de rodilla deportistas de judo olímpico y paralímpico Imderty, Yumbo, 2022

Variable	Grupo		Valor p
	JP	JO	
SIMETRÍA EXT RODILLA (%)	5.97 (0.34-23.2)	13.56 (7.56-19.8)	0.690
SIMETRÍA FLEX RODILLA (%)	7.84 (4.47-26.8)	8.91 (4.67-21.8)	0.841

JP: Judo paralímpico, JO: Judo olímpico, EXT: Extensores, FLEX: Flexores

Estos valores fueron categorizados en ambos grupos musculares de acuerdo al porcentaje en simetría ($\leq 10\%$) o asimetría ($>10\%$), en extensores de rodilla 3 deportistas de JP presentan simetría y 2 presentan asimetría. En el grupo de JO 4 deportistas presentaron asimetría y 1 simetría. En flexores de rodilla para el grupo de JP 4 deportistas presentan simetría y 1 asimetría, en el grupo de JO 3 deportistas presentan simetría y 2 asimetría. Alguna diferencia estadísticamente significativa no fue detectada ($p > 0.05$).

Gráfico 9. Simetría extensores y flexores de rodilla categorizados deportistas de judo olímpico y paralímpico Imderty, Yumbo, 2022



JP: Judo paralímpico, JO: Judo olímpico

Respecto al balance muscular de flexores y extensores de rodilla, en la relación FR/ER tanto de la extremidad inferior derecha como izquierda fueron los participantes del grupo JP los que obtuvieron un mejor resultado, estos se presentan en la tabla 20. En la relación FR/ER de la extremidad derecha los deportistas de JP obtuvieron una mediana dentro de los porcentajes esperados, indicando balance muscular, lo cual no sucedió en el grupo de JO con una mediana que indica desbalance muscular, adicionalmente se encontraron diferencias estadísticamente significativas ($p < 0.05$). En la relación FR/ER de la extremidad inferior izquierda sucedió de igual manera donde el grupo JP obtuvo una mediana que indica mejores resultados que el grupo de JO. Así mismo, se encontraron diferencias estadísticamente marginales ($p = 0.056$).

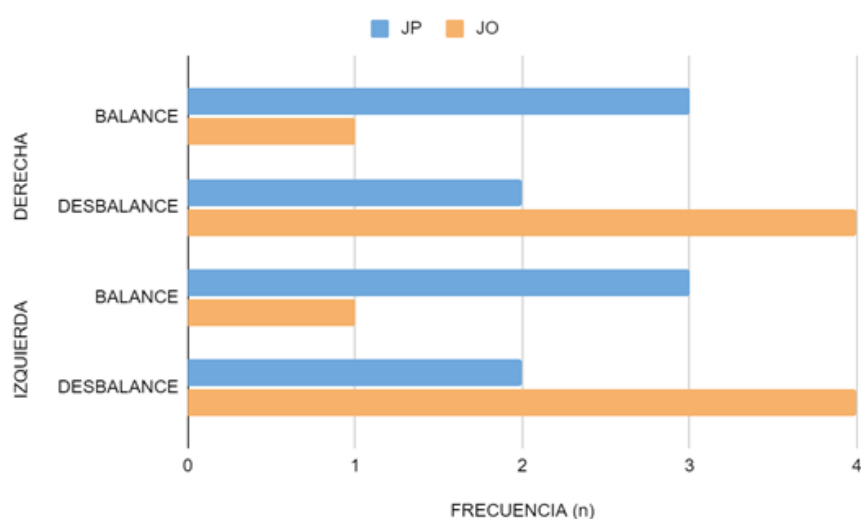
Tabla 20. Balance muscular extensores y flexores de rodilla deportistas de judo olímpico y paralímpico Imderty, Yumbo, 2022.

Variable	Grupo		Valor p
	JP	JO	
RELACIÓN FR/ER DERECHA (%)	64.4(52.8-78.4)	38.4(35.0-60.0)	0.016
RELACIÓN FR/ER IZQUIERDA (%)	62.1(58.6-79.1)	40.8(37.9-62.7)	0.056

JP: Judo paralímpico, JO: Judo olímpico, FR: Flexores de rodilla, ER:: Extensores de rodilla

Respecto al balance muscular de FR/ER esta fue categorizada según el porcentaje de la relación FR/ER en balance (55-65%) o desbalance (<55 o >65%). En el grupo de JP para ambas extremidades, 3 deportistas presentaron balance y 2 presentaron desbalance. Por otro lado, en ambas extremidades 4 deportistas de JO presentaron desbalance y 1 balance. Sin embargo, no se encontraron diferencias estadísticamente significativas ($p > 0.05$).

Gráfico 10. Balance muscular extensores y flexores de rodilla categorizados deportistas de judo olímpico y paralímpico Imderty, Yumbo, 2022



JP: Judo paralímpico, JO: Judo olímpico

8. DISCUSIÓN

El objetivo principal de este estudio fue caracterizar las capacidades de fuerza, flexibilidad y equilibrio dinámico en los deportistas de judo paralímpico y olímpico del Valle del Cauca en el año 2022. Para esto se llevó a cabo la evaluación de las capacidades físicas en 10 deportistas de judo, 5 de judo paralímpico y 5 de judo olímpico.

Los combates en judo son un entorno constantemente inestable donde los atletas buscan ganar ventaja desequilibrando a su oponente mientras buscan mantener su propia estabilidad para atacar o contraatacar^{77,78}. Por lo tanto, el control neuromuscular es un aspecto importante en ambas modalidades (judo olímpico y judo paralímpico) para lanzar de manera eficaz al oponente con la espalda en el suelo y obtener la puntuación más alta en el judo⁷⁷. Anteriormente se ha descrito que en los deportistas con discapacidad visual otros sistemas de control postural (vestibular y somatosensorial) parecen asumir un papel más destacado en el mantenimiento del equilibrio, y compensar así la débil o ausente entrada visual, en algunos casos llegando a tener mejor control postural (balance) que los deportistas sin discapacidad visual incluso en posiciones específicas del judo^{78,79}. Así mismo, la fuerza muscular individual y la flexibilidad pueden afectar el balance y control postural, puesto que las fuerzas musculares unidas a los ajustes cinemáticos, especialmente alrededor de la rodilla y el tobillo, se utilizan para mantener la estabilidad y evitar las caídas^{37,38}. Estudios anteriores han demostrado que la fuerza de miembros superiores e inferiores son factores determinantes en el riesgo de lesiones y puede llegar a afectar el rendimiento deportivo en judo pues se han relacionado con la capacidad de atacar, defender y mantener el equilibrio.⁸⁰

En la literatura se ha reportado una gran incidencia de lesiones en judokas con y sin discapacidad visual sobre todo en la articulación del hombro, la rodilla y columna lumbar^{20,21,22,23}. Se ha identificado una relación entre lesiones directas, que implican contacto con el oponente o la superficie, con factores de riesgo externos como la naturaleza del deporte o la superficie de juego²³. Mientras que las lesiones indirectas se han relacionado con factores intrínsecos como la sobrecarga muscular y el sobreuso clínico^{25,26}.

Considerando que en el Modelo dinámico recursivo de la etiología de las lesiones deportivas descrito por Meewisse⁴⁶ las capacidades físicas hacen parte de los factores intrínsecos que pueden o no predisponer a un atleta a sufrir o recaer en lesiones previas; es necesario y pertinente realizar la evaluación y monitoreo de las capacidades físicas entre ellas la fuerza muscular, la flexibilidad y el equilibrio dinámico. Los constantes cambios dinámicos del combate requieren que los atletas utilicen una combinación de fuerza y resistencia máximas durante el kumi-kata, sobre todo para controlar la distancia entre el judoka y su oponente. Por esto, los judokas además de requerir gran fuerza muscular en miembros superiores deben mantener un balance entre extremidades y grupos musculares^{79,80}. Por esta razón, múltiples autores sugieren la medición periódica de estas variables con el fin de que esta información sea utilizada para definir

programas de prevención de lesiones tempranas, o guiar las decisiones de vuelta al juego tras una lesión o intervención quirúrgica^{21,25,27}

En este estudio la fuerza isométrica de rotadores glenohumerales en el grupo de deportistas de judo paralímpico registró un mejor resultado (12.75) de fuerza en Kg en el grupo muscular de rotadores externos en la extremidad izquierda, mientras que los músculos rotadores internos fueron más fuertes (13.79Kg) en la extremidad derecha. Pese a obtener resultados similares que en estudios previos⁷¹, se observó en los deportistas de judo paralímpico un peor índice de simetría bilateral en la musculatura de rotadores externos (34%), mientras que los rotadores internos registraron un mejor índice de simetría que a su vez fue cercano al porcentaje sugerido por la literatura (11%) y tuvo la mayor cantidad de deportistas categorizados como simétricos. Esto indica que a pesar de poseer gran fuerza muscular no poseen simetría bilateral respecto a estudios anteriores que evalúan la simetría muscular en atletas de alto rendimiento^{81, 82,83}. Los atletas de judo pasan la mayor parte del tiempo de combate tirando y empujando el uniforme del oponente (judogi) y manteniendo un agarre de mano sobre él para los ataques posteriores, así cuando estos realizan lanzamientos que implican una fuerza máxima pueden generar asimetría corporal y desbalances musculares.^{80, 84, 85,86}

Así mismo, en cuanto a balance muscular obtuvieron en la extremidad derecha una relación RE/RI de 81.7% y en la extremidad izquierda esta fue de 84%, indicando que solo 1 deportista de judo paralímpico presentó balance muscular con base en la relación mínima sugerida del 0,66-0,75 (66-75%). Aunque estos resultados son similares a los obtenidos por Silva et al⁸⁷ en deportistas de judo paralímpico (RE/RI:70-80%) y el autor afirma que estos valores se acercan al rango ideal, es importante obtener un balance muscular entre rotadores glenohumerales ya que, sobre todo en deportistas de judo, ejercen una gran tensión sobre esta articulación y, para que no haya daño articular es importante que estos músculos sean capaces de absorber esas tensiones. Un desbalance muscular en los rotadores glenohumerales se ha asociado a un menor espacio subacromial y mayor predisposición a presentar lesiones de hombro.^{80,82,85,88.}

Contrario a lo observado en el grupo de judo paralímpico, los deportistas de judo olímpico obtuvieron una fuerza isométrica de rotadores externos en la extremidad derecha levemente superior (8.43Kg) a la extremidad izquierda (8.30Kg) siendo esta última la no dominante. Por otro lado, en los músculos rotadores internos se obtuvo un mejor resultado en la extremidad izquierda (10.56Kg) respecto a la extremidad derecha (9.6Kg). Estos valores fueron superiores para ambos grupos musculares a comparación de los descritos en estudios que determinaron la fuerza muscular isocinética de atletas de judo⁸⁵. Cabe resaltar que a pesar de que es posible que el tipo de fuerza muscular evaluada haya causado estas diferencias, se ha relacionado el uso del brazo como estabilizador en abducción para defenderse de un ataque y la repetición de posiciones extremas del brazo como una potenciador de la acción isométrica de rotadores internos que genera fuerza máxima y potencia; y en rotadores externos una acción excéntrica relacionada con una rol estabilizador en extremidades superiores^{80, 89,90}.

Por otra parte, el grupo de judo olímpico obtuvo mejor índice de simetría en los rotadores externos (12.9%) que en los rotadores internos (14.8%) pese a esto no alcanzaron la simetría bilateral y únicamente 2 deportistas de los 5 incluidos presentan simetría por grupo muscular. Al igual que en el grupo de judo paralímpico, a pesar de tener mayor fuerza muscular en rotadores glenohumerales a comparación de lo encontrado en literatura, los deportistas presentan un peor índice de simetría en rotadores externos e internos. Nuevamente, esto puede estar relacionado con los movimientos característicos del judo (halar, empujar, lanzar) y ejecución del gesto deportivo. Además de que es común que los atletas realicen durante los entrenamientos las técnicas por el lado preferido^{90,91, 92, 93,94}.

Respecto al balance muscular, solo un deportista logró resultados dentro del rango ideal (66-75%) en la extremidad izquierda y otro participante tuvo resultados cercanos a lo ideal en ambas extremidades (64.5-63.1), la mayoría de deportistas de judo olímpico participantes de nuestra investigación presentan una relación mayor indicando una mayor fuerza isométrica en rotadores internos frente a los rotadores externos. Estos resultados son contradictorios a lo encontrado en estudios previos donde deportistas de judo presentaron una relación entre 66.7-67.3% que indican balance muscular⁹¹. Sin embargo, al igual que en el estudio de Ghairi et al⁸⁵, se observaron peores resultados en la extremidad dominante (derecha) frente a la no dominante (izquierda) (90.6% versus 63.1% en la extremidad dominante) lo cual fue determinado por una mayor fuerza de rotadores internos en la extremidad no dominante.

Los resultados de fuerza isométrica de miembros inferiores en el grupo de deportistas de judo paralímpico evidenciaron que la musculatura flexora y extensora de rodilla de la extremidad inferior derecha (41.5ER- 27.4FR) obtuvo mejores resultados de fuerza isométrica en Kg que la extremidad contralateral (37.2ER-24.3FR). No se encontraron estudios que determinen el perfil muscular de miembros inferiores en deportistas de judo paralímpico. Sin embargo, se encontraron resultados similares a los reportados en los estudios realizados por Malovic P et al.⁹⁵ y Drid et al⁹⁶, donde al evaluar la fuerza isocinética de miembros inferiores en judokas se observó que la extremidad derecha (dominante) obtuvo mejores resultados que la extremidad izquierda (no dominante) no existiendo una diferencia significativa entre ambas extremidades.

