



**Mejía, C. A.; Palacios, J. D. (2021).** Determinación del perfil físico en deportistas élite para la detección y selección de talentos en Jiu-Jitsu. *Journal of Sport and Health Research*. 13(3): 363-392.

**Original**

## **DETERMINACIÓN DEL PERFIL FÍSICO EN DEPORTISTAS ÉLITE PARA LA DETECCIÓN Y SELECCIÓN DE TALENTOS EN JIU-JITSU**

## **DETERMINATION OF PHYSICAL PROFILE IN ELITE ATHLETES FOR THE DETECTION AND SELECTION OF TALENTS IN JIU- JITSU**

Mejía, C.<sup>1</sup>; Palacios, J.<sup>1</sup>.

<sup>1</sup>*Facultad ciencias de la salud, Profesional en Entrenamiento Deportivo. Fundación Universitaria del Areandina. Colombia.*

---

Correspondence to:  
**Cesar Alonso Aguilar Mejía**  
Fundación Universitaria del Areandina.  
Calle 151#109A-50, casa 15.  
Bogotá D.C, Colombia.  
[caguilar14@estudiantes.areandina.edu.co](mailto:caguilar14@estudiantes.areandina.edu.co)  
[cesar\\_alonso80@hotmail.com](mailto:cesar_alonso80@hotmail.com)

---

*Edited by: D.A.A. Scientific Section  
Martos (Spain)*



Received: 01/05/2019  
Accepted: 12/09/2019



## RESUMEN

El presente artículo tuvo como objetivo definir el perfil físico de deportistas élite miembros de la Federación Colombiana de Jiu-Jitsu durante el año 2019, para caracterizar el sistema de detección y selección de talentos deportivos, como advenimiento del profesionalismo en esta disciplina. Los sujetos evaluados poseían altos logros competitivos a nivel nacional, continental y mundial. Se conformó de  $n=15$  deportistas (12 adultos y 3 adolescentes), con edades promedio de  $21.87 \pm 5.85$  años,  $95\%CI=18.62-25.10$ . Quienes se evaluaron antropométricamente en talla ( $165.51 \pm 8.92$  cm,  $95\%CI=160.56-170.44$ ), masa corporal ( $61.91 \pm 10.31$  kg,  $95\%CI=56.20-67.62$ ) e índice de masa corporal ( $IMC= 22.49 \pm 2.31$  kg/m<sup>2</sup>,  $95\%CI=21.21-23.77$ ). Su perfil físico se caracteriza por un consumo de oxígeno máximo relativo ( $46.05 \pm 5.30$  ml/kg/min.  $95\%CI=43.11-48.98$ ) y absoluto ( $2.86 \pm 0.61$  L/min.  $95\%CI= 2.52-3.19$ ), una fuerza isométrica máxima prensil (mano izquierda  $38.10 \pm 10.27$  kgf,  $95\%CI=32.41- 43.79$  y mano derecha  $38.65 \pm 10.60$  kgf,  $95\%CI=32.78-44.52$ ), fuerza explosiva en miembros inferiores ( $47.60 \pm 10.44$  cm,  $95\%CI=41.82-53.38$ ), fuerza explosiva de miembros superiores ( $5.77 \pm 0.98$  m,  $95\%CI= 5.23-6.31$ ), una velocidad de reacción ( $3.13 \pm 0.31$  segundos,  $95\%CI=2.96-3.31$ ) y la flexibilidad en (flexión de cadera  $121.23 \pm 19.6$  grados,  $95\%CI=113.91-128.56$ , extensión de cadera  $29.47 \pm 11.39$  grados,  $95\%CI=25.22-33.72$ , flexión de hombro  $163.27 \pm 8.93$  grados,  $95\%CI=159.93-166.60$  y extensión de hombro  $64.40 \pm 14.18$  grados,  $95\%CI=59.11-69.69$ ). Los resultados proveen baremos para procesos de detección y selección de talentos, y referencias útiles para determinar las prioridades del entrenamiento y su planificación asertiva.

**Palabras clave:** Jiu-Jitsu, Alto Rendimiento, Potencial Deportivo, Aptitudes Físicas.

## ABSTRACT

This article aimed to define the physical profile of elite sportsmen and women members of the Colombian Federation of Jiu-Jitsu during the year 2019, to characterize the detection system and selection of sports talents, such as advent of professionalism in this discipline. The evaluated subjects had higher competitive achievement at national levels, continental and world levels. This study was formed of  $n=15$  athletes (12 adults and 3 teenagers), with an average age of  $21.87 \pm 5.85$  years,  $95\%CI=18.62-25.10$ . Which were evaluated anthropometrically in height ( $165.51 \pm 8.92$  cm,  $95\%CI=160.56-170.44$ ), body mass ( $61.91 \pm 10.31$  kg,  $95\%CI=56.20-67.62$ ), body mass index (BMI=  $22.49 \pm 2.31$  kg/m<sup>2</sup>,  $95\%CI=21.21-23.77$ ). Their physical profile are characterized by a relative maximum oxygen consumption ( $46.05 \pm 5.30$  ml/kg/min.  $95\%CI=43.11-48.98$ ) and absolute ( $2.86 \pm 0.61$  L/min.  $95\%CI= 2.52-3.19$ ), its maximum isometric strength prehensile (left hand  $38.10 \pm 10.27$  kgf,  $95\%CI=32.41- 43.79$  and right hand  $38.65 \pm 10.60$  kgf,  $95\%CI=32.78-44.52$ ), the explosive strength in lower extremity ( $47.60 \pm 10.44$  cm,  $95\%CI=41.82-53.38$ ), the explosive strength of upper extremity ( $5.77 \pm 0.98$  m,  $95\%CI= 5.23-6.31$ ), a reaction speed rate ( $3.13 \pm 0.31$  seconds,  $95\%CI=2.96-3.31$ ) and the flexibility in (hip flexion ( $121.23 \pm 19.6$  degrees,  $95\%CI=113.91-128.56$  , hip extension  $29.47 \pm 11.39$  degrees,  $95\%CI=25.22-33.72$ , shoulder flexion  $163.27 \pm 8.93$  degrees,  $95\%CI=159.93-166.60$  and extension of shoulder  $64.40 \pm 14.18$  degrees,  $95\%CI=59.11-69.69$ ). The results provide scales for talent detection and selection processes, and useful references to determine training priorities and assertive planning.

**Keywords:** Jiu-Jitsu, High Performance, Sports Potential, Physical Aptitudes.



## INTRODUCCIÓN

Un talento deportivo es aquel individuo que presenta habilidades, capacidades, aptitudes físicas y psicológicas potenciales sobre una disciplina. Según Gagné (2015) y Baur (1993) definen el talento como aquel sujeto que “se caracteriza por determinadas condiciones, presupuestos físicos y psíquicos, los cuales con mucha probabilidad le llevarán en un momento sucesivo, a alcanzar prestaciones de alto nivel en un determinado tipo de deporte”, características que tienen un origen genético o desarrollado con la praxis del entrenamiento. Según Surhat y Ederm (2018) los recursos del individuo como la raza, el género, el historial genético, la inteligencia, las habilidades psicológicas, la capacidad locomotriz, la capacidad neuromuscular, la estructura anatómica y el estado fisiológico son aspectos determinantes para el futuro rendimiento.

Los procesos de detección y selección de talentos, buscan precisamente individuos con cualidades específicas sobre un deporte, analizando componentes físicos, fisiológicos, psicológicos, cognitivos, sociológicos, técnicos y tácticos con el fin de determinar si el joven o niño puede llegar a niveles elite en una disciplina deportiva (Domínguez y Duvergel, 2015; García et al., 2007). La importancia de identificar, seleccionar y desarrollar un futuro talento permite reducir el tiempo para llegar a un nivel de altos logros deportivos, mejorar la asimilación técnica y táctica, acelerar el proceso de adaptación a cargas altas de entrenamiento, tanto físicas como psicológicas y reducir los gastos económicos que tiene un centro deportivo, club o liga, sobre sus deportistas.

La investigación y detección de talentos deportivos ha sido estudiada y aplicada a profundidad en los países con un desarrollo deportivo destacado (Villamarín, 2010). En cambio, en Colombia se han intentado implementar durante los últimos años por parte del estado, con el plan decenal del deporte 2009-2019 y por iniciativas privadas los lineamientos para la detección, selección, desarrollo de talentos y reservas deportivas. Cuyas políticas buscan establecer estrategias que permitan la identificación del potencial talento deportivo (Tirso et al., 2015). Lineamientos que no han sido aplicados en su totalidad actualmente en Colombia y los pocos que intentan emplearlos pierden a sus promesas del deporte en el proceso, debido a la carencia de recursos económicos,

conocimiento y capacitación de líderes deportivos (Villamarín, 2010). Elegir un talento es uno de los pasos más importantes para obtener futuros deportistas de élite. Los entrenadores y los representantes del deporte tienen el deber de investigar y generar procesos organizados, sistematizados y coherentes sobre la selección y detección de talentos en las disciplinas deportivas que estén a cargo (Surhat y Ederm, 2018).

De dicha problemática surge la necesidad de realizar esta investigación, en la cual se planteó los parámetros para investigar, ¿Cuál es el perfil físico de deportistas Élite entre las edades de los 15 a 32 años de la Federación Colombiana de Jiu Jitsu durante el año 2019, para caracterizar las capacidades condicionales físicas necesarias en un proceso de detección y selección de futuros talentos deportivos?, siendo una de las pocas o la primera indagación sobre la selección y detección de talentos en Colombia en esta disciplina. La magnitud e importancia, de esta investigación realizada, permite ser pioneros y tomar la iniciativa de los lineamientos de política pública de ciencias del deporte en técnica metodológica del plan decenal del deporte 2009-2019, sobre el proceso de detección, selección y desarrollo de talentos y reservas deportivas planteados por Tirso et al. (2015). Lineamientos que podrán generar un cambio en el profesionalismo y mejora del nivel deportivo de altos logros. Además, de servir a investigadores y entrenadores como iniciación para enriquecer el deporte colombiano y como una alternativa de vida o profesión de las futuras generaciones.

Se debe aclarar que el artículo tiene ciertas limitaciones, sobre la determinación e investigación completa de aptitudes las del deportista. Siendo el primer paso la investigación de capacidades motrices específicas para el rendimiento deportivo del Jiu-Jitsu (fuerza, resistencia, velocidad, flexibilidad). Temáticas que se trataron en este artículo. Ya que a partir de allí se fundamentó el perfil del deportista elite, como baremo sobre el cual se pretende que los entrenadores deportivos se basen y como herramienta para potenciar, planificar y dar seguimiento a los entrenamientos de las futuras generaciones del deporte profesional. La detección y selección de talentos se fundamenta bajo varios exámenes que constituyen una unidad y tienen como propósito “asegurar un proceso de observación eficaz y una selección fundamentada”



(Hofmann y Schneider, 1985). Se motiva a los futuros investigadores del deporte a complementar estos procesos de examinación continua para la selección y detección de talentos, creando escalas de características específicas de una modalidad, como requerimiento básico para determinar un talento (Weineck, 2005).

Para una mejor interpretación del estudio, el artículo se desarrolló de la siguiente forma; primero procederemos con la propuesta y las recomendaciones sobre el proceso de detección, selección y desarrollo de talentos en el Jiu-Jitsu. Segundo, se planteó las acciones, las metodologías y los métodos para la DSDT (detección, selección y desarrollo de talentos) deportivos en el Jiu-Jitsu. Como tercer punto se analizó el perfil de deportistas élite de otras investigaciones, según su caracterización deportiva y de acuerdo a las capacidades condicionales físicas necesarias para el Jiu-Jitsu (fuerza isométrica máxima, fuerza explosiva de miembros superiores e inferiores, velocidad de reacción, consumo de oxígeno máximo y flexibilidad). Cuarto, se realizó la identificación y elección de test de aptitud física en relación a la caracterización del deporte. Finalmente se examinó y discutió los resultados de los test aplicados a los deportistas de Jiu Jitsu, con el fin de contribuir al modelo de detección de talentos específicamente en la confirmación, identificación y seguimiento del deportista en proceso, para la creación de baremos basados en los deportistas élite investigados.

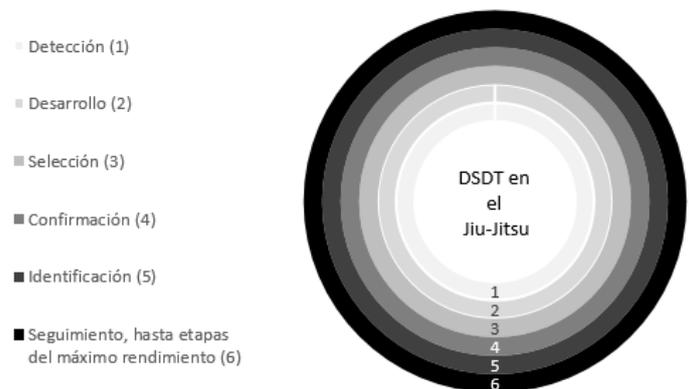
El estudio realizado pretende definir el perfil físico de 15 deportistas élite entre las edades de los 15 a 32 años miembros de la Federación Colombiana de Jiu- Jitsu durante el año 2019 de la ciudad de Bogotá-Colombia, para caracterizar el sistema de detección y selección de futuros talentos deportivos, como advenimiento del profesionalismo en esta disciplina.