Así mismo, en nuestro estudio se reportó un mayor número de deportistas con simetría en la musculatura flexora de rodilla frente a la extensora (4 deportistas versus 3) aun cuando este último grupo muscular obtuvo un mejor índice de simetría. Los deportistas de judo paralímpico obtuvieron mejores valores de índice de simetría comparado a los encontrados en estudios previos⁹⁷ donde se reportan valores de 6.84 para extensores de rodilla, y 11.8% en flexores de rodilla a comparación de 5.9% y 7.8% respectivamente.

En cuanto a la relación de balance muscular de flexores y extensores de rodilla se observaron porcentajes similares en ambas extremidades los cuales se

encuentran dentro de los rangos ideales e indicando que la mayoría de deportistas presentan balance muscular. Los valores correspondientes a la relación ER/FR en ambas extremidades (64.4-62.1) fueron similares a los valores reportados en estudios anteriores, Ghairi et al⁹⁸ reportó una relación de 61%–65% en el equipo nacional de judo de Tunisia, Andrade et al⁹⁹ reportó una relación de 57% en el equipo nacional de Judo en Brasil y Ashker et al¹⁰⁰ el cuál determinó la relación de ER/FR en deportistas de combate reportó en los deportistas de Judo una relación entre 64-70%. Sin embargo, los deportistas que presentaron desbalance muscular poseen una relación por encima de los rangos indicados lo cual permite concluir que poseen mayor fuerza en la musculatura flexora de rodilla frente a la extensora, es posible que esto tenga relación con la ejecución de técnicas de suelo donde se ejerce una fuerza isométrica en cadena posterior.

Para el grupo de deportistas de judo olímpico los resultados de fuerza de la musculatura flexora y extensora de rodilla registró mejores resultados en la extremidad inferior izquierda, cabe resaltar que todos los deportistas presentan lateralidad de lanzamiento derecha. Esto concuerda con lo reportado en el estudio de Ghairi et al⁹⁸ el cual determinó el perfil de fuerza muscular de rodilla en judokas masculinos, los extensores y flexores de la "pierna de apoyo" (extremidad izquierda) fueron más fuertes que los de la "pierna de ataque" (extremidad derecha), esto puede tener relación con la ejecución del gesto deportivo que se realiza en un gran número de técnicas de lanzamiento de pierna (Uchi-mata, Harai-goshi, Osoto-gari and Ouchi Gari), y algunas técnicas de lanzamiento de cadera (Harai-goshi, Hane-goshi)¹⁰¹.

Al igual que en el grupo de judo paralímpico, los deportistas de judo olímpico tuvieron mayor simetría en la musculatura flexora de rodilla y un mayor número de deportistas categorizados como simétricos en este grupo muscular (3 deportistas versus 1). Esto es contrario a lo encontrado en el estudio realizado por Drid et al¹⁰² el cual al determinar el índice de simetría en deportistas de judo en extensores y flexores de rodilla reportó un porcentaje de 8% y 15% respectivamente, mientras que en nuestro estudio se encontró un índice de simetría de 14% para extensores de rodilla y de 9% en flexores de rodilla. Por otro lado, resultados similares se encontraron en el estudio realizado por Ermis et al¹⁰³ donde al determinar el perfil de fuerza de cuádriceps e isquiotibiales en judokas de alto rendimiento encontró que la extremidad preferida obtuvo mejores resultados frente a la no dominante ocasionando asimetría en este grupo muscular.

La asimetría o asimetría bilateral como es referenciada en múltiples investigaciones puede estar relacionada con diferentes mecanismos, como cambios en el reclutamiento de las unidades motoras, mecanismos neurales, dominancia de las extremidades y aspectos relacionados con adaptaciones específicas del entrenamiento, específicamente en el judo, múltiples autores la relacionan la acumulación de fatiga ocasionada por esfuerzos sucesivos de alta intensidad, ya que el lado por el cual se prefiere atacar se exige más durante los ataques^{101,102,104}. Sin embargo, se ha demostrado que la asimetría dentro de los

valores normales son seguros para el desarrollo de técnicas de lanzamiento específicas, como Uchi-mata, Haraigoshi, Osoto-gari y Ouchi-gari¹⁰⁴.

En cuanto a la relación de balance muscular entre flexores y extensores de rodilla, la mayoría de deportistas presentaron una relación menor a los valores esperados (55-65%) lo que indica pobre fuerza muscular en la musculatura isquiotibial. Estos valores (38.4-40.8) concuerdan con los resultados reportados en dos estudios realizados por Drid et al^{96,102} (40.54-40.84) y (47.8-45.9), el cual afirma que este desequilibrio se debe a la especificidad de la técnica del judo, ya que un competidor de judo soporta su peso sobre la pierna que está de pie, mientras que utiliza la otra pierna para tirar al adversario al suelo⁹⁶.

Se ha descrito en diversos artículos al desbalance muscular (asimetría bilateral) entre extensores y flexores de rodilla como un factor clave en para reducir el riesgo de lesiones de miembros inferiores como ruptura del LCA y desgarros de musculatura isquiotibial^{95,10}. La hipótesis de si la corrección de cualquier desequilibrio muscular podría reducir el riesgo de lesión, o si tal vez el desequilibrio muscular provoca la lesión, aún no se ha investigado a fondo^{100, 105}. Sin embargo, se ha descrito a la asimetría y al desbalance muscular como uno de los predictores de lesión más fuertes llegando a afectar el desempeño deportivo^{97,103,105}. Tomando en cuenta a los atletas de judo requieren fuerza muscular, estabilidad y potencia en ambas extremidades, con el fin de maximizar sus posibilidades de éxito tanto en la defensa como en el ataque, múltiples autores^{95,100,103} sugieren realizar el análisis y monitoreo de la asimetría y/o desbalance muscular de musculatura de rodilla implementando dentro del entrenamiento ejercicios que ayuden a contrarrestar la asimetría y/o desbalance muscular.

En nuestro estudio, se observó que una mayor fuerza muscular isométrica puede relacionarse con un peor índice de simetría y balance muscular^{101, 105}. Mientras que los deportistas de judo paralímpico obtuvieron mejores resultados en la prueba de fuerza isométrica de rotadores glenohumerales a comparación de los deportistas de judo olímpico, estos presentaron peores índices de simetría y balance muscular. Algo similar sucedió en extensores y flexores de rodilla donde los deportistas de judo olímpico obtuvieron mejor fuerza muscular isométrica en estos grupos musculares frente al grupo de deportistas paralímpicos, así mismo, reportaron peores índices de simetría y balance muscular. A pesar de que múltiples estudios relacionan la asimetría y desbalance muscular con un incremento en el riesgo de lesiones^{107, 108}, otros autores afirman lo contrario y mencionan que varios estudios asocian las asimetrías bilaterales de los miembros inferiores con un mayor riesgo de lesiones, a pesar de no haber registrado la aparición de lesiones^{109, 110}. Así mismo, afirman que la lateralidad junto con asimetrías anatómicas generan asimetría entre extremidades e incluso algunos deportes requieren magnificar aquellas asimetrías, por lo cual esta debe ser analizada en el contexto adecuado y no deben asociarse automáticamente con deficiencias en el rendimiento^{109, 110,111}.

Hasta la fecha, se han realizado pocos estudios que comparen las capacidades físicas entre deportistas de judo olímpico y judo paralímpico por lo cual se desconoce el impacto de las modificaciones realizadas en los combates, así como el efecto de los ajustes a las estrategias de entrenamiento sobre estas capacidades (es decir, el rendimiento neuromuscular) de los atletas de judo paralímpicos y olímpicos¹¹². En el estudio realizado por Lortuco et al¹¹³ se compara el rendimiento neuromuscular entre atletas de judo olímpicos y paralímpicos. Los resultados demostraron que ambos grupos de atletas de combate de alto nivel presentan rendimientos similares en fuerza isométrica máxima en miembros superiores e inferiores.

Sin embargo, se observó una mayor potencia muscular en el grupo de judo olímpico tanto en extremidades superiores e inferiores, la cual es esencial para ejecutar eficazmente las técnicas de judo¹¹³. A diferencia de la fuerza máxima (que puede desarrollarse mediante el entrenamiento de fuerza tradicional), el "desarrollo de la fuerza muscular máxima" parece depender de una integración completa entre las estrategias de entrenamiento físico (es decir, neuromuscular) y técnico^{114, 115}. Esto puede guardar relación con el hecho que la modalidad de judo tiene una mayor tradición en los Juegos Olímpicos en comparación con los Juegos Paralímpicos y puede indicar que los judokas olímpicos puedan ejecutar movimientos técnicos con mayor fuerza a mayor velocidad (por ejemplo, técnicas de lanzamiento)¹⁰⁷. Por otro lado, es posible sugerir que la deficiencia visual puede afectar al rendimiento en ejercicios específicos de potencia muscular, ya que al no haber campo de visión, la percepción de seguridad y equilibrio disminuye¹¹¹.

En este sentido, mientras que los atletas paralímpicos con discapacidad visual se basan más en la información propioceptiva y cinestésica antes de iniciar las técnicas de lanzamiento, los atletas olímpicos de judo son capaces de añadir el uso de información visual relacionada con el desplazamiento y las acciones del oponente^{113,114,115}. Por lo tanto, es posible que los atletas paralímpicos de judo necesiten aplicar más fuerza (durante más tiempo) durante la ejecución de las técnicas de lanzamiento, mientras que los atletas olímpicos de judo pueden anticipar mejor el desplazamiento del oponente, utilizando eficientemente sus fuerzas corporales inerciales durante todo el movimiento, lo que resulta en "velocidades de lanzamiento" más altas^{116,117}. Dado que la ejecución de la técnica de lanzamiento es la acción de judo más practicada durante las sesiones de entrenamiento, los atletas olímpicos de judo probablemente desarrollan más el "componente de velocidad" de la curva fuerza-velocidad, mientras que los atletas paralímpicos de judo están más expuestos al "componente de fuerza" de esta relación^{113, 116}.

Debido a las exigencias neuromusculares que requiere la ejecución de gestos técnicos durante la práctica de judo, se describe la flexibilidad como un componente vital que permite la ejecución de técnicas de manera eficaz y en un rango de movimiento más amplio¹¹⁷. En este estudio para medir la flexibilidad en miembros inferiores se realizó la prueba de ángulo poplíteo, la cual en el grupo

de deportistas judo paralímpico se obtuvo mejores resultados en la extremidad inferior izquierda, que a su vez tuvo más deportistas categorizados dentro de un rango normal y el grado de acortamiento isquiosural no fue mayor a 1 en el resto de deportistas. Hallazgos similares se encontraron en el grupo de judo olímpico, donde fue la extremidad inferior izquierda la que obtuvo mejores resultados en comparación con la extremidad contralateral. Aunque en esta población ninguno de los deportistas fue categorizado en un rango normal, fue igualmente la extremidad inferior izquierda quien obtuvo una menor cantidad de deportistas categorizados con un grado mayor a 1 de acortamiento isquiosural. Arazi et al¹¹⁷ mencionan que técnicas específicas dentro del judo suelen ser más eficaces si se logran realizar en un amplio rango de movimiento lo cual es favorecido por una buena flexibilidad. Esta opinión es compartida por Franchini quien describe qué técnicas de proyección como en Uchi-mata en judo son favorecidas por una buena flexibilidad del judoka¹¹⁸. Autores como Saravia¹¹⁹ describen que hay una gran preferencia por medir la flexibilidad en deportistas haciendo uso de instrumentos como el Flexitest, pero que al ser una herramienta que se basa en mediciones subjetivas podría presentar más errores en la interpretación de resultados, obteniendo así diferencias en la interpretación de los mismos. En el presente estudio, la prueba del ángulo poplíteo se realizó por medio de goniometría y coincide con Saravia¹¹⁹ en que de esta manera se permite que el movimiento se de en el mayor rango de movilidad al mismo tiempo que arroja mediciones confiables.

En cuanto a la flexibilidad de miembros superiores, que fue medida con la prueba de movilidad activa de hombro del instrumento FMS (Functional Movement Screen), se encontró que en los deportistas de judo paralímpico no hubo diferencias significativas entre la flexibilidad de ambas extremidades, puesto que todos los deportistas presentaron el mismo resultado entre extremidad derecha e izquierda. En este grupo 2 deportistas fueron categorizados con flexibilidad deficiente, resultado que fue igual en ambas extremidades. Para el grupo de judo olímpico fue la extremidad superior derecha la que mejores resultados obtuvo en comparación con la extremidad contralateral. En este último grupo solo se reportó un deportista con diferencias en la flexibilidad entre extremidades; sin embargo, los resultados fueron muy bueno y bueno para la extremidad derecha e izquierda respectivamente. Solo 1 de los deportistas de este grupo se categorizó con flexibilidad deficiente y al igual que en el grupo de judo olímpico, este resultado fue igual para ambas extremidades. En un estudio realizado por Simenko¹²⁰ sobre los beneficios del FMS en deportistas de judo, se describió que este instrumento permite evidenciar asimetrías funcionales de movimiento, al mismo tiempo que ofrece una valoración del movimiento que permite identificar factores de riesgo de lesión y aplicar medidas preventivas con un efecto positivo en el rendimiento deportivo. Estudios como el de Del Vecchio¹²¹, hicieron igualmente uso de la FMS para evaluar el rendimiento deportivo de atletas de Jui-Jitsu y describieron que en atletas con dominancia unilateral marcada había mayor riesgo de imbalance muscular y por ende mayor riesgo de lesión. Debido a que la literatura reporta que el hombro es una de las articulaciones más lesionadas dentro de la práctica deportiva^{20, 21} registrando hasta un 22% del total de la lesiones reportadas en judo, Simenko y Del Vecchio^{115,116} recomiendan el

uso de la FMS por parte de los entrenadores de judo como una herramienta práctica y no costosa para identificar imbalances musculares, movilidad y estabilidad.