### PROPUESTA Y RECOMENDACIONES SOBRE EL PROCESO DE DETECCIÓN, SELECCIÓN Y DESARROLLO DE TALENTOS EN EL JIU-JITSU

Los procesos y modelos de detección, selección y desarrollo de talentos (DSDT) deportivos han tenido un auge en la investigación durante los últimos 19 años (Cobley et al., 2012; Williams y Reilly, 2000; Roel et al., 2008). La DSDT es aquel proceso de reconocimiento de individuos con un potencial de

excelencia física, psicológica y social en un deporte, acompañados de su desarrollo integral (en aspectos profesionales, deportivos, académicos y proyectos de vida), a través de la participación transdisciplinaria de procesos pedagógicos personalizados y adecuados para dicha promesa del futuro talento deportivo (Roel et al., 2008).

El plan decenal del deporte 2009-2019 en Colombia y los distintos autores sobre modelos e investigaciones en DSDT como: (Weineck, 2005; Roel et al., 2008; Williams y Reilly, 2000; Cobley et al., 2012; Till et al., 2016; Johnston et al., 2018; Surhat y Ederm, 2018; Hofmann y Schneider, 1985; Tirso et al., 2015) nos brindan unos modelos y recomendaciones aplicadas para DSDT en el deporte. Base sobre la cual, se plantea la propuesta y las recomendaciones del modelo de DSDT para el Jiu-Jitsu.



**Figura 1.** Procesos claves en la detección, selección y desarrollo de talentos deportivos (DSDT). Esta gráfica nos muestra los 6 pasos sistemáticos de un proceso DSDT para el Jiu-Jitsu. Figura 1, modificada de Williams y Reilly (2000) y Roel (2008).

La Figura 1, se refiere a los pasos sistemáticos para DSDT en Jiu-Jitsu. Donde la detección (1) es; descubrir el potencial de rendimiento que no está aún involucrado sobre los gestos específicos del deporte, como sus posibles capacidades físicas, psicológicas y sociales base que puedan ser potenciales para el Jiu-Jitsu (Roel et al., 2008). Dichos procesos se desarrollan (2) por medio de las distintas metodologías de búsqueda de talento. En este apartado sugerimos el método de observación del entrenador o experto, analizando las cualidades, habilidades y características



que proporcionan datos potenciales para el deporte Jiu-Jitsu; procedimientos que podrían ser realizados en “eventos deportivos, escenarios de práctica o de manera espontánea” (Tirso et al., 2015).

La Selección (3) es definida según Weineck (2005) y Hofmann y Schneider (1985) como aquella decisión tomada por el entrenador o expertos, sobre la integración a un proceso de formación específica en el deporte y el ingreso de los deportistas a las primeras competencias en un determinado momento o periodo. En esta fase de selección de talentos en Jiu-Jitsu, primero se pretende evaluar las aptitudes físicas, psicológicas y sociales del deportista, mediante la realización de test antropométricos, fisiológicos y psicológicos.

Concluido el anterior periodo, se realiza la confirmación (4) de los resultados en la prueba, mediante la comparación de baremos específicos a nivel élite de la modalidad en el deporte Jiu-Jitsu; baremos que expondremos más adelante. Luego, se procede a la inclusión en una fase de formación y entrenamiento, para valorar la capacidad de aprendizaje, adaptación a las cargas y el rendimiento técnico del deportista, sobre los cuales debemos realizar un constante control y seguimiento de sus mejoras y/o avances, en comparación a los baremos o deportistas élite de similares características. Cuando se ratifique que el deportista tiene las habilidades potenciales para el Jiu-Jitsu, la identificación (5) del talento será más concreta, y para ello se requiere ofrecer las condiciones óptimas para el rendimiento de los deportistas como espacios deportivos, elementos facilitadores y dinamizadores de la carga, acompañamiento interdisciplinario (médicos, nutricionistas, entrenadores, psicológicos, fisioterapeutas, entre otros) y apoyo económico.

El seguimiento hasta etapas del máximo rendimiento del deportista (6), es la última sección del proceso de DSDT en Jiu-Jitsu. Donde el entrenador o experto integre de forma permanente al deportista en un proceso de rendimiento más exigente y continuo, como escuelas o académicas del alto nivel deportivo, federaciones y clubes profesionales (Surhat y Erdem, 2018). Esta fase de seguimiento, se refiere al control continuo y sistematizado de los resultados y avances en el rendimiento deportivo en Jiu-Jitsu, donde el ciclo de evaluación, diagnóstico y control del

deportista se repite a lo largo de las etapas de desarrollo deportivo, que depende del momento en el cual el deportista fue identificado como talento deportivo; etapas que van en un orden secuencial (iniciación de las habilidades básicas motrices, instrucción en la práctica de actividades deportivas, transición de participante a deportista, especialización deportiva, excelencia deportiva y máximo rendimiento) (Tirso et al., 2015).

### **ACCIONES, METODOLOGÍA Y MÉTODOS PARA LA DSDT DEPORTIVOS EN EL JIU-JITSU**

La DSDT deportivos debe conceptualizar y llevar a la praxis el acompañamiento de acciones transdisciplinarias, como las labores administrativas, pedagógicas, a cargo de un equipo de seguimiento y control, acciones de promoción socio-comunitarias del deporte y finalmente el apoyo de los padres con el fin de controlar los procesos de identificación de talentos y su permanencia en el deporte (Tirso et al., 2015). Además, de tener en cuenta la metodología profesional de los entrenadores sobre el cuándo, por qué y cómo entrenar a la selección de Jiu-Jitsu (Surhat y Erdem, 2018). Finalmente, conocer qué métodos de promoción de talentos se van a ejercer sobre los futuros deportistas.

Según Weineck (2005) los métodos para promocionar el potencial en un deporte son; dejar crecer a los niños en un ambiente de juegos y dinámicas libres, donde se auto descubran a sí mismos y contribuir desde la formación de la multilateralidad hacia la especialización, es decir, desde la educación y el entrenamiento general a lo específico del deporte.

Comprendido todo el proceso de DSDT como propuesta y recomendaciones para su aplicación en el Jiu-Jitsu, se procederá a caracterizar el deporte desde sus capacidades físicas condicionales más relevantes para el rendimiento del Jiu-Jitsu, con el fin de sustentar el por qué se pretende determinar el perfil físico en los deportistas élite.

La figura 2, nos ilustra los pasos para el modelo de DSDT, durante el cual el sujeto que haya culminado la etapa de identificación procederá al seguimiento, donde se ejecuta el ciclo continuo de evaluación, diagnóstico y control del deportista de acuerdo a su etapa y momento de identificación, basados en los

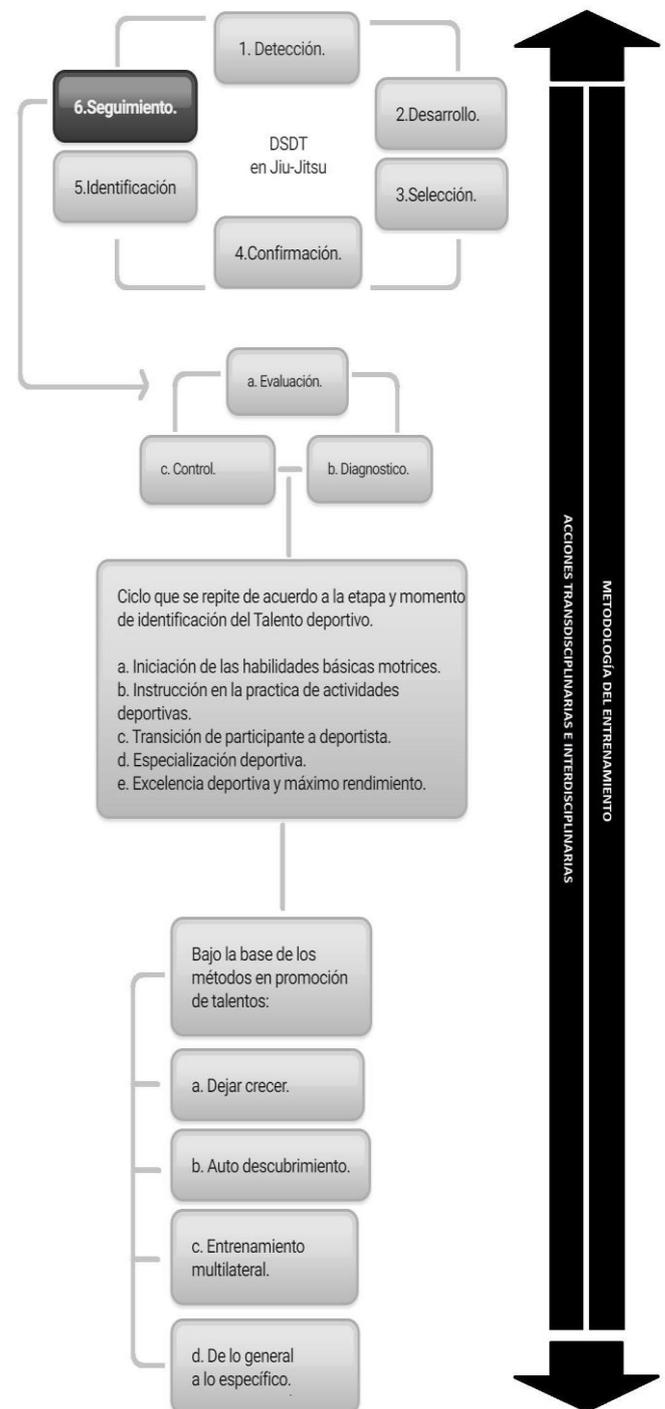


métodos de promoción de talentos (el dejar crecer, el autodescubrimiento, el entrenamiento multilateral y la formación desde lo general a lo específico del deporte). Además, durante todo el ciclo de DSDT las acciones transdisciplinarias e interdisciplinarias junto con el conocimiento metodológico del entrenamiento, llevan a culminar satisfactoriamente los más altos logros deportivos, sin descuidar la formación integral del deportista.

### CARACTERIZACIÓN DE APTITUDES FÍSICAS PARA EL JIU-JITSU

Para comprender el perfil del deportista y su proceso de identificación, debemos conocer las características medibles de las capacidades motoras identificadas en el ámbito profesional del Jiu-Jitsu. Según (Surhat y Ederm, 2018) la evaluación de las capacidades motrices, fisiológicas y antropométricas son requeridas para validar todos los deportes. Según Taylor y Brassard (1981) evaluar física y fisiológicamente a un atleta, es uno de los aspectos más importantes en el proceso de entrenamiento. Su trascendencia radica en el por qué evaluar dichas capacidades motoras, ya que son condicionantes del rendimiento básico para aprender y ejecutar acciones motoras deportivas más complejas (Weineck, 2005). En este sentido, es importante la identificación de aptitudes físicas específicas que tengan una correlación con el rendimiento en el deporte, en este caso sobre la disciplina del Jiu-Jitsu. Bases sobre las cuales los futuros talentos se evaluarán, detectarán y seleccionarán, con miras a altos logros deportivos.

Antes de caracterizar las capacidades físicas condicionales más importantes en el Jiu-Jitsu, analicemos la estructura temporal de un combate, como su ratio de esfuerzo (esfuerzo/descanso), la duración media de lucha en pie y suelo. El Jiu-Jitsu en competencia tiene una duración del combate entre 5 a 10 minutos tanto para hombres y mujeres, un ratio de esfuerzo/descanso de 8/1, es decir que durante un combate por cada 10 minutos de esfuerzo habrá un descanso 1:25 minutos, según datos expuestos por Andreato et al. (2015), cuyo estudio incluyó a 10 hombres adultos de Jiu-Jitsu Brasileño, deportistas (edad:  $29 \pm 5$  años, masa corporal:  $77.5 \pm 6.3$  kg, talla:  $177.1 \pm 8.0$  cm, grasa corporal:  $10.0 \pm 5.2\%$ ), con  $10 \pm 2$  años de práctica regular y sistematizada en la disciplina, teniendo una muestra de seis cinturones marrones y cuatro cinturones negros.



**Figura 2.** Resumen y relación entre los procesos, acciones, metodologías y métodos para la DSDT deportivos en el Jiu-Jitsu.



La duración de combate media de lucha en pie, se caracteriza de acuerdo a sus categorías de peso. Según Vecchio et al. (2007) para categorías mayores a 75 kg, el tiempo de duración del combate es de 29 segundos y para categorías menores a 75 kg es de 21 segundos, cuya media total es de 25 segundos. La duración de combate media de lucha en suelo para categorías mayores a 75 kg es igual a 170 segundos y para categorías menores a 75 kg es de 118 segundos, cuya media del grupo total es 144 segundos. Para el anterior estudio (Vecchio et al., 2007), se evaluaron la temporalidad y cuantificación de las acciones motoras. La muestra se compuso de 33 luchas de la Copa del Mundo de 2005, de BJJ (Brazilian Jiu-Jitsu), ocurrida en el gimnasio de Ibirapuera en São Paulo. De ellos, diecisiete luchas eran de deportistas por encima de 75 kilogramos (>75) y las demás dieciséis, de categorías inferiores (<75).

La estructura temporal de un combate de 10 minutos también fue estudiada por Andreato et al. (2015), quien realiza un análisis temporal estructurado, obteniendo como resultado bloques de actividad de 200 segundos de esfuerzo, con acciones de baja y alta intensidad, y bloques de 30 segundos de descanso alternados (información representada en la Tabla 1).