El contexto deportivo de la práctica de judo exige que los deportistas desarrollen un buen control neuromuscular tanto en miembros inferiores como superiores para lograr mantener el equilibrio en movimiento y es debido a esto, que esta capacidad interviene en gran medida a disminuir el riesgo de padecer una lesión. En este estudio, los deportistas de judo paralímpico obtuvieron mejor resultado en el equilibrio dinámico de miembro inferior izquierdo, y además, al igual que los deportistas de judo olímpico, cuentan con el mismo número de deportistas categorizados dentro del riesgo de lesión relacionado al equilibrio de miembro inferior derecho mientras que para el miembro contralateral no se encuentra ningún deportista bajo riesgo de lesión¹²². Con relación al equilibrio dinámico de miembros superiores, se encontró que ninguno de los grupos de deportistas se encuentra en riesgo de lesión para la extremidad izquierda, pero los deportistas de judo paralímpico cuentan con 1 deportistas categorizado como riesgo de lesión para la extremidad derecha. La disminución o ausencia de visión altera significativamente el control postural para cualquier deportista, debido a que se ve limitado el control visual en diferentes posiciones además, que la fatiga muscular por realizar acciones repetitivas y exigentes pueden generar desequilibrio en el segmento anatómico del deportista.

La herramienta empleada para evaluar el equilibrio dinámico fue el Y-Balance test de cuartil inferior y superior, es una herramienta confiable para registrar el control neuromuscular dinámico individual de ambas extremidades en los límites de la estabilidad, teniendo en cuenta la caracterización sociodemográfica y deportiva de los deportistas a evaluar¹²³.

Fortalezas

Dentro de las fortalezas de este estudio se encontró que a pesar de contar con pocos participantes, se logró realizar la evaluación y toma de datos de manera particularizada y además, que se emplea el tiempo requerido para realizar las adecuaciones individuales en cada prueba, dichas evaluaciones fueron desarrolladas por los 3 estudiantes de tal manera que cada uno estuviera encargado de una o varias estaciones en específico (movilidad y flexibilidad, fuerza en miembros inferiores o superiores, equilibrio o calentamiento) lo que permite un seguimiento y apropiación de habilidades para realizar los test estipulados, todo lo mencionado evita que se presenten diferencias o incongruencias en los resultados obtenidos.

Los participantes de la muestra tenían un seguimiento estricto en su proceso de formación deportiva, evitando intermitencia en el momento del entrenamiento, esto se vio reflejado en los resultados de la reevaluación comparativa, se evidenció mejoría en las capacidades que presentaban mayor riesgo de lesión.

Para el desarrollo de este estudio, se tomó como variables la flexibilidad, la fuerza isométrica y el equilibrio dinámico, siendo así varios componentes de las

capacidades físicas de los deportistas, esto obliga a llevar a cabo diferentes instrumentos y métodos validados en la bibliografía para la toma de datos.

Los test de fuerza para ambas extremidades están basadas en herramientas de laboratorio, dando mayor confiabilidad en los resultados, siempre y cuando se garantice el ambiente sin alteraciones para realizar el proceso de evaluación. Finalmente, el espacio de entrenamiento y la estructura del plan de trabajo por parte de los entrenadores eran muy similares en ambas poblaciones.

Limitaciones

En este estudio se encontraron limitaciones en primer lugar por el número de participantes en la muestra, al contar con un número tan reducido no se puede generalizar los resultados para cada población, aunque exista la posibilidad de presentar comportamientos o resultados similares en otros deportistas que pertenezcan a dichas poblaciones.

En segundo lugar, el proceso metodológico realizado en la toma de medidas en la categoría de fuerza, puede evidenciar resultados con un margen de error, ya que se debía adecuar la camilla entre cada repetición por extremidad de manera alternada, esto alteraba la posición de la cadena utilizada para extender la celda de carga que iba a sensor la contracción isométrica en el gesto deportivo, dicha variación puede alterar el vector fuerza disminuyendo la confiabilidad de los resultados.

Para evaluar el equilibrio dinámico de ambas extremidades se utilizó el Y-Balance Test de igual manera en ambas poblaciones, sin realizar ninguna modificación para la población con limitación visual, como podría ser una cinta texturizada que sirva como guía para ejecutar el movimiento.

Los resultados obtenidos pueden variar si se realizan en estaciones diferentes del ciclo deportivo, además de que, aunque las lesiones no sean eventos repetitivos ni con mucha frecuencia en el ámbito del entrenamiento, en competencia aumenta el riesgo de padecerlas, es por esto que se recomienda realizar estas evaluaciones en periodos cortos de tiempo pero de manera frecuente a lo largo de la temporada. A pesar de las pocas modificaciones empleadas en el judo paralímpico, existe poca evidencia que compare ambas poblaciones, además que con relación a la evaluación de fuerza la evidencia disponible se enfoca en mayor medida sobre la fuerza isocinética más que la isometría.

9. CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

En nuestro estudio se observaron diferencias significativas ($p < 0.05$) en el índice de simetría de rotadores externos de hombro, fuerza muscular isométrica de extensores de rodilla y la relación FR/ER en ambas extremidades inferiores, donde el grupo de judo paralímpico obtuvo mejores resultados globales en tren inferior y el grupo de judo olímpico obtuvo mejores resultados en el tren superior. Así mismo, se observó que en ambos grupos una mayor fuerza muscular se relacionó con una mayor asimetría y desbalance muscular. Con el objetivo de identificar las razones que ocasionan estas diferencias, el abordaje fisioterapéutico en los deportistas de judo paralímpico debe enfocarse en las falencias identificadas en el tren superior, manteniendo y/o mejorando los resultados obtenidos en el tren inferior. Mientras que, en los deportistas de judo olímpico la intervención de fisioterapia debe dirigirse a las deficiencias encontradas en tren inferior manteniendo y/o mejorando los resultados obtenidos en tren superior.

A pesar de que la asimetría y desbalance muscular se han asociado a mayor riesgo de lesión y un peor desempeño deportivo, numerosos autores afirman que en algunas disciplinas la asimetría unilateral y bilateral debe ser potenciada y su intervención debe ser analizada dentro del contexto específico de cada deportista. Por lo mencionado anteriormente, es posible que una atención enfocada en corregir las alteraciones encontradas en las capacidades físicas, como las tomadas en cuenta en este estudio, pueda interferir en la adecuada ejecución de técnicas deportivas y afectar los ajustes posturales y biomecánicos que los deportistas han adoptado en su proceso de preparación deportiva. Por esta razón, los programas de prevención diseñados por profesionales de fisioterapia deben incluir un análisis extenso de como aquellas capacidades físicas individuales se ven afectadas por la ejecución de los gestos técnicos.

Este trabajo abre las puertas a futuras investigaciones que permitan identificar si aquellas diferencias y similitudes entre deportistas de judo olímpico y judo paralímpico afectan de manera positiva o negativa la ejecución de gestos técnicos propios de la disciplina. Así mismo, se podría plantear para futuras investigaciones si en ambas poblaciones estas características individuales guardan relación con el riesgo de presentar nuevas lesiones o una recidiva, así como estudios prospectivos que estudien la incidencia de lesiones en estas poblaciones.

10. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Hohmann. Lames. Letzelter. Introducción a la ciencia del entrenamiento. Badalona.2005;1.62-63.
2. PADIAL, P. Fundamentos del entrenamiento deportivo. INEF. Granada. 2001. 13-15
3. Cardoso, A. Cardoso, A. Zanetti, M. Correa M. Sermarini, M. Freire, E. Rodrigues, G. Brandão, MRF. El significado del judo paralímpico: un estudio de caso. Cuadernos de Psicología del Deporte. 2019; 19(2):198-208.
4. World Health Organization: WHO. Blindness and vision impairment WHO. 2020.
5. Spera, R., Belviso, I., Sirico, F., Palermi, S., Massa, B., Mazzeo, F., & Montesano, P. Jump and balance test in judo athletes with or without visual impairments. Journal of Human Sport and Exercise.2019; 14(4), 937- 947
6. Webborn N, Van de Vliet P. Paralympic medicine. Lancet. 2012;380(9836):65-71.
7. Karakoc, O. Muscle Strength and Flexibility without and with Visual Impairments Judoka's. International Education Studies.2016; 9 (5).
8. Romero, D. Tous, F. Prevención de lesiones en el deporte: claves para un rendimiento óptimo. 2010. 9-13.
9. Los ciegos en el Censo 2018 Instituto Nacional para Ciegos. Inci.gov.co. 2018.
10. V Juegos Deportivos Paranales 2019. Atletas [Internet]. V Juegos Deportivos Paranales 2019. 2019. Disponible en: <https://www.paranacionales.gov.co/jugadores/>
11. International Paralympic Committee. International Standard for Eligible Impairments. Bonn. 2016. p 6.
12. International Blind Sports Federation. IBSA CLASSIFICATION MANUAL FOR CLASSIFIERS. Bonn. 2018. p. 41.
13. Fagher, K. Forsberg, A. Jacobson, J. Timpka, K. Dalhstrom. Ö. Lexell, J. Paralympic athletes' perceptions of their experiences of sports-related.
14. Loturco, I et al. Strength-power performance of Paralympic and Olympic judo athletes from the Brazilian National team: A comparative study. The Journal of Strength and Conditioning Research. 2016.
15. Kons, Rafael & Sakugawa, Raphael & Rossato, Mateus & Diefenthaler, Fernando & Detanico, Daniele. Neuromuscular and postural control in visually and non visually impaired judo athletes: Case study. Journal of Exercise Rehabilitation 2019;15(1):60-66

16. Franchini, E., & Herrera-Valenzuela, T. (2021). Developing flexibility for combat sports athletes. *Revista de Artes Marciales Asiáticas*, 16(1). <https://doi.org/10.18002/rama.v16i1s.7005>
17. Instituto del Deporte, la Educación Física y la Recreación del Valle del Cauca. Historia. Disponible en: <https://indervalle.gov.co/historia/>
18. Instituto Municipal de Deporte y Recreación de Yumbo. Historia. Disponible en: <https://www.imderty.gov.co/quienes-somos/resena-historica/>
19. Repová, K. TESTING OF DYNAMIC STABILITY LOWER LIMB ACCORDING TO Y BALANCE TEST IN PROFESSIONAL JUDOKA. *Mil. Med. Sci. Lett.* 2020;89(3), 151-159
20. Fagher K, Ahmed, O. Pernheim, N. Varkey, E. Prevalence of sports-related injuries in paralympic judo: An exploratory study. *J Sci Med Sport.* 2019: 1-5.
21. Derman W, Runciman P, Schwellnus M, et al. High precompetition injury rate dominates the injury profile at the Rio 2016 Summer Paralympic Games: a prospective cohort study of 51 198 athlete days. *Br J Sports Med.* 2018;52:24–31.
22. Santiago, A. Lage, I. Matín, A. Ayán, C. Sport Injuries in Elite Paralympic Judokas: Findings From the 2018 World Championship. *Journal of Physical Activity and Health*, 2020, 17, 1162-1170.
23. Colonna, M et al. Analysis of injuries in Judo athletes: A systematic review. *Retos.* 2022. 43;1: 560-566.
24. Cierna, D et al. Epidemiology of Competition Injuries in Elite European Judo Athletes: A Prospective Cohort Study. *Clin J Sport Med* 2017;0:1-5.
25. Carvalho M, Nascimento M, Pinhero V, Fountura U , Pinto A et al. Injury Profile and Risk Factors in a Young High Competitive Population of Judo Athletes. *Orthopedics and Sports Medicine.* 2018; 1:1, 1.
26. FC Barcelona. Muscle Injury Clinical Guide. 2015
27. Meeuwisse, W.H., Tyreman, H., Hagel, B., and Emery, C. A dynamic model of etiology in sport injury: the recursive nature of risk and causation. *Clinical Journal of Sport Medicine.* 2007;17(1):215-219
28. Mahmoudkhani MR, Shakibaei A, Minoonejad H, Rajabi R, Barati AH. Effect of an injury prevention program on traumatic factors and athletic performance in juniors Judokas: The SLSTs intervention. *Jundishapur J Nat Pharm Prod* 2021;26(1):25-31
29. Delorme et al. Factors affecting the shoulder functional profile in elite judo athletes. *European Journal of Sports Science.* 2022
30. Maixnerová E et al. El efecto del ejercicio compensatorio y la rehabilitación en la función de la columna lumbar en jugadores de bádminton menores de diecisiete años. *Rehabilitación.* 2018;55:4.

31. Jebavý R, Baláš J, Szarzec J, El efecto del entrenamiento de fuerza en el sistema de estabilización profunda en jugadores de fútbol extraliga. *Rehabilitación*. 2018;5(3):173-182
32. Muehlbauer T, Gollhofer A, Granacher U. Association of balance, strength, and power measures in young adults. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 2013; 27(3): 582- 589.
33. Singla D, Veqar Z, Methods of postural assessment used for sports persons. *Journal of clinical and diagnostic research*, 2014; 8: 2-5.
34. Fitzpatrick R, McCloskey, DI. Proprioceptive, visual and vestibular thresholds for the perception of sway during standing in humans. *The Journal of Physiology*, 1994; 478: 173- 186.
35. Aras et al. Comparison of balance skills of visually impaired and non-impaired judo athletes and goalball/futsal players. *PHYSICAL EDUCATION OF STUDENTS*. 2018;6 (1): 292-297.
36. Spera, R. et al. Jump and balance test in judo athletes with or without visual impairments. *Journal of Human Sport and Exercise*. 2019;14(4):937- 947.
37. Ray, C. T., Horvat, M., Croce, R., Christopher Mason, R. et Wolf, S. L. The impact of vision loss on postural stability and balance strategies in individuals with profound vision loss. *Gait & Posture*. 2008;28(1);:58- 61.
38. Hurvitz, E. et al. Unipedal stance testing as an indicator of fall risk among older outpatients. *Archives of physical medicine and rehabilitation*. 2000;81(5);:587- 91
39. Franchini, E. et al. Physiological profiles of elite judo athletes. *Sports Medicine*. 2011;41(2):147-166.
40. Loturco et al. STRENGTH-POWER PERFORMANCE OF VISUALLY IMPAIRED PARALYMPIC AND OLYMPIC JUDO ATHLETES FROM THE BRAZILIAN NATIONAL TEAM: A COMPARATIVE STUDY. *Journal of Strength and Conditioning Research*. 2017; 31(3): 743-749
41. Monteiro, L. Comparison of Key Performance Indicators Between Portuguese Olympic and Paralympic Judo Athletes. *The Arts and Sciences of Judo*, Vol. 2 No. 2 Original scientific paper. 2022.
42. Lizama, V. Models of Disability: a Historical Perspective. *REVISTA EMPRESA Y HUMANISMO*; 15; 1.115-136. 2012.
43. Padilla-Muñoz, A. Discapacidad: contexto, concepto y modelos. *International Law, Revista Colombiana de Derecho Internacional*; 16; 381-414.2010.
44. Gutiérrez Sanmartín, Melchor. Caus i Pertegáz, Núria. Análisis de los motivos para la participación en actividades físicas de personas con y sin discapacidad. *International Journal of Sport Science*; 2. 49-64. 2006
45. Finch C. A new framework for research leading to sports injury prevention. *J Sci Med Sport*;9(1-2):3-9; discussion 10. 2006.