**Tabla 1.** Estructura temporal de un combate de 10 minutos. Tabla modificada de (Andreato,2015; Díaz, 2015).

| <b>Esfuerzo o Descanso (duración segundos)</b> | <b>Intensidades (duración en segundos)</b> |
|--|--|
| Esfuerzos de 200 seg.                          | Acciones de baja intensidad 6 * 30 seg.    |
|  | Acciones de alta intensidad 6 * 2-4 seg.   |
| Descanso 30 seg.                               |  |
| Esfuerzos de 200 seg.                          | Acciones de baja intensidad 6 * 30 seg.    |
|  | Acciones de alta intensidad 6 * 2-4 seg.   |
| Descanso 30 seg.                               |  |
| Esfuerzos de 200 seg.                          | Acciones de baja intensidad 6 * 30 seg.    |
|  | Acciones de alta intensidad 6 * 2-4 seg.   |

De acuerdo a la interpretación anterior (duración de un combate, ratio de esfuerzo, duración media de lucha en pie y en suelo, y su estructura temporal) el Jiu-Jitsu es un deporte con esfuerzos acíclicos bajo un sistema de obtención energética por vías anaeróbicas lácticas,

a través de la oxidación glucolítica sarcoplasmática (substrato de glucógeno), refiriéndose a una resistencia de media duración 2 o láctica extensiva (Verdugo, 2007). Según Andreato (2010), la principal característica fisiológica de la lucha como el Jiu-Jitsu, es una serie de esfuerzos supramaximales intercalados por unos instantes de recuperación, donde se realiza una ondulación entre actividades de media a corta duración. Breves intervalos donde no hay suficiente tiempo para re-sintetizar el ATP por vías aeróbicas y por lo tanto el metabolismo energético se obtiene en su mayoría por vías anaeróbicas lácticas.

El consumo de oxígeno máximo promedio obtenido en la investigación de Andreato et al. (2011; 2013) realizada a 11 deportistas élite masculinos de Jiu-Jitsu brasileño, (Atletas con  $25.8 \pm 3.3$  años de edad, que pertenecen a categorías adultas, graduados en cinturones negros y marrones) es de  $49.4 \pm 3.6$  ml/ kg/ min. Luego Mazzocante et al. (2011) obtiene un  $VO_2$  Máx. promedio  $52 \pm 6.9$  ml/kg/ min, evaluación realizada a 30 hombres jóvenes ( $24.6 \pm 5.1$  años;  $76.3 \pm 11.4$  kg;  $1.77 \pm 0.05$  m talla; IMC  $24.4 \pm 2.94$  kg.m<sup>2</sup> - 1), sujetos físicamente activos, practicantes de Jiu-Jitsu con mínimo 12 meses de entrenamiento.

La fuerza muscular en los deportistas de Jiu-Jitsu es primordial, sobre todo en los miembros superiores donde se realizan contracciones isométricas de gran magnitud; cuando no se quiere crear espacios que permitan al oponente realizar una contra técnica o defensa (Moreira et al., 2003). Podemos decir de lo anterior que la fuerza isométrica máxima es primordial para el Jiu-Jitsu. Como referencia del potencial que tiene los deportistas sobre esta capacidad física (fuerza máxima isométrica), podemos evaluar el estudio realizado por Franchini et al. (2003), a 22 deportistas de Jiu-Jitsu sobre dinamometría manual, quienes arrojan resultados de fuerza prensil promedio de  $54.2 \pm 6.7$  kgf en mano derecha y  $51.4 \pm 6.1$  kgf en mano izquierda. Niveles que fluctúan de acuerdo a la talla del sujeto y peso corporal (Vecchio, 2008). Luego la investigación realizada por Andreato et al. (2013) a 35 hombres adultos practicantes de BJJ (masa corporal:  $80.2 \pm 13.0$  kg; age: 18 - 30 años de edad), graduados desde cinturones blancos a marrones negros (16 cinturones blancos, 14 cinturones azules, 2 cinturones púrpura y 3 cinturones marrones), cuyos resultados de fuerza isométrica máxima fueron; en agarre de mano



derecha  $45.9 \pm 10.3$  kgf y mano izquierda  $44.2 \pm 11.1$  kgf.

Durante el entrenamiento y los combates de Jiu-Jitsu se realizan movimientos cortos en el menor tiempo posible, donde la fuerza explosiva o potencia juega un papel fundamental (Andreato, 2010). Razón por la cual los investigadores realizan estudios sobre la potencia de salto. Como referencia podemos ver el estudio de fuerza explosiva de los miembros inferiores en la prueba de salto contra movimiento (CMJ), realizado por Díaz (2015) a 56 atletas de BJJ, participantes en el European Open Jiu-Jitsu Championship 2013 en Lisboa-Portugal, procedentes de 16 países diferentes; se obtuvieron mediciones en la altura de salto vertical promedio de  $44.6 \pm 4.8$  cm en el grupo de deportistas entrenados. Luego Díaz et al., (2015) realizó otra investigación similar sobre 26 atletas expertos de Brazilian Jiu-Jitsu, obteniendo un rango de salto vertical promedio de  $34.0 \pm 5.2$  cm, previo a un combate.

La respuesta en el menor tiempo posible, ejecutada desde que se recibe un estímulo hasta que se ejecuta la acción se denomina velocidad de reacción (Tejero, 2014). Esta cualidad física es necesaria en los deportes de combate donde el luchador debe estar atento a los movimientos del oponente, los cuales se realizan rápidamente, sin dar espacio para dudas en acciones como contra golpes, esquives, contra técnicas, entre otros, que dependen del nivel de velocidad de reacción y foco atencional del sujeto en el instante (Lima et al., 2004). Dicho campo no ha sido investigado lo suficiente en el Jiu-Jitsu, siendo un espacio más donde el desarrollo de este artículo puede contribuir.

Finalmente, el componente de flexibilidad definida por autores como movilidad, es aquella “capacidad y cualidad del deportista que le permite efectuar movimientos de una gran amplitud de recorrido, por sí mismo y bajo el influjo de fuerzas de apoyo externas, en una o en varias articulaciones” (Weineck, 2005). Capacidad condicional que prima en el Jiu-Jitsu, caracterizado por tener rangos de movimientos amplios en el menor tiempo posible. Por ende, la flexibilidad dinámica es la capacidad motriz más relevante para una deportista élite de esta disciplina (Boreham, 2006). Su entrenamiento evita lesiones y mejora el rango de movimiento ante imprevistos como: pasar rápidamente la guardia de un oponente,

realizar técnicas de estrangulaciones (Sankaku-Jime o triangle chokes) e incluso salir de posiciones incómodas sometidas por el oponente.