46. Meeuwisse et al. A Dynamic Model of Etiology in Sport Injury: The Recursive Nature of Risk and Causation. Clin J Sport Med. 2007; 17 (3).
47. OMS, Organización mundial de la salud. Clasificación internacional del funcionamiento, de la discapacidad y de la salud. Ministerio de trabajo y asuntos sociales. 2001
48. Consejo Nacional de Fomento Educativo. Discapacidad visual. 2010.
49. Organización Mundial de la Salud. Ceguera y Discapacidad Visual. 2021.
50. Suárez Escudero, Juan Camilo, Discapacidad visual y ceguera en el adulto: revisión de tema. Medicina U.P.B. [Internet]. 2011; 30(2):170-180.
51. Moya Cuevas, R. Deporte adaptado. Ceapat-lmserso. 9-13. 2014.
52. Federación Colombiana de Judo. ¿Qué es el Judo? Recuperado de: <https://fecoljudo.org.co/el-judo/que-es-el-judo/>.
53. Ministerio de Deporte. Deporte de Alto Rendimiento. Recuperado de: <https://www.mindeporte.gov.co/index.php?idcategoria=37267>
54. Comité Paralímpico Español. Judo. Recuperado de: <https://www.paralimpicos.es/deportes-paralimpicos/judo>
55. PADIAL, P. Fundamentos del entrenamiento deportivo. INEF. Granada. 2001. 13-15
56. Hohmann. Lames. Letzelter. Introducción a la ciencia del entrenamiento. Badalona. 2005; 1.62-63.
57. Romero, D. Tous, J. Prevención de lesiones en el deporte. España. Panamericana. 2011.
58. Departamento Administrativo del Deporte, la Recreación, la Actividad Física y el Aprovechamiento del Tiempo Libre COLDEPORTES, Colección 1 de los Lineamientos de Política Pública en Ciencias del Deporte en Fisioterapia. 2015.
59. Lopez, G. Marroyo, R. Equilibrio y estabilidad del cuerpo humano. 2012. Departamento de Educación Física y Deportiva. Facultad de Ciencias de la Actividad Física y del Deporte. Universidad de León.
60. Cordero Rojas Yoanby, Cuesta Martínez Luis Alberto, Torres Peguero Martin, Labrador Labrador Gregorio. El desarrollo de la capacidad coordinativa equilibrio en atletas de lucha greco, categorías iniciales. Rev Podium. 2020.
61. Dominik Hoelbling, Manfred Grafinger, Martin Mattaeus Smiech, Dea Cizmic, Peter Dabnichki & Arnold Baca. Acute response on general and sport specific hip joint flexibility to training with novel sport device, Sports Biomechanics. 2021.
62. Instituto Nacional Para Ciegos INCI. Ley de discapacidad y deporte. Disponible en: <http://www.inci.gov.co/blog/ley-discapacidad-y-deporte#:~:text=Ley%20582%20de%202000.,%2C%20sensorial%20y%20Fo%20mental>.

63. V Juegos Deportivos Paranacionales 2019. Judo paranacional [Internet]. V Juegos Deportivos Paranacionales 2019. Disponible en: <https://www.paranacionales.gov.co/deporte/esquema/1/deporte/1532>
64. Bishop, C.; Read, P.; Chavda, S.; Turner, A. Asymmetries of the lower limb: The calculation conundrum in strength training and conditioning. *Strength Cond. J.* 2016, 38, 27–32.
65. Hopkins JT, Ingersoll CD. Arthrogenic muscle inhibition: a limiting factor in joint rehabilitation. *J. Sport Rehabil.* 2000; 9(2):135-59.
66. Knapik JJ, Bauman CL, Jones BH, Harris JM, Vaughan L. Preseason strength and flexibility imbalances associated with athletic injuries in female collegiate athletes. *Am J Sports Med.* 1991 Jan-Feb;19(1):76-81
67. Alnahdi et al. Reference values for the Y Balance Test and the lower extremity functional scale in young healthy adults. *Journal of Physical Therapy Science.* 2015; 27(12):3917-392
68. Gorman et al. Upper Quarter Y Balance Test: Reliability and Performance Comparison Between Genders in Active Adults. *Journal of strength and conditioning research / National Strength & Conditioning Association.* 2012;26(1).
69. Cook, Gray., Burton, LeeHoogenboom, Bard. Pre-participation screening: The use of fundamental movements as an assessment of function - part 2. *International Journal of Sports Physical Therapy.* 2006;1(3): 132- 139
70. Ayala F., Sainz de Baranda P., Cejudo A., Santonja F. Pruebas angulares de estimación de la flexibilidad isquiosural: descripción de los procedimientos exploratorios y valores de referencia. *Rev Andal Med Deporte.* 2013; 6(3): 120-128.
71. Meliscki, G et al. Alterations in strength of the shoulder rotators in young elite swimmers. *Fisioter Mov.* 2017; 30(1):11-8.
72. Ghrairi M, Chomier P, Khelifa M, Ferret JM. Isokinetic strength and ratio of professional football players in UAE. *Br J Sports Med.* 2013; 47:e3.
73. Vasconcelos EE. Confecção de um protótipo para avaliação das forças musculares do ombro [master's thesis]. São Carlos (Brazil): Universidade de São Paulo; 2005. Portuguese.
74. Urrizaga M, Martín. Desarrollo de la fuerza en los deportes combate: Estudios relacionados en boxeo. Disponible en: <https://www.memoria.fahce.unlp.edu.ar/tesis/te.1319/te.1319.pdf>
75. Da Silva GH, Maior AS. An assessment of isometric muscle strength and the hamstring: Quadriceps ratio among males trained with free weights vs. machines. *Baltic Journal of Health and Physical.* 2022.30; 14(2):Article6.
76. Functional Movement Systems, Gray Cook and Phil Plisky. YBT online Manual 2015.

77. Yoshitomi SK, Tanaka C, Duarte M, Lima F, Morya E, Hazime F. Postural Responses to unexpected external perturbation in judoists of different ability levels. *Braz J Sports Med.* 2006;12:159-163
78. Santos L et al. Postural control and physiological responses to a simulated match in U-20 judo competitors. *Sports Biomech* 2018 May 21:1-14
79. Kons, Rafael & Sakugawa, Raphael & Rossato, Mateus & Diefenthaler, Fernando & Detanico, Daniele. Neuromuscular and postural control in visually and non visually impaired judo athletes: Case study. *Journal of Exercise Rehabilitation* 2019;15(1):60-66
80. Detanico, D et al. STRENGTH PARAMETERS IN JUDO ATHLETES: AN APPROACH USING HAND DOMINANCE AND WEIGHT CATEGORIES. *HUMAN MOVEMENT.* 2012; 13 (4): 330–336.
81. Hiemstra LA, Kirkley AM. Shoulder Instability in Female Athletes. *Sports Med Arthrosc.* 2002; 1:50-7.
82. Wilk KE, Andrews JR, Arrigo CA, Keirns MA, Erber DJ. The strength characteristics of internal and external rotator muscles in professional baseball pitchers. *Am J Sports Med.* 1993; 21(1):61-6.
83. Beach ML, Whitney SL, Dickoff-Hoffman SA. Relationship pf Shoulder flexibility, strength, and endurance to shoulder pain in competitive swimmers. *J Orthop Sports. Phys Ther.* 1992; 16(6):262-8.
84. Hopkins JT, Ingersoll CD. Arthrogenic muscle inhibition: a limiting factor in joint rehabilitation. *J. Sport Rehabil.* 2000; 9(2):135-59.
85. Ghrairi et al. Muscular strength profile in Tunisian male national judo team. *Muscles, Ligaments and Tendons Journal* 2014; 4 (2): 149-153
86. Cornu C, Nordez A, Bideau B. Shoulder rotators electromechanical properties change with intensive volleyball: A pilot study. *Int J Sports Med.* 2009; 30(12):857-62.
87. Silva, Antônio. Isokinetic evaluation in paralympic athletes. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte.* 20021; 8 (3): 99-101.
88. Cools, A et al. Eccentric and isometric shoulder rotator cuff strength testing using a hand- held dynamometer: reference values for overhead athletes. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2016; 24(1):3838–3847.
89. Kons, R et al. Relationship between lower limb asymmetry and judo-specific test performance. *Sport Sciences for Health.* 2020; 16(1): 305-312.
90. Vargas, V et al. Shoulder Isokinetic Strength Balance Ratio in Overhead Athletes: A Cross-Sectional Study. *International Journal of Sports Physical Therapy.* 2021; 6 (3):827-834.
91. Cools, A et al. Eccentric and isometric shoulder rotator cuff strength testing using a hand- held dynamometer: reference values for overhead athletes. *Knee Surg Sports Traumatol Arthrosc.* 2016; 24(1):3838–384

92. Pocecco, E., Ruedl, G., Stankovic, N., et al. (2013). Injuries in judo: A systematic literature review including suggestions for prevention. *British Journal of Sports Medicine*, 47, 1139–1143.
93. Wilk, K. Current Concepts in the Rehabilitation of the Overhead Throwing Athlete. *THE AMERICAN JOURNAL OF SPORTS MEDICINE*. 2002; 30 (1). 136-151
94. Julien D et al. Factors affecting the shoulder functional profile in elite judo athletes, *European Journal of Sport Science*. 2022.
95. Malovic P et al. Knee strength ratios in male judokas: age-related differences. 2020; 16(1):43-52.
96. Drid et al. Thigh muscles flexion/extension ratio in elite judo players. *Journal of Combat Sports and Martial Arts*. 2010; 1(2):.21-25.
97. Drid et al. Physiological adaptations of a specific muscle-imbalance reduction training programme in the elite female judokas. *SCIENCE OF MARTIAL ARTS*. 2011; 7 (2): 61-64.
98. Ghrairi et al. Muscular strength profile in Tunisian male national judo team. *Muscles, Ligaments and Tendons Journal* 2014; 4 (2): 149-153
99. Andrade M, De Lira C, Koffes F, Mascarin N, Benedito-Silva A, Da Silva A. Isokinetic hamstrings-to-quadriceps peak torque ratio: the influence of sport modality, gender, and angular velocity. *J Sports Sci*. 2012; 30:547-553.
100. Ashker et al. Maximal isokinetic elbow and knee flexor– extensor strength measures in combat sports athletes: the role of movement velocity and limb side. *BMC Sports Science, Medicine and Rehabilitation*. 2022; 2(1): 14:40.
101. Kons et al. Effects of successive judo matches on interlimb asymmetry and bilateral deficit. *Phys Ther Sport*. 2021; 47 (1):15-22.
102. Drid et al. Asymmetry of muscle strength in elite athletes. *Biomedical Human Kinetics*. 2009; 1:3-5.
103. Ermis E et al. Bilateral and ipsilateral peak torque of quadriceps and hamstring muscles in elite judokas. *J Musculoskelet Neuronal Interact* 2019; 19(3):286-293.
104. Kons et al. Effects of stretch-shortening cycle fatigue protocol on lower limb asymmetry and muscle soreness in judo athletes. *SPORTS BIOMECHANICS*. 2020.
105. Kons, R et al. Relationship between lower limb asymmetry and judo-specific test performance. *Sport Sciences for Health*. 2020; 16:305-312.
106. Harbili S et al. Comparison of bilateral isokinetic and isometric strength differences in elite young male and female taekwondo athletes. *Journal of Exercise Rehabilitation* 2022;18(2):117-122