Según un estudio realizado por Ribeiro et al. (2012) la flexibilidad es la cualidad física más importante en el Jiu-Jitsu para evitar lesiones lumbares. Los deportistas de esta disciplina ejecutan movimientos contra la resistencia y carga de un rival, sometiendo a la zona de la columna lumbar a grandes presiones constantes durante los combates o entrenamientos. Dicho estudio fue realizado a cinturones negros en Jiu-Jitsu ( $n = 35$ , edad:  $30 \pm 5.19$  años, altura:  $1.75 \pm 0.05$  mt, peso corporal:  $79 \pm 8.08$  kg, IMC:  $25.61 \pm 1.84$ ), dando como resultado una relación entre el dolor de espalda en la zona baja o lumbar, con el nivel de flexibilidad y fuerza abdominal del individuo.

En cuanto a la composición corporal hay muy pocos estudios al respecto, las investigaciones más importantes en Jiu-Jitsu sobre el índice de grasa corporal las realizaron Vecchio et al. (2007) quien obtuvo un promedio de grasa corporal total de  $9.8 \pm 4.2$  kg, Andreato et al. (2012) cuyos resultados fueron  $10.3 \pm 2.6$  kg y finalmente Díaz (2015)  $9.1 \pm 4.6$  kg en composición grasa, con un índice de masa muscular promedio de  $70.6 \pm 9.7$  kg.

La estatura, la edad, la experiencia en años de entrenamiento y las horas entrenadas durante la semana de deportistas élite en Jiu-Jitsu, fueron estudiadas por Díaz (2015), quien nos dice que la talla promedio de los deportistas élite es de  $175.6 \pm 6.6$  cm, la edad promedio de deportistas expertos en un nivel profesional es de  $30.5 \pm 4.7$  años, la experiencia en el deporte ronda entre los  $9.5 \pm 4.6$  años de práctica y finalmente las horas entrenadas por semana están en una media de  $13.1 \pm 3.8$  h. Variables que claramente están sujetas a cambios dependiendo de muchas características genéticas, nivel de entrenamiento del sujeto, aspectos ambientales, socioculturales y temporales.

#### **IDENTIFICACIÓN Y ELECCIÓN DE TESTS DE APTITUD FÍSICA**

Recopilando el análisis anterior sobre la caracterización de aptitudes físicas, podemos identificar que el Jiu-Jitsu necesita evaluar para un proceso de selección y detección de talentos, las siguientes capacidades físicas condicionales;



resistencia aeróbica (como capacidad base) y anaeróbica (como capacidad específica), fuerza máxima isométrica, fuerza explosiva de miembros superiores e inferiores, velocidad de reacción y flexibilidad dinámica. La evaluación de las capacidades coordinativas, psicológicas, cognitivas, entre otras, no se excluyen. Pero el propósito de esta investigación es aportar únicamente a la determinación de un perfil físico, en cuanto a las capacidades condicionales.

Los test de aptitud física más apropiados para la detección y selección de talentos son aquellos que se relacionan directamente con las características del deporte (García, 2007; Weineck, 2005). Razón por la cual se sugieren las pruebas realizadas en esta investigación, para determinar el perfil del deportista elite en Jiu-Jitsu en la selección y detección de futuros talentos deportivos. En el apartado de discusión se explica y valida la importancia de dichos test en el Jiu-Jitsu.

## MATERIAL Y MÉTODOS

### *Participantes*

La muestra se conformó por 15 deportistas elite de Jiu-Jitsu con edades promedio de  $21.87 \pm 5.85$  años de la Federación Colombiana de Jiu Jitsu durante el año 2019. Se integró por 12 adultos entre los 18 y los 32 años de edad ( $n=12$ ,  $23.33 \pm 5.63$  años de edad, 3 cinturones azules, 2 violetas, 4 marrones y 3 negros) y 3 adolescentes entre los 15 a 17 años ( $n=3$ ,  $16 \pm 1$  años de edad, todos con grado de cinturón azul). La talla promedio de  $165.51 \pm 8.92$  cm (rangos entre 149 cm-177 cm), masa corporal promedio de  $61.91 \text{ kg} \pm 10.31$  (rangos entre 46.20 kg - 81.80 kg), índice de masa corporal (IMC) de  $22.49 \pm 2.31 \text{ kg/m}^2$  (rangos entre  $19.40 \text{ kg/m}^2$  -  $26.55 \text{ kg/m}^2$ ). Quienes entrenaban en promedio  $5.13 \pm 0.74$  días a la semana, con sesiones diarias promedio de  $3.93 \pm 0.70$  horas, una experiencia en la práctica deportiva de alto rendimiento entre  $8.5 \pm 4.4$  años y sin ninguna lesión presente o molestias en el momento de la investigación. Su nivel competitivo es alto (Elite), cuyos logros obtenidos fueron campeones con medallas de oro y plata en las modalidades de ne-waza a nivel nacional, continental y mundial.

### *Método*

Se realizó una investigación de carácter experimental con una finalidad descriptiva e interpretativa.

### *Procedimientos e Instrumentos*

Los deportistas fueron evaluados antropométricamente (edad, talla, masa corporal, índice de masa corporal) y físicamente bajo 6 test los cuales fueron; prueba de carrera en ida y vuelta de 20 m en etapas de 1-minuto, test de fuerza isométrica máxima prensil, salto vertical con pies juntos, lanzamiento de peso con balón medicinal de 5kg desde debajo de las piernas, batería de 7 salidas para la velocidad de reacción y el test directo de goniometría. Con el propósito de determinar su perfil físico para la detección y selección de talentos, los cuales se realizaron durante la práctica cotidiana de sus actividades deportivas en el lugar de entrenamiento.

Los test se realizaron en el espacio de 1 mes de la siguiente forma; durante la semana 1 se ejecutaron las pruebas de consumo máximo de oxígeno bajo el test de carrera en ida y vuelta de 20 m de Luc Léger, durante la semana 2 se ejecutaron las pruebas de dinamometría manual, en la semana 3 se desarrollaron las pruebas de salto vertical con pies junto y lanzamiento de peso con balón medicinal de 5kg desde debajo de las piernas y finalmente en la semana 4 se ejecutaron los test de batería de 7 salidas para la velocidad de reacción y la prueba directa de goniometría. Todas las pruebas físicas, se realizaron en las franjas horarias de 10 am a 12 pm en el lugar de entrenamiento diario de los deportistas, quienes podían dar por terminado el test en cualquier momento por voluntad propia. La investigación fue basada sobre las leyes y protocolos éticos enunciados por Harris et al. (2017), la declaración de Helsinki (1989) y la normativa legal vigente en colombiana que regula la investigación. Todos los participantes firmaron un consentimiento informado antes de iniciar las pruebas, uno para mayores de edad y otro para menores de edad (donde el adulto responsable del menor, daba consentimiento de las pruebas, antes de la realización de los test).



### Consumo Máximo De Oxígeno e Instrumento De Medición

El test indirecto de campo, fue el test de Léger o Course-Navette de 20 m con paliers de 1 minuto e incrementos sucesivos de velocidad hasta el cansancio o agotamiento se tomó como referencia a los autores (Prat et al., 1986; Léger y Lambert, 1982; Léger et al., 1988; Léger y Gadoury, 1989; Gastón y Jeremías, 2014; Martínez, 2002). Primero se registró la frecuencia cardiaca de los deportistas en reposo (20 minutos antes de cada test), la frecuencia máxima inmediatamente después de finalizar el test y la frecuencia cardiaca (F.C) después de 1 minuto, 2 minutos y 3 minutos. Se registró la F.C con el pulsómetro "Apple Watch Series 4 (GPS)". Se calculó el consumo máximo de oxígeno relativo ( $VO_2$  Máx. relativo) y el consumo máximo de oxígeno absoluto ( $VO_2$  Máx. absoluto) con las siguientes fórmulas:

*- $VO_2$  Máx. Relativo (ml/kg/min)*

*Adultos:*

$5.857 * (\text{velocidad alcanzada} - 19.458)$

*Niños (para 7 a 17.9 años):*

$31.025 + (3.238 * \text{velocidad alcanzada}) - (3.248 * \text{edad en años}) + (0.1536 * \text{velocidad alcanzada} * \text{edad en años})$

*- $VO_2$  Máx. Absoluto (L/min)*

*Adultos:*

$(VO_2 \text{ Máx. Relativo} / 1000) * \text{Peso corporal en kg.}$

*Niños (para 7 a 17.9 años):*

$(VO_2 \text{ Máx. Relativo} / 1000) * \text{Peso corporal en kg.}$

Se realizó la prueba sobre un tatami o superficie de combate certificado y aprobado por la Federación Colombiana de Jiu-Jitsu. Cada plancha es de 45 milímetros de alto por 2 metros de largo y 1 metro de ancho (colores azul y amarillo). La prueba se realizó con el pantalón del uniforme y sin casaca. Todos los deportistas estuvieron descalzos a la hora de realizar el test. Los materiales adicionales para la realización de este test, fueron conos que delimitaban las distancias de 20 metros del recorrido, cada deportista se situó en un carril delimitado por un cono a cada lado, a una distancia uno del otro de 2 metros (ver Figura 3). Se utilizó la pista auditiva (metrónomo) de Luc Léger el cual indicaba el ritmo de carrera de cada deportista y la etapa en la que se encontraba durante la prueba, la cual se reprodujo en un amplificador de sonido y

finalmente se registraron los datos de acuerdo a la etapa lograda por cada deportista.



**Figura 3.** Test de Léger o Course-Navette de 20 m con paliers de 1 minuto e incrementos sucesivos de velocidad hasta el cansancio o agotamiento, para evaluar el consumo máximo de oxígeno. En la imagen se muestra las estructuras del test realizado, delimitando el campo con platillos Athletic, cuyas medidas se realizaron con un flexómetro de 50 metros- 1/2 pulgada, 264G5HA Redline.

### Dinamometría Manual Y Instrumento De Medición

La fuerza prensil manual (FPM) fue medida con dinamómetro digital Takei 5401® (ver Figura 4), con un rango de medición 5.0 a 100 kgf. Según Martínez (2002) la Precisión del dispositivo es de  $\pm 2.0$  kg fuerza., la precisión del test es de 0,94-0,88. Su protocolo se basó en los criterios establecidos en el libro "Pruebas de aptitud física" de Martínez (2002) y de las investigaciones realizadas por (Franchini et al. 2001; Andreato et al., 2013). Los evaluados estaban en camiseta, en su pantalón del uniforme de Jiu-Jitsu y sin calzado; quienes adoptaron la posición en bipedestación con una leve flexión de rodillas, la espalda recta, los brazos relajados y separados levemente del cuerpo (más o menos a un puño de distancia del muslo) y las piernas separadas un poco más que la anchura de los hombros. Se sujetó el dinamómetro con la mano, agarrándolo firmemente con los dedos. El brazo que ejecutó la acción prensil estuvo ligeramente flexionado y permaneció a lo largo del cuerpo, situándose la palma de la mano hacia el muslo, pero sin tocarlo. A la señal el ejecutante presionó el dinamómetro apretando la mano con la mayor fuerza posible durante 3 segundos (ver Figura 5). Cada deportista tuvo dos intentos en cada mano (izquierda y derecha), tomando el mayor de ellos para el registro de su fuerza máxima y teniendo en cuenta



que la diferencia entre los resultados del primer y segundo intento en cada mano, no fueran superiores o inferiores en un 10% entre ellos. Se preguntó a los deportistas cuál era su mano dominante y no dominante para registrarla en la base de datos.



**Figura 4.** Dinamómetro digital Takei 5401®, para la medición de la fuerza isométrica máxima prensil.



**Figura 5.** En la parte izquierda de la imagen está el evaluado realizando la ejecución del test de dinamometría manual, en la derecha se encuentra uno de los evaluadores realizando la breve explicación y acompañamiento para la correcta ejecución del test.

#### *Salto Vertical Con Pies Juntos e Instrumento De Medición*

Se midió la fuerza explosiva de la musculatura en los miembros inferiores de cada evaluado. La ejecución del test se basó en los criterios establecidos en el libro “Pruebas de aptitud física” (Martínez, 2002) y las

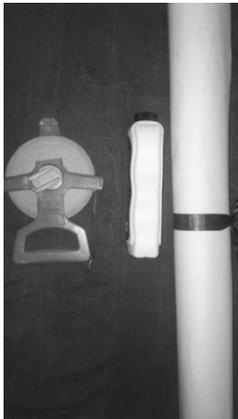
investigaciones realizadas por (Díaz, 2015; Díaz et al., 2015), se utilizó un flexómetro de 50 metros-1/2 pulgada, 264G5HA Redline, un pliego de cartulina color negro y talcos para marcar la distancia máxima de salto del deportista (ver figura 7). El protocolo se ejecutó de la siguiente forma, primero se registró la talla en cm del sujeto hasta la corona de la cabeza, con el fin obtener la altura del deportista. Luego el deportista se ubicó lateralmente a la cartulina negra, contra la pared, con los pies totalmente apoyados y juntos, el tronco recto y un brazo (izquierdo o derecho) por encima de la cabeza, con las manos abiertas y con las palmas apoyadas sobre la pared, con el propósito de señalar con el dedo medio impregnado de magnesio, la altura máxima del sujeto (registrada como altura inicial-AI).