107. Lawson, D.; Jordan, M.J.; Herzog, W. Effects of lead leg selection on bilateral landing force-time characteristics: Return to sport testing implications. *Scand. J. Med. Sci. Sports* 2022, 32, 1192–1200. [CrossRef] [PubMed]
108. Guan, Y.; Bredin, S.; Jiang, Q.; Taunton, J.; Li, Y.; Wu, N.; Wu, L.; Warburton, D. The effect of fatigue on asymmetry between lower limbs in functional performances in elite child taekwondo athletes. *J. Orthop. Surg. Res.* 2021, 16, 33. [CrossRef]
109. Maloney, S.J. The Relationship Between Asymmetry and Athletic Performance: A Critical Review. *J. Strength Cond. Res.* 2019, 33, 2579–2593. [CrossRef] [PubMed]
110. Virgile, A.; Bishop, C. A Narrative Review of Limb Dominance: Task Specificity and the Importance of Fitness Testing. *J. Strength Cond. Res.* 2021, 35, 846–858. [CrossRef]
111. Alfonso, J. Why Sports Should Embrace Bilateral Asymmetry: A Narrative Review. *Symmetry*. 2022; 14,1993.
112. Makris, VI, Yee, RD, Langefeld, CD, Chappell, AS, and Slemenda, CW. Visual loss and performance in blind athletes. *MedSci Sports Exerc.* 1993; 25: 265–269.
113. Loturco, I, Ugrinowitsch, C, Tricoli, V, Pivetti, B, and Roschel, H. Different loading schemes in power training during the preseason promote similar performance improvements in Brazilian elite soccer players. *J Strength Cond Res.* 2013; 27: 1791–1797.
114. Cronin, J, McNair, PJ, and Marshall, RN. Velocity specificity, combination training and sport specific tasks. *J Sci Med Sport.* 2001; 4: 168–178.
115. Franchini, E and Takito, MY. Olympic preparation in Brazilian judoathletes: Description and perceived relevance of training practices. *J Strength Cond Res* 28: 1606–1612, 2014.
116. Immis, MA, Turner, K, and van Paridon, KN. Visual search strategies of soccer players executing a power vs. placement penaltykick. *PLoS One* 9: e115179, 2014
117. Arazi, H., Noori, M., & Izadi, M. (2017). Correlation of anthropometric and bio-motor attributes with Special Judo Fitness Test in senior male judokas. *Ido Movement for Culture. Journal of Martial Arts Anthropology*, 17(4), 19-24.
118. Franchini, E., & Herrera-Valenzuela, T. (2021). Developing flexibility for combat sports athletes. *Revista de Artes Marciales Asiáticas*, 16(1). <https://doi.org/10.18002/rama.v16i1s.7005>
119. Saraiva, A. R., Reis, V. M., Costa, P. B., Bentes, C. M., e Silva, G. V. C., & Novaes, J. S. (2014). Chronic effects of different resistance

- training exercise orders on flexibility in elite judo athletes. *Journal of human kinetics*, 40, 129.
120. ŠIMENKO, J. (2019). The benefits of Functional Movement Screen in judo. *Revista de Artes Marciales Asiaticas*, 14, 18–20.
 121. Del Vecchio, F. B., Gondim, D. F., & Arruda, A. C. P. (2016). Functional Movement Screening Performance of Brazilian Jiu-Jitsu Athletes From Brazil. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 30(8), 2341–2347.
 122. Ghram A, Young JD, Soori R, Behm DG. Unilateral Knee and Ankle Joint Fatigue Induce Similar Impairment to Bipedal Balance in Judo Athletes. *Journal of Human Kinetics*. 2019 Mar 1
 123. Plisky P, Schwartkopf-Phifer K, Huebner B, Garner MB, Bullock G. Systematic Review and Meta-Analysis of the Y-Balance Test Lower Quarter: Reliability, Discriminant Validity, and Predictive Validity. *International Journal of Sports Physical Therapy*. 2021.

11. ANEXOS

ANEXO I: Protocolo recolección de datos pruebas capacidades físicas

Miembros superiores

1. **FMS Movilidad activa de hombro⁶¹:** El propósito de la prueba es evaluar el movimiento glenohumeral y escapulotorácico, combinando la rotación interna con aducción; y la extensión y rotación externa, con abducción y flexión.

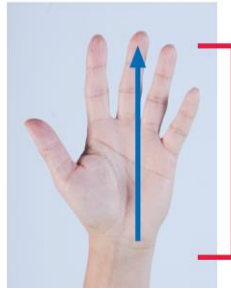


Figura 3: Longitud de referencia para la prueba 4 del Test FMS

Fuente: Centro de Ciencias del Deporte, Coldeportes, (2015).

Procedimiento. El atleta parte de la posición bípedo, con los pies al ancho de hombros, el examinador determina la longitud de referencia, por la medición de la distancia desde el talón de la mano hasta la falange distal del tercer dedo.

Antes de realizar la prueba de la movilidad de hombro, se debe hacer un examen de comprobación para verificar si existe algún dolor articular de base en el atleta, (este movimiento no tiene ninguna puntuación). El individuo lleva su hombro a 90° de flexión, con flexión de codo, colocando la palma de su mano en el hombro contrario, si el test es positivo, de forma automática la calificación de la prueba es de 0.



Figura 4: Prueba de verificación

Fuente: Centro de Ciencias del Deporte, Coldeportes, (2015).

Posteriormente, se le solicita al examinado que realice una flexión de los dedos de la mano, colocando el pulgar dentro. Al igual que una máxima aducción con rotación interna de hombro de un miembro superior y una máxima abducción con rotación externa del otro miembro superior. Tener en cuenta:

- El miembro superior flexionado identifica el hombro de registro.

- Que la medida de la mano, (registrada inicialmente) es exactamente la obtenida, al momento de la evaluación, es decir cuando se unen las prominencias óseas más sobresalientes de cada uno de los puños, durante la prueba.
- Verificar que los codos de los miembros superiores, al momento de la ejecución de la prueba quedan paralelos al tronco.
- Los movimientos compensatorios anulan la puntuación obtenida en el resto de la prueba. (El despegar el pasador anula la prueba).
- Asegúrese de que el individuo no trata de caminar.
- La prueba debe ser bilateral.

PRUEBA	PUNTUACIÓN DE 3	PUNTUACIÓN DE 2	PUNTUACIÓN DE 1	PUNTUACIÓN DE 0
MOVILIDAD ACTIVA DE HOMBRO	•Primero el evaluador debe determinar la longitud de la mano mediante la medición de la distancia desde el pliegue de la muñeca hasta la punta del dedo mayor. •El evaluado debe cerrar el puño de cada mano, colocando el pulgar dentro del puño.			
	 3 Los puños están dentro de una longitud de una mano	 2 Los puños están dentro de una longitud de una mano y media	 1 Los puños NO están dentro de una longitud de una mano y media	0 Dolor en el Movimiento.

Figura 5: Puntuación prueba movilidad activa de hombro FMS

Fuente: Centro de Ciencias del Deporte, Coldeportes, (2015).

2. Fuerza rotadores plano escapular

Procedimiento⁶²: Antes de la prueba, los participantes realizarán un calentamiento consistente en movimientos activos resistidos del hombro con bandas colores azules posicionados en la pared, los movimientos consistirán en realizar una serie de 10 repeticiones de los siguientes ejercicios:

- Rotación externa con el hombro a 0° de flexión.
- Rotación interna con el hombro a 0° de flexión
- Rotación externa con el hombro a 90° de flexión.
- Rotación interna con el hombro a 90° de flexión
- Extensión de hombro con codo a 0° de flexión.



Figura 6: Calentamiento fuerza rotadores glenohumerales participante prueba piloto

Después del calentamiento, para la evaluación de rotadores internos de ambas extremidades los participantes se ubicarán en una camilla en posición decúbito supino con el hombro en flexión y abducción a 90° y codo flexionado a 90° , el antebrazo permanece en supino. Se les pedirá que el miembro superior contralateral permanezca apoyado en el pecho con el fin de evitar movimientos compensatorios del tronco durante la prueba.



Figura 7: Posición del miembro superior durante el test de fuerza isométrica rotadores internos prueba piloto.

Para la evaluación de los rotadores externos de hombro, los participantes se ubicarán en una camilla en posición decúbito supino con el hombro en abducción a 90° y codo flexionado a 90° , el antebrazo permanece en supino. De igual manera se les pedirá que el miembro superior contralateral permanezca apoyado en el pecho con el fin de evitar movimientos compensatorios del tronco durante la prueba.



Figura 8: Posición del miembro superior durante el test de fuerza isométrica rotadores externos prueba piloto.

Para ambos grupos musculares dos contracciones isométricas submáximas servirán para familiarizar a los sujetos con el procedimiento de la prueba. Durante la prueba, los sujetos realizarán tres esfuerzos isométricos máximos de 3 segundos y se registrará la fuerza pico (Kg) de cada contracción el cual expresa el valor más alto expresado dentro del tiempo total de trabajo. Habrá un intervalo de descanso de 30 segundos entre cada esfuerzo y un descanso de 2 minutos entre cambio de grupo muscular y extremidad dominante a no dominante. Durante el procedimiento, los participantes serán guiados durante el procedimiento verbalmente con órdenes como "atención", "contrae", "fuerza, fuerza, fuerza", "descansa".^{62,63}

Miembros inferiores

3. **Prueba pasiva del ángulo poplíteo⁶⁴:** Es una maniobra basada en la medida angular alcanzada por la extensión de rodilla con cadera flexionada.

Procedimiento: En decúbito supino se coloca al paciente con cadera y rodilla flexionada a 90° con tobillo en posición neutra, haciendo coincidir el centro del goniómetro con el eje de movimiento de la rodilla. A partir de esa posición, se efectúa una extensión pasiva (APP) lenta y progresiva de la rodilla hasta que se alcance una sensación tolerable de estiramiento o se produzca retroversión de la pelvis y corrección de la lordosis lumbar. La cadera debe quedar flexionada a 90° durante toda la maniobra y la pierna contralateral en extensión. La medición se realiza en grados, pudiendo determinarse el ángulo entre tibia y fémur, o más habitualmente, su suplementario considerando cero la extensión completa. Tener en cuenta:

- Se recomienda la participación de un segundo explorador para ayudar a la estabilización de muslo contralateral y pelvis para evitar compensaciones o controlar este movimiento con la ayuda de una mano colocada bajo el segmento lumbar.

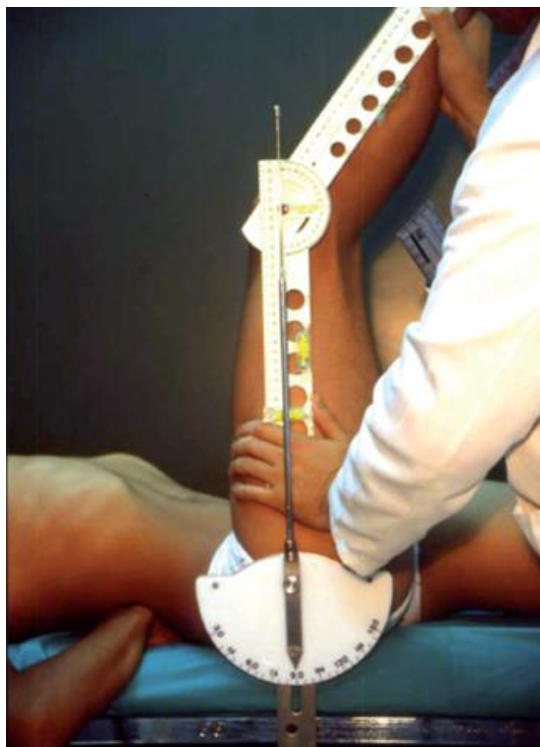


Figura 9: Prueba pasiva del ángulo poplíteo.

Fuente: Ayala F., Sainz de Baranda P., Cejudo A., Santonja F.. Pruebas angulares de estimación de la flexibilidad isquiosural: descripción de los procedimientos exploratorios y valores de referencia. Rev Andal Med Deporte.2013; 6(3): 120-128.

4. Prueba fuerza isométrica isómetro cuádriceps e isquiotibiales

Procedimiento⁶⁵: Antes de las pruebas, cada deportista realizará un calentamiento a 50 W en un cicloergómetro sin resistencia durante 10 minutos, seguidos de 5 minutos de descanso. La evaluación de la extensión de la rodilla se realiza en posición sentada. Los participantes se sentarán en una silla con la rodilla colocada inicialmente a 90°. Los valores de fuerza de las contracciones isométricas máximas se midieron en una posición fija de extensión de la rodilla a 70°. Por otro lado, la evaluación de la flexión de la rodilla se realizó inicialmente con los sujetos tumbados en decúbito prono con la rodilla extendida en una mesa de tratamiento estándar. Los valores de fuerza de las contracciones isométricas máximas se midieron en una posición fija de flexión de la rodilla a 30°.

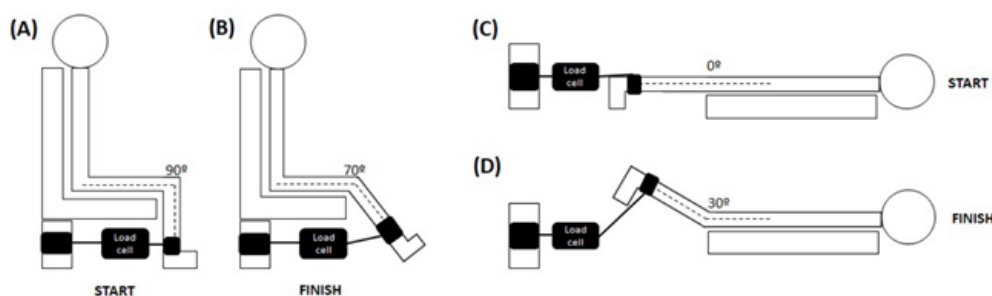


Figura 10: Imagen esquemática de la prueba de fuerza muscular isométrica.

Fuente: Da Silva GH, Maior AS. An assessment of isometric muscle strength and the hamstring: Quadriceps ratio among males trained with free weights vs. machines. *Baltic Journal of Health and Physical.* 2022.30;14(2):Article6.

Todos los participantes serán estabilizados con cinturones alrededor del torso y la pelvis para evitar movimientos compensatorios en ambas pruebas (extensión y flexión de la rodilla). Así, sólo se mueve la rodilla que se iba a probar con un único grado de libertad. Los participantes realizarán tres veces la extensión de la rodilla y tres veces la flexión de la rodilla para ambas rodillas y se registrará el pico de cada contracción (Kg). Los valores de fuerza se registraran durante 3 segundos de contracción isométrica máxima y intervalo de descanso de 30 segundos entre los ensayos. Se dará una recuperación de dos minutos entre las contracciones de los extensores y flexores de la rodilla.

Balance

- 1. Y balance test:** Es una prueba que permite evaluar fácilmente el control motor y la simetría funcional. Permite dividir el cuerpo en cuartos y ver cómo el CORE y cada extremidad funcionan bajo cargas de peso corporal.

Cuartil superior: Se realiza en una posición de flexión de un brazo. Requiere la estabilidad de la cintura escapular y core, así como una adecuada movilidad torácica en la cadena cinética cerrada.

La persona se coloca en posición de plancha, con el brazo libre debe llegar lo más lejos que pueda en tres direcciones diferentes, mientras mantiene la estabilidad y el control de su hombro y CORE. La extremidad apoyada es la extremidad evaluada. Se realiza en el siguiente orden:

- Medición de la longitud del miembro superior: Hombro abducido a 90 grados. Cinta métrica desde la apófisis espinosa de C7 hasta la falange más larga.
- Prueba de calentamiento específico (2 alcances submáximos en cada dirección)
- 3 pruebas de recolección de datos (1 minuto de descanso entre cada una).
- A diferencia del cuartil inferior, las tres direcciones de alcance se realizan de forma secuencial, una tras otra, sin apoyar la mano de alcance entre las direcciones de alcance.
- Intento fallido, máximo 6 en cada dirección, si hay +4 fallidos se pone 0

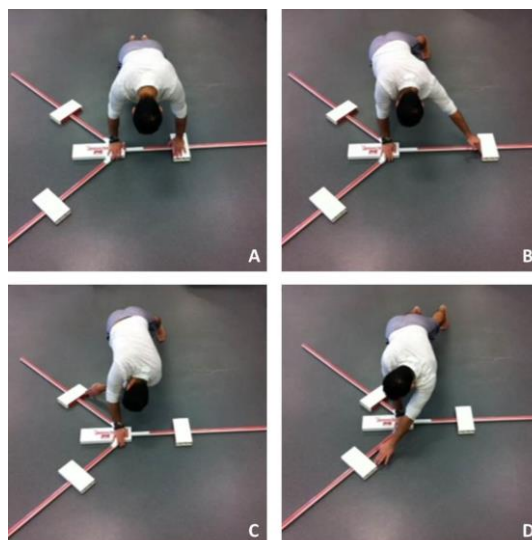


Figura 11: A) Posición inicial. B) Medial. C) Inferior-lateral. D) Superior-lateral.

Fuente: YBT online Manual (2015).

Se debe realizar:

- Alcance medial derecho; alcance inferolateral derecho; alcance superolateral derecho (3 intentos)
- Alcance medial izquierdo; alcance inferolateral izquierdo; alcance superolateral izquierdo (3 intentos)

Se considera como intento fallido:

- El sujeto no logra mantener una postura unilateral en la plataforma
- No lograba mantener el contacto de la mano de alcance con el indicador de alcance en la plataforma.
- Usó el indicador de alcance para apoyar la postura
- No pudo devolver la mano de alcance a la posición inicial bajo control.
- Levantó cualquiera de los pies del suelo.

Cuartil inferior: Se realiza en posición de una sola pierna. Requiere una adecuada fuerza, flexibilidad, fuerza central y propiocepción.

La persona debe mantener el apoyo monopodal mientras alcanza la mayor distancia posible con la pierna contralateral. La extremidad apoyada es la extremidad evaluada. Se realiza en el siguiente orden:

- Medición longitud de la extremidad inferior: Se mide la distancia desde la espina iliaca antero superior a la parte más distal del maléolo medial
- Prueba de calentamiento específico (6 alcances submáximos en cada dirección)
- 3 intentos en cada dirección, se toma mejor distancia
- Se alternan extremidades después de los 3 intentos
- Intento fallido, máximo 6 en cada dirección, si hay +4 fallidos se pone 0

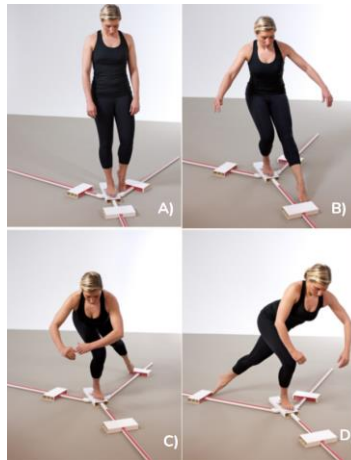


Figura 12: A) Posición inicial. B) Anterior. C) Posterolateral. D) Posteromedial.

Fuente: YBT online Manual (2015).

El orden en que se debe realizar es.

- Alcance anterior extremidad derecha (3 intentos)
- Alcance anterior extremidad izquierda (3 intentos)
- Alcance posteromedial extremidad derecha (3 intentos)
- Alcance posteromedial extremidad izquierda (3 intentos)
- Alcance posterolateral extremidad derecha (3 intentos)
- Alcance posterolateral extremidad izquierda (3 intentos)
-

Intento fallido

- Patear la caja
- No regresar a la posición inicial con control
- Tocar el suelo durante el alcance
- Pie sobre la superficie

ANEXO II: Formato recolección de datos sociodemográficos, deportivos y capacidades físicas



IPPON DE OFO

CARACTERIZACIÓN SOCIODEMOGRÁFICA Y DEPORTIVA



I. INFORMACIÓN PERSONAL

Fecha: __/__/____	Código del evaluador:	Código del participante:
Edad:	Sexo: F __ M __ N/A __	Lateralidad: D __ IZ __
¿Presenta discapacidad visual? SI __ NO __	Clase de discapacidad visual: B1 __ B2 __ B3 __	Categoría: Junior __ Mayores __
Color obi: Blanco __ Naranja __ Verde __ Azul __ Café __ Negro __	Talla (cm):	Peso (kg):

II. REGISTRO PRUEBAS CAPACIDADES FÍSICAS

PRUEBAS DE MIEMBROS SUPERIORES

Movilidad activa de hombro	Longitud de referencia (cm): mano derecha __ mano izquierda __		
	¿El deportista refiere dolor en el examen de comprobación? SI __ NO __		
 3 Los puños están dentro de una longitud de una mano	 2 Los puños están dentro de una longitud de una mano y media	 1 Los puños NO están dentro de una longitud de una mano y media	0 Dolor en el movimiento
Miembro superior derecho Puntuación: Muy bueno (3 puntos) __ Bueno (2 puntos) Deficiente (1 punto) __ Pobre (0 puntos) __		Miembro superior izquierdo Puntuación: Muy bueno (3 puntos) __ Bueno (2 puntos) Deficiente (1 punto) __ Pobre (0 puntos) __	

Observaciones: _____ _____						
Fuerza isométrica rotadores glenohumerales		¿El deportista realizó el calentamiento? SI __ NO __				
Rotadores externos	Intento 1 derecha	Intento 2 derecha	Intento 3 derecha	Intento 1 izquierda	Intento 2 izquierda	Intento 3 izquierda
Promedio derecha (N): _____			Promedio izquierda (N): _____			
Diferencia entre extremidades: _____% Simetría ($\leq 10\%$) ____ Asimetría ($> 10\%$) ____						
Rotadores internos	Intento 1 derecha	Intento 2 derecha	Intento 3 derecha	Intento 1 izquierda	Intento 2 izquierda	Intento 3 izquierda
Promedio derecha (N): _____			Promedio izquierda (N): _____			
Diferencia entre extremidades: _____% Simetría ($\leq 10\%$) ____ Asimetría ($> 10\%$) ____						
Relación RE/RI MMSS derecho: _____% Balance ($\geq 66\%$) ____ Desbalance ($< 66\%$) ____						
Relación RE/RI MMSS izquierdo: _____% Balance ($\geq 66\%$) ____ Desbalance ($< 66\%$) ____						
PRUEBAS DE MIEMBROS INFERIORES						
Prueba pasiva de ángulo poplíteo	Miembro inferior derecho: ____ ° Normal $\leq 15^\circ$ ____ Acortamiento isquiosural grado I $16^\circ - 34^\circ$ ____ Acortamiento isquiosural grado II $\geq 35^\circ$ ____					
	Miembro inferior izquierdo: ____ ° Normal $\leq 15^\circ$ ____ Acortamiento isquiosural grado I $16^\circ - 34^\circ$ ____ Acortamiento isquiosural grado II $\geq 35^\circ$ ____					
Prueba fuerza isométrica cuádriceps e isquiotibiales		¿El deportista realizó el calentamiento? SI __ NO __				

Cuádriceps	Intento 1 derecha	Intento 2 derecha	Intento 3 derecha	Intento 1 izquierda	Intento 2 izquierda	Intento 3 izquierda
Promedio derecha (N): _____			Promedio izquierda (N): _____			
Diferencia entre extremidades: _____% Simetría ($\leq 10\%$) ____ Asimetría ($> 10\%$) ____						
Isquiotibiales	Intento 1 derecha	Intento 2 derecha	Intento 3 derecha	Intento 1 izquierda	Intento 2 izquierda	Intento 3 izquierda
Promedio derecha (N): _____			Promedio izquierda (N): _____			
Diferencia entre extremidades: _____% Simetría ($\leq 10\%$) ____ Asimetría ($> 10\%$) ____						
Relación FR/ER MMII derecho: _____% Balance ($\geq 60\%$) ____ Desbalance ($< 60\%$) ____						
Relación FR/ER MMII izquierdo: _____% Balance ($\geq 60\%$) ____ Desbalance ($< 60\%$) ____						
PRUEBAS DE BALANCE						
Y- Balance test cuartil superior		Largo extremidad sup derecha: _____ cm (C7 a dedo más largo) Largo extremidad sup izquierda: _____ cm (C7 a dedo más largo)				
Dirección	Intento 1 derecha	Intento 2 derecha	Intento 3 derecha	Intento 1 izquierda	Intento 2 izquierda	Intento 3 izquierda
Medial						
Inferolateral						
Superolateral						
Dirección	Mejor resultado derecha (cm)		Mejor resultado izquierda (cm)		Diferencia en cm	
Medial						
Inferolateral						

Superolateral						
Puntaje compuesto= ((medial+inferolateral+superolateral) / (3x distancia extremidad)) x 100						
Compuesto miembro superior derecho: ____ % Con riesgo de lesión (<85%) ____ Sin riesgo de lesión (≥85%) ____						
Compuesto miembro superior izquierdo: ____ % Con riesgo de lesión (<85%) ____ Sin riesgo de lesión (≥85%) ____						
Y- Balance test cuartil inferior		Largo extremidad inferior derecha: ____ cm(ASIS distal al maléolo distal medial) Largo extremidad inferior izquierda: ____ cm(ASIS distal al maléolo distal medial)				
Dirección	Intento 1 derecha	Intento 2 derecha	Intento 3 derecha	Intento 1 izquierda	Intento 2 izquierda	Intento 3 izquierda
Anterior						
Posteromedial						
Posterolateral						
Dirección	Mejor resultado derecha (cm)		Mejor resultado izquierda (cm)		Diferencia en cm	
Anterior						
Posteromedial						
Posterolateral						
Puntaje compuesto= ((anterior+posteromedial+posterolateral)/ (3x distancia extremidad)) x 100						
Compuesto miembro inferior derecho: ____ % Con riesgo de lesión (<94%) ____ Sin riesgo de lesión (≥94%) ____						
Compuesto miembro inferior izquierdo: ____ %						

Con riesgo de lesión (<94%) ____ Sin riesgo de lesión (≥94%) ____

ANEXO III: Consentimiento informado deportistas judo paralímpico pertenecientes al proyecto ippon de oro



IPPON DE ORO
PROYECTO DE INCLUSIÓN DEPORTIVA



CONSENTIMIENTO INFORMADO

PARTICIPANTE

PROYECTO IPPON DE ORO

Código del participante _____

Respetado señor(a), lo estamos invitando a participar en un proyecto que tiene como objetivo de incorporar en la práctica de Judo estrategias preventivas de lesión desde el movimiento corporal humano que potencie las acciones que se vienen desarrollando a los deportistas, en la cual participarán de deportistas de Judo con discapacidad visual de la Liga Vallecaucana de limitados visuales en Yumbo incluido(a) usted; le garantizamos que su nombre ni datos personales serán expuestos ya que de aquí en adelante solo se identificará con el código a usted asignado en la parte superior.

Su participación en el proyecto es totalmente voluntaria y consiste en: hacer parte de las actividades preventivas de lesión diseñadas por los estudiantes de fisioterapia entre estas charlas y presentaciones educativas, la caracterización de capacidades físicas y motrices individuales como la fuerza, flexibilidad y equilibrio donde se le realizarán unas pruebas y encuestas con el fin de recolectar información de cada deportista, a partir de los resultados se diseñará un plan de trabajo llevado a cabo en el tiempo de duración del proyecto, es importante aclarar que en caso no darse completamente los pasos aquí explicados se retirará del proyecto sin tener ninguna repercusión en la atención que se le brinda; otro forma de retirarse del proyecto es de manera voluntaria para lo cual solo debe expresar su deseo sin que esto ocasione ningún problema para usted.

Su participación puede ocasionar algunos riesgos como son riesgo de lesión muscular y caída al desarrollar las pruebas o el plan de trabajo, los cuales serán evitados mediante acompañamiento de los estudiantes y el fisioterapeuta encargado en el momento de desarrollar estas actividades y espacios de retroalimentación por parte de los deportistas a los encargados, en caso de presentarse contamos con el personal de la salud adecuado para solucionarlo.

Los beneficios que obtendrá serán ampliar su conocimiento en medidas preventivas de lesión, potenciar sus capacidades físicas y motrices con el fin de mejorar su rendimiento deportivo, debe saber que no incurrirá en ningún gasto económico por acceder a participar.

La información obtenida será guardada mediante un código que permitirá que nadie ajeno a la investigación acceda a su información privada. Si acepta, la información obtenida servirá de insumo para investigaciones futuras, incluyendo que será llevada a cabo posterior a la finalización del proyecto con el fin de analizar las capacidades físicas y motrices evaluadas en los deportistas de la liga Vallecaucana de Judo en Yumbo que hayan sido parte del proyecto y la investigación.

Le informamos que en caso de obtener información nueva e importante se la estaremos dando a conocer una vez termine el estudio; usted conservará una copia de este documento.

En caso de solicitar información adicional sobre el proyecto puede comunicarse con uno de los investigadores principales María Alejandra Santacruz Cel 3108927192, si tiene interrogantes sobre el proceso ético puede comunicarse con el comité de ética en Investigación en Salud 5185677 o al correo eticasalud@correounivalle.edu.co

Autorizó que los datos, muestras recogidas y resultados obtenidos sean usados en los siguientes procesos guardando la identidad de mis datos, con la previa autorización de un comité de ética:

- Utilización en cualquier actividad para la práctica por proyecto SI ____ NO ____
- En futuros estudios SI ____ NO ____

Se entrega una copia de este documento al participante

Nombre del participante:

CC:

Firma:

Nombre testigo 1

Dirección:

Parentesco:

Firma :

Nombre testigo 2

Dirección:

Parentesco:

Firma:

Persona que presentó el consentimiento informado

Nombre:

CC:

Firma:

Relación con el proyecto de práctica:

Se firma en Yumbo, a los ____ del mes de _____ del 2022

ANEXO IV: Consentimiento informado deportistas menores de 18 años judo paralímpico pertenecientes al proyecto ippon de oro



IPPON DE ORO



CONSENTIMIENTO INFORMADO

PARTICIPANTE

PROYECTO IPPON DE ORO

Código del participante _____

Respetado señor(a), estamos invitando a su hijo/a a participar en un proyecto que tiene como objetivo de incorporar en la práctica de Judo estrategias preventivas de lesión desde el movimiento corporal humano que potencie las acciones que se vienen desarrollando a los deportistas, en la cual participarán de deportistas de Judo con discapacidad visual de la Liga Vallecaucana de limitados

visuales en Yumbo incluido(a) usted; le garantizamos que su nombre ni datos personales serán expuestos ya que de aquí en adelante solo se identificará con el código a usted asignado en la parte superior.

La participación de su hijo/a en el proyecto es totalmente voluntaria y consiste en: hacer parte de las actividades preventivas de lesión diseñadas por los estudiantes de fisioterapia entre estas charlas y presentaciones educativas, la caracterización de capacidades físicas y motrices individuales como la fuerza, flexibilidad y equilibrio donde se le realizarán unas pruebas y encuestas con el fin de recolectar información de cada deportista, a partir de los resultados se diseñará un plan de trabajo llevado a cabo en el tiempo de duración del proyecto, es importante aclarar que en caso no darse completamente los pasos aquí explicados se retirará del proyecto sin tener ninguna repercusión en la atención que se le brinda; otro forma de retirarse del proyecto es de manera voluntaria para lo cual solo debe expresar su deseo sin que esto ocasione ningún problema para usted.

La participación de su hijo/a puede ocasionar algunos riesgos como son riesgo de lesión muscular y caída al desarrollar las pruebas o el plan de trabajo, los cuales serán evitados mediante acompañamiento de los estudiantes y el fisioterapeuta encargado en el momento de desarrollar estas actividades y espacios de retroalimentación por parte de los deportistas a los encargados, en caso de presentarse contamos con el personal de la salud adecuado para solucionarlo.

Los beneficios que obtendrá su hijo/a serán ampliar su conocimiento en medidas preventivas de lesión, potenciar sus capacidades físicas y motrices con el fin de mejorar su rendimiento deportivo, debe saber que no incurrirá en ningún gasto económico por acceder a participar.

La información obtenida será guardada mediante un código que permitirá que nadie ajeno a la investigación acceda a su información privada. Si acepta, la información obtenida servirá de insumo para investigaciones futuras, incluyendo que será llevada a cabo posterior a la finalización del proyecto con el fin de analizar las capacidades físicas y motrices evaluadas en los deportistas de la liga Vallecaucana de Judo en Yumbo que hayan sido parte del proyecto y la investigación.

Le informamos que en caso de obtener información nueva e importante se la estaremos dando a conocer una vez termine el estudio; usted conservará una copia de este documento.

En caso de solicitar información adicional sobre el proyecto puede comunicarse con uno de los investigadores principales Maria Alejandra Santacruz Cel 3108927192, si tiene interrogantes sobre el proceso ético puede comunicarse con el comité de ética en Investigación en Salud 5185677 o al correo eticasalud@correounivalle.edu.co

Autorizó que los datos, muestras recogidas y resultados obtenidos sean usados en los siguientes procesos guardando la identidad de mi hijo/a, con la previa autorización de un comité de ética:

- Utilización en cualquier actividad para la práctica por proyecto SI ____ NO ____
- En futuros estudios SI ____ NO ____

Se entrega una copia de este documento al participante

Nombre del padre/madre del participante:

CC:

Firma:

Nombre testigo 1

Dirección:

Parentesco:

Firma :

Nombre testigo 2

Dirección:

Parentesco:

Firma:

Persona que presentó el consentimiento informado

Nombre:

CC:

Firma:

Relación con el proyecto de práctica:

Se firma en Yumbo, a los ____ del mes de _____ del 2022

ANEXO V: Asentimiento informado deportistas judo paralímpico pertenecientes al proyecto ippon de oro



IPPON DE ORO



ASENTIMIENTO INFORMADO

PRÁCTICA POR PROYECTO IPPON DE ORO

Código del participante _____

Te estamos invitando a participar en un proyecto que tiene como objetivo incorporar en la práctica de Judo estrategias preventivas de lesión desde el movimiento corporal humano que potencie las acciones que se vienen desarrollando a los deportistas, serás el único participante entre 17 y 18 años. Lo que haremos es medir algunas capacidades físicas y motrices individuales como la fuerza, flexibilidad y equilibrio donde se le realizarán unas pruebas y encuestas con el fin de recolectar información de cada deportista, a partir de los resultados se hará un análisis que permita relacionar las capacidades físicas previamente mencionadas entre los participantes. Dado a que la

participación es voluntaria, se deben realizar todas las actividades, en caso de no querer continuar, puede expresar su deseo de no participar y retirarse sin ningún problema ni explicación.

Tu participación en el proyecto es totalmente voluntaria y consiste en: hacer parte de las actividades preventivas de lesión diseñadas por los estudiantes de fisioterapia entre estas charlas y presentaciones educativas, la caracterización de capacidades físicas y motrices individuales como la fuerza, flexibilidad y equilibrio donde se le realizarán unas pruebas y encuestas con el fin de recolectar información de cada deportista, a partir de los resultados se diseñará un plan de trabajo llevado a cabo en el tiempo de duración del proyecto, es importante aclarar que en caso no darse completamente los pasos aquí explicados se retirará del proyecto sin tener ninguna repercusión en la atención que se le brinda; otra forma de retirarse del proyecto es de manera voluntaria para lo cual solo debe expresar su deseo sin que esto ocasione ningún problema para usted.

Tu participación puede ocasionar algunos riesgos como son riesgo de lesión muscular y caída al desarrollar las pruebas o el plan de trabajo, los cuales serán evitados mediante acompañamiento de los estudiantes y el fisioterapeuta encargado en el momento de desarrollar estas actividades y espacios de retroalimentación por parte de los deportistas a los encargados, en caso de presentarse contamos con el personal de la salud adecuado para solucionarlo.

Los beneficios que obtendrás serán ampliar su conocimiento en medidas preventivas de lesión, potenciar sus capacidades físicas y motrices con el fin de mejorar su rendimiento deportivo, debe saber que no incurrirá en ningún gasto económico por acceder a participar.

La información obtenida será guardada mediante un código que permitirá que nadie ajeno a la investigación acceda a su información privada. Si acepta, la información obtenida servirá de insumo para investigaciones futuras, incluyendo que será llevada a cabo posterior a la finalización del proyecto con el fin de analizar las capacidades físicas y motrices evaluadas en los deportistas de la liga Vallecaucana de Judo y de limitados visuales en Yumbo que hayan sido parte del proyecto y la investigación.

Te informamos que en caso de obtener información nueva e importante se la estaremos dando a conocer una vez termine el estudio; usted conservará una copia de este documento.

Acepto participar Si___ No___

Le daremos una copia de este documento a tus padres.

Nombre del participante:

T.I:

Firma:

Nombre del padre del participante:

CC:

Firma:

Nombre de quien presentó el asentimiento informado:

CC:

Firma:

Relación con el proyecto de práctica:

Se firma en Yumbo, a los ____ del mes de _____ del 2022.

ANEXO VI: Consentimiento informado deportistas judo olímpico



IPPON DE ORO



CONSENTIMIENTO INFORMADO

PARTICIPANTE

**PROYECTO INVESTIGACIÓN FLEXIBILIDAD, EQUILIBRIO Y FUERZA EN DEPORTISTAS DE
JUDO OLÍMPICO Y PARALÍMPICO DEL VALLE DEL CAUCA, 2022**

Código del participante _____

Respetado señor(a), lo estamos invitando a participar en un proyecto de investigación que tiene como objetivo caracterizar las capacidades de fuerza, flexibilidad y equilibrio en los deportistas de judo olímpico y paralímpico. En este proyecto participarán 7 deportistas de judo con discapacidad visual de la Liga Vallecaucana de limitados visuales y 7 deportistas de judo sin discapacidad visual de la categoría junior y mayores de la Liga Vallecaucana de Judo en Yumbo incluido(a) usted; le

garantizamos que su nombre ni datos personales serán expuestos ya que de aquí en adelante solo se identificará con el código a usted asignado en la parte superior.

Su participación en el proyecto es totalmente voluntaria y consiste en: hacer parte de la caracterización de capacidades físicas y motrices individuales como la fuerza, flexibilidad y equilibrio donde se le realizarán unas pruebas y encuestas con el fin de recolectar información de cada deportista, a partir de los resultados se realizará un análisis que permitirá conocer las similitudes y diferencias en las dos poblaciones participantes, es importante aclarar que en caso no darse completamente los pasos aquí explicados se retirará del proyecto sin tener ninguna repercusión en la atención que se le brinda; otro forma de retirarse del proyecto es de manera voluntaria para lo cual solo debe expresar su deseo sin que esto ocasione ningún problema para usted.

Su participación puede ocasionar algunos riesgos como son riesgo de lesión muscular y caída al desarrollar las pruebas, los cuales serán evitados mediante acompañamiento de los estudiantes y el fisioterapeuta encargado en el momento de desarrollar estas actividades, en caso de presentarse contamos con el personal de la salud adecuado para solucionarlo.

Los beneficios que obtendrá serán ampliar su conocimiento en sus capacidades físicas y motrices con el fin de mejorar su rendimiento deportivo, debe saber que no incurrirá en ningún económico por acceder a participar

La información obtenida será guardada mediante un código que permitirá que nadie ajeno a la investigación acceda a su información privada. Le informamos que en caso de obtener información nueva e importante se la estaremos dando a conocer una vez termine el estudio; usted conservará una copia de este documento.

En caso de solicitar información adicional sobre el proyecto puede comunicarse con con uno de los investigadores principales Maria Alejandra Santacruz Cel 3108927192, si tiene interrogantes sobre el proceso ético puede comunicarse con el comité de ética en Investigación en Salud 5185677 o al correo eticasalud@correounivalle.edu.co

- Autorizó la utilización de los datos recogidos y resultados obtenidos, en actividades con fines académicos en los cuales sea guardada mi identidad, Acepto SI ____ NO ____
- Autorización la utilización de las muestras y datos recogidos, en futuros estudios previa aprobación de un comité de ética, Acepto SI ____ NO ____

Se entrega una copia de este documento al participante

Nombre del participante:

CC:

Firma:

Nombre testigo 1

Nombre testigo 2

Dirección:
Parentesco:
Firma :

Dirección:
Parentesco:
Firma:

Persona que presentó el consentimiento informado

Nombre:

CC:

Firma:

Relación con la investigación:

Se firma en Yumbo, a los ____ del mes de _____ del 2022

ANEXO VII: Consentimiento informado deportistas menores de 18 años judo olímpico



IPPON DE OJO
Liga Vallecaucana de Judo



CONSENTIMIENTO INFORMADO

PARTICIPANTE

PROYECTO INVESTIGACIÓN FLEXIBILIDAD, EQUILIBRIO Y FUERZA EN DEPORTISTAS DE JUDO OLÍMPICO Y PARALÍMPICO DEL VALLE DEL CAUCA, 2022

Código del participante _____

Respetado señor(a), estamos invitando a su hijo/a a participar en un proyecto de investigación que tiene como objetivo caracterizar las capacidades de fuerza, flexibilidad y equilibrio en los deportistas de judo olímpico y paralímpico. En este proyecto participarán 7 deportistas de judo con discapacidad visual de la Liga Vallecaucana de limitados visuales y 7 deportistas de judo sin discapacidad visual de la categoría junior y mayores de la Liga Vallecaucana de Judo en Yumbo incluido(a) el/ella; le garantizamos que su nombre ni datos personales serán expuestos ya que de aquí en adelante solo se identificará con el código a usted asignado en la parte superior.

La participación de su hijo/a en el proyecto es totalmente voluntaria y consiste en: hacer parte de la caracterización de capacidades físicas y motrices individuales como la fuerza, flexibilidad y equilibrio

donde se le realizarán unas pruebas y encuestas con el fin de recolectar información de cada deportista, a partir de los resultados se realizará un análisis que permitirá conocer las similitudes y diferencias en las dos poblaciones participantes, es importante aclarar que en caso no darse completamente los pasos aquí explicados se retirará del proyecto sin tener ninguna repercusión en la atención que se le brinda; otra forma de retirarse del proyecto es de manera voluntaria para lo cual solo debe expresar su deseo sin que esto ocasione ningún problema para usted.

La participación de su hijo/a puede ocasionar algunos riesgos como son riesgo de lesión muscular y caída al desarrollar las pruebas, los cuales serán evitados mediante acompañamiento de los estudiantes y el fisioterapeuta encargado en el momento de desarrollar estas actividades, en caso de presentarse contamos con el personal de la salud adecuado para solucionarlo.

Los beneficios que obtendrá su hijo/a serán ampliar su conocimiento en sus capacidades físicas y motrices con el fin de mejorar su rendimiento deportivo, debe saber que no incurrirá en ningún económico por acceder a participar

La información obtenida será guardada mediante un código que permitirá que nadie ajeno a la investigación acceda a su información privada. Le informamos que en caso de obtener información nueva e importante se la estaremos dando a conocer una vez termine el estudio; usted conservará una copia de este documento.

En caso de solicitar información adicional sobre el proyecto puede comunicarse con uno de los investigadores principales Maria Alejandra Santacruz Cel 3108927192, si tiene interrogantes sobre el proceso ético puede comunicarse con el comité de ética en Investigación en Salud 5185677 o al correo eticasalud@correounivalle.edu.co

- Autorizó la utilización de los datos recogidos y resultados obtenidos, en actividades con fines académicos en los cuales sea guardada la identidad de mi hijo/a, Acepto SI ____ NO ____
- Autorización la utilización de las muestras y datos recogidos, en futuros estudios previa aprobación de un comité de ética, Acepto SI ____ NO ____

Se entrega una copia de este documento al participante

Nombre del padre/madre del participante:

CC:

Firma:

Nombre testigo 1

Dirección:

Parentesco:

Firma :

Nombre testigo 2

Dirección:

Parentesco:

Firma:

Persona que presentó el consentimiento informado

Nombre:

CC:

Firma:

Relación con la investigación:

Se firma en Yumbo, a los ____ del mes de _____ del 2022

ANEXO VIII: Asentimiento informado deportistas judo olímpico



IPPON DE ORO



ASENTIMIENTO INFORMADO

PARTICIPANTE

PROYECTO INVESTIGACIÓN FLEXIBILIDAD, EQUILIBRIO Y FUERZA EN DEPORTISTAS DE JUDO OLÍMPICO Y PARALÍMPICO DEL VALLE DEL CAUCA, 2022

Código del participante _____

Te estamos invitando a participar en un proyecto de investigación que tiene como objetivo conocer las similitudes y diferencias en la fuerza, flexibilidad y equilibrio en los deportistas de judo con y sin discapacidad visual, contigo participarán 2 personas entre los 17 y 18 años de edad. Lo que haremos es medir algunas capacidades físicas y motrices individuales como la fuerza, flexibilidad y equilibrio donde se le realizarán unas pruebas y encuestas con el fin de recolectar información de cada deportista, a partir de los resultados se hará un análisis que permita relacionar las capacidades físicas previamente mencionadas entre los participantes. Dado a que la participación es voluntaria, se deben realizar todas las actividades, en caso de no querer continuar, puede expresar su deseo de no participar y retirarse sin ningún problema ni explicación.

Su participación en el proyecto es totalmente voluntaria y consiste en: hacer parte de la caracterización de capacidades físicas y motrices individuales como la fuerza, flexibilidad y equilibrio donde se le realizarán unas pruebas y encuestas con el fin de recolectar información de cada deportista, a partir de los resultados se realizará un análisis que permitirá conocer las similitudes y diferencias en las dos poblaciones participantes, es importante aclarar que en caso no darse completamente los pasos aquí explicados se retirará del proyecto sin tener ninguna repercusión en la atención que se le brinda; otro forma de retirarse del proyecto es de manera voluntaria para lo cual solo debe expresar su deseo sin que esto ocasione ningún problema para usted.

Su participación puede ocasionar algunos riesgos como son riesgo de lesión muscular y caída al desarrollar las pruebas, los cuales serán evitados mediante acompañamiento de los estudiantes y el fisioterapeuta encargado en el momento de desarrollar estas actividades, en caso de presentarse contamos con el personal de la salud adecuado para solucionarlo.

Los beneficios que obtendrá serán ampliar su conocimiento en sus capacidades físicas y motrices con el fin de mejorar su rendimiento deportivo, debe saber que no incurrirá en ningún gasto económico por acceder a participar.

La información obtenida será guardada mediante un código que permitirá que nadie ajeno a la investigación acceda a su información privada. Le informamos que en caso de obtener información nueva e importante se la estaremos dando a conocer una vez termine el estudio; usted conservará una copia de este documento.

Acepto participar Si___ No___

Le daremos una copia de este documento a tus padres.

Nombre del participante:

T.I:

Firma:

Nombre del padre del participante:

CC:

Firma:

Nombre de quien presentó el asentimiento informado:

CC:

Firma:

Relación con la investigación:

Se firma en Yumbo, a los ___ del mes de _____ del 2022.

ANEXO IX: Consentimiento informado participante prueba piloto



IPPON DE ORO



CONSENTIMIENTO INFORMADO

PARTICIPANTE PRUEBA PILOTO

PROYECTO INVESTIGACIÓN FLEXIBILIDAD, EQUILIBRIO Y FUERZA EN DEPORTISTAS DE JUDO OLÍMPICO Y PARALÍMPICO DEL VALLE DEL CAUCA, 2022

Código del participante prueba piloto _____

Respetado señor(a), lo estamos invitando a participar en la prueba piloto de un proyecto de investigación que tiene como objetivo conocer las similitudes y diferencias en la fuerza, flexibilidad y equilibrio en los deportistas de judo con y sin discapacidad visual. En este proyecto participarán deportistas de judo olímpico y paralímpico de la Liga Vallecaucana de judo y de limitados visuales en Yumbo.

Su participación en el proyecto es totalmente voluntaria y consiste en: hacer parte de la prueba piloto de la caracterización de capacidades físicas y motrices individuales como la fuerza, flexibilidad y equilibrio donde se le realizarán unas pruebas y encuestas con el fin de recolectar información de cada deportista, a partir de los resultados se realizarán las estimaciones de tiempo de prueba y se conocerán las modificaciones a realizar en el momento de realizar las pruebas a los deportistas que harán parte de la investigación. Es importante aclarar que la información obtenida no será incluida en el análisis del proyecto de investigación, en caso no darse completamente los pasos aquí

explicados se retirará de la prueba piloto sin tener ninguna repercusión; otra forma de retirarse de la prueba piloto es de manera voluntaria para lo cual solo debe expresar su deseo sin que esto ocasione ningún problema para usted.

Su participación puede ocasionar algunos riesgos como son riesgo de lesión muscular y caída al desarrollar las pruebas, los cuales serán evitados mediante acompañamiento de los estudiantes y el fisioterapeuta encargado en el momento de desarrollar estas actividades, en caso de presentarse contamos con el personal de la salud adecuado para solucionarlo.

Los beneficios que obtendrá serán ampliar su conocimiento en sus capacidades físicas y motrices con el fin de mejorar su rendimiento deportivo, debe saber que no incurrirá en ningún gasto.

La información obtenida será guardada mediante un código que permitirá que nadie ajeno a la investigación acceda a su información privada. Le informamos que en caso de obtener información nueva e importante se la estaremos dando a conocer una vez termine el estudio; usted conservará una copia de este documento.

En caso de solicitar información adicional sobre el proyecto puede comunicarse con uno de los investigadores principales Maria Alejandra Santacruz Perdigón Cel 3108927192, si tiene interrogantes sobre el proceso ético puede comunicarse con el comité de ética en Investigación en Salud 5185677 o al correo eticasalud@correounivalle.edu.co

- Autorizó la utilización de los datos recogidos y resultados obtenidos, en actividades con fines académicos en los cuales sea guardada mi identidad, Acepto SI ____ NO ____
- Autorizo la grabación de la entrevista y /o video SI ____ NO ____.
- Autorizo la toma de fotografías guardando mi identidad SI ____ NO ____.

Se entrega una copia de este documento al participante

Nombre del participante:

CC:

Firma:

Nombre testigo 1

Dirección:

Parentesco:

Firma :

Nombre testigo 2

Dirección:

Parentesco:

Firma:

Persona que presentó el consentimiento informado

Nombre:

CC:

Firma:

Relación con la investigación:

Se firma en Yumbo, a los ____ del mes de _____ del 2022

ANEXO X: Aval comité de ética de investigación en salud de la Universidad del Valle



Proyecto: “FLEXIBILIDAD, EQUILIBRIO Y FUERZA EN DEPORTISTAS DE JUDO PARALÍMPICO Y JUDO OLÍMPICO DEL VALLE DEL CAUCA, 2022”

Investigador Principal: “JULIÁN LASPRILLA BUENO/ OLGA LUCÍA HINCAPIÉ GALLÓN/ ELIZABETH MARTINEZ OTERO/ ANDRÉS FELIPE LLANTÉN/ MARIA ALEJANDRA SANTACRUZ”

Código Interno: (073-022)

Fecha en que fue sometido:

DÍA	MES	AÑO
08	08	2022

El Consejo de la Facultad de Salud de la Universidad del Valle, ha establecido el Comité de Ética en Investigación en Salud (CEIS), el cual está regido por la Resolución 008430 del 4 de octubre de 1993 del Ministerio de Salud de Colombia por la cual se establecen las normas científicas, técnicas y administrativas para la investigación en salud; los principios de la Asamblea Médica Mundial expuestos en su Declaración de Helsinki de 1964, última revisión en 2013; y el Código de Regulaciones Federales, título 45, parte 46, para la protección de sujetos humanos, del Departamento de Salud y Servicios Humanos de los Institutos Nacionales de Salud de los Estados Unidos 2000. Este Comité **certifica que:**

1. Sus miembros revisaron los siguientes **documentos** del presente proyecto:

X	Protocolo de Investigación
X	Instrumentos de recolección de datos
X	Formato de consentimiento informado
X	Soportes solicitados por el CEIS
X	Cartas de las instituciones participantes
	Resultados de evaluación por otros comités (si aplica)

2. El presente proyecto fue evaluado y aprobado por el Comité.
3. Según las categorías de riesgo establecidas en el artículo 11 de la Resolución N° 008430 de 1993 del Ministerio de Salud, el presente estudio tiene la siguiente **Clasificación de Riesgo:**

	Sin riesgo
X	Riesgo mínimo

4. Las **medidas** que están siendo tomadas para proteger a los sujetos humanos son adecuadas.
5. La forma de obtener el **consentimiento** informado de los participantes en el estudio es adecuada.
6. **Informará** inmediatamente a las directivas institucionales:
 - a. Todo desacato de los investigadores a las solicitudes del Comité.
 - b. Cualquier suspensión o terminación de la aprobación por parte del Comité.
 - c. Lesiones a sujetos humanos.



- d. Problemas imprevistos que involucren riesgos para los sujetos u otras personas.
 - e. Cualquier cambio o modificación a este proyecto que no haya sido revisado y aprobado por el Comité.
 - f. El presente proyecto ha sido **aprobado** por un periodo de un **(1) año** a partir de la fecha de aprobación. Los proyectos de duración mayor a un año, deberán solicitar la renovación del aval, adjuntando los documentos solicitados por el CEIS.
7. El **investigador principal** deberá informar al Comité:
- a. Cualquier cambio que se proponga introducir en este proyecto. Estos cambios no podrán iniciarse sin la revisión y aprobación del Comité excepto cuando sean necesarios para eliminar peligros inminentes para los sujetos.
 - b. Cualquier problema imprevisto que involucre riesgos para los sujetos u otros.
 - c. Cualquier evento adverso serio dentro de las primeras 24 horas de ocurrido, al secretario(a) y al presidente.
 - d. Cualquier conocimiento nuevo respecto al estudio, que pueda afectar la tasa riesgo/beneficio para los sujetos participantes.
 - e. Cualquier decisión tomada por otros comités de ética
 - f. La terminación prematura o suspensión del proyecto explicando la razón para esto.
 - g. El investigador principal deberá presentar un informe final al terminar el proyecto.

Fecha de Expedición:

DIA	MES	AÑO
06	09	2022

Firma: 
Nombre: **BEATRIZ EUGENIA FERNÁNDEZ H.**
Capacidad Representativa: Presidente
Teléfono: 5185677

ANEXO XI: Autorización de investigación Instituto del Deporte, la Educación Física y la Recreación del Valle del Cauca

	INSTITUTO DEL DEPORTE, LA EDUCACIÓN FÍSICA Y LA RECREACIÓN SISTEMA DE GESTIÓN OFICIOS	CÓDIGO	FO-220-016
		VERSIÓN	2
		APROBADO	18/12/2018

Santiago de Cali, 01 de agosto del 2022
251.07.02.712-2022

Señora

ESTER CECILIA WILCHES LUNA

Directora Programa Académico de Fisioterapia
Universidad del Valle
Ciudad

Asunto: Respuesta a solicitud para aprobación de proyecto de grado en el programa académico de Fisioterapia.

Cordial Saludo:

El Instituto del Deporte, la Educación Física y la Recreación del Valle del Cauca, manifiesta la intención e interés por el desarrollo del proceso formativo de los estudiantes, por ello le informamos que fue aprobada el proyecto de la investigación después de la exposición de los estudiantes Andrés Felipe Llantén, Elizabeth Martínez Otero y María Alejandra Santacruz, donde contamos con las profesionales a cargo de este proceso por parte de la institución, la Fisioterapeuta Paola Aristizábal y Fisioterapeuta Diana Marcela Escobar.

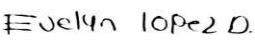
Estos procesos interinstitucionales son de suma importancia para el desarrollo del Deporte Vallecaucano y nos consolida como un Valle Oro Puro Invencible, el talento humano enriquecerá nuestra labor y aportará a los objetivos de nuestras disciplinas deportivas y al mejoramiento continuo.

Atentamente,



NORA MILENA SANDOVAL ROJAS

Coordinadora Centro de Medicina

Elaboró: Evelyn López Domínguez- secretaria centro de Medicina	Firma: 
Revisó: Nora Milena Sandoval –Coordinadora centro de Medicina	Firma: 