Segundo; el evaluado se ubicó de forma lateral junto a la pared a una distancia aproximada de 20 cm, el tronco estaba totalmente recto, la mano ubicada del lado donde realizó la marca del salto (ver Figura 6) y la medición de la AI estaba levemente impregnada de talco. Los brazos al lado del cuerpo estaban relajados, las piernas extendidas y separadas a la anchura de los hombros. A la señal el evaluado realizó un balance de los brazos y ejecutó una sentadilla explosiva con el salto hacia arriba, en donde extendió totalmente el tronco y el brazo para tocar con los dedos la cartulina negra y dejar la marca de su altura máxima (AM). Se realizaron 3 intentos, considerándose posteriormente la mejor marca como registro para el test. El descanso entre saltos fue mínimo de 45 segundos, La AI y AM (registradas en cm) se anotaron en la plantilla, cuya diferencia nos arrojó la altura máxima de salto del sujeto en cm (Martínez, 2002).





**Figura 6.** Estructura del test de salto vertical. En la imagen se muestra la cartulina negra sobre el muro a 1.86 metros de altura con respecto al suelo y el flexómetro sujeto a la pared sobre el costado derecho de la imagen, para determinar la altura máxima del salto.



**Figura 7.** Flexómetro de 50 metros-1/2 pulgada, 264G5HA Redline. Talcos marca Arden for Men® que se utiliza para impregnar las manos de los deportistas y poder marcar la cartulina. Por último, vemos la cartulina de color negro. Instrumentos utilizados para la medición de la prueba; salto vertical con ambos pies.

#### *Lanzamiento De Peso Con Balón Medicinal De 5kg Desde Debajo De Las Piernas e Instrumento De Medición*

El objetivo con esta prueba fue medir la potencia del tronco y miembros superiores, siguiendo el protocolo enunciado por Martínez (2002). El procedimiento del test fue ubicar al deportista detrás de una línea de lanzamiento, con las piernas levemente flexionadas a la anchura de los hombros, los pies direccionados hacia al frente y rozando con la punta de los pies la línea de lanzamiento. El tronco se ubicó hacia delante, y los brazos extendidos en dirección al suelo, agarrando el balón entre ambas piernas. A la orden del investigador el deportista balanceo los brazos y tronco, ejecutando el lanzamiento sin flexionar los brazos, sin despegar los pies del suelo y sin desplazarse hacia delante. El sentido del lanzamiento fue hacia arriba y hacia el frente, con el propósito de obtener la mayor distancia posible (ver figura 8).

Todos los detalles fueron explicados al deportista antes de la ejecución del test, corrigiendo la postura y

dirección del lanzamiento. Los intentos mal ejecutados fueron nulos y se tomaron nuevamente.



**Figura 8.** Estructura, test de lanzamiento de peso con balón medicinal de 5 kg desde debajo de las piernas. En la imagen se muestra al lado derecho el flexómetro sobre el suelo, que delimita la distancia de máxima donde llegó el balón, los conos indicaban el rango del lanzamiento y la línea límite frente al deportista.

Los sujetos realizaron 2 intentos, teniendo un descanso entre cada uno de dos minutos. Se midieron de forma individual, sobre el tatami de Jiu-Jitsu. Los deportistas estaban descalzos, con el pantalón del uniforme y sin casaca. La distancia máxima de lanzamiento se tomó con un flexómetro de 50 metros-1/2 pulgada, 264G5HA Redline, midiendo la distancia entre la línea inicial de lanzamiento y el punto del primer contacto del balón, cuya diferencia fue tomada como la potencia en dicha prueba (metros). Se utilizó un balón medicinal de 5 kg K6 FITNESS® para todos los sujetos (hombres y mujeres) y se delimitó al área de lanzamiento con conos y platillos marca athletic (ver Figura 9).



**Figura 9.** Conos y platillos athletic, balón medicinal de 5 kg K6 FITNESS® y flexómetro de 50 metros-1/2 pulgada, 264G5HA Redline. Instrumentos utilizados para la medición de la prueba; lanzamiento de peso con balón medicinal de 5kg desde debajo de las piernas.



### *Batería De 7 Salidas e Instrumento De Investigación*

Dicho test tuvo el propósito de medir la velocidad de reacción de los sujetos, por medio del test de Legido (1996) expuesto en el libro de Martínez (2002). El ejecutante realizó 7 salidas, desde la línea inicial hasta la línea final separadas a una distancia entre ellas de 10 metros, delimitadas por conos. Cada salida se realizó desde 7 posiciones diferentes que el investigador decía que se realizarán.

#### *Posiciones:*

1. Sentado, en sentido de la carrera, piernas extendidas y manos apoyadas sobre el suelo.
2. Sentado hacia el sentido de la carrera. Piernas flexionadas y brazos rodeando las rodillas.
3. Posición de rodillas, en sentido de la carrera. Con los glúteos sobre los talones y las manos apoyadas en los muslos.
4. De rodillas en sentido de la carrera. Con los brazos rectos, las manos apoyadas sobre el suelo y el tronco paralelo al suelo.
5. Posición de decúbito dorsal, con los pies en dirección de la carrera y manos juntas a los lados del cuerpo.
6. Posición de decúbito dorsal, con la cabeza pegada a la línea de salida y las manos juntas a los lados del cuerpo.
7. Posición de decúbito abdominal, con la cabeza hacia la dirección de la carrera y pegada a la línea de salida, cuerpo y brazos extendidos, y las manos juntas a los lados del cuerpo.

Los deportistas salen a máxima velocidad desde la línea inicial hasta la final, a partir de la señal del investigador ("ya"), registrándose el tiempo de reacción del sujeto desde la orden auditiva hasta el paso del último pie sobre la línea final. El tiempo se tomó con dos cronómetros marca Max Electronics MG-506 (ver figura 10). Los evaluadores se ubicaron a los costados (izquierdo y derecho) de la línea final en posición de rodillas, para visualizar el momento en que la última pierna del sujeto pasa dicho límite. Para el registro de datos se eliminaron el mejor y el peor resultado de las 7 salidas por cada sujeto, tomando solo los 5 resultados restantes con el fin de realizar un promedio por sujeto.

La prueba se realizó descalzo sobre el tatami de Jiu-Jitsu, medida con un flexómetro de 50 metros-1/2 pulgada, 264G5HA Redline la distancia de 10 metros del recorrido delimitada por platillos athletics (ver figura 11). Los sujetos estaban sin casaca y con el pantalón del uniforme característico del deporte.



**Figura 10.** Platillos athletics, y flexómetro de 50 metros -1/2 pulgada, 264G5HA Redline, cronometro Max Electronics MG - 506. Instrumentos utilizados para la medición del test batería de 7 salidas, con el fin de determinar la velocidad de reacción.



**Figura 11.** Estructura del test, batería de 7 salidas. En la imagen se muestra la delimitación por platillos Athletics, para que cada sujeto tuviera un carril de salida. Recorrieron 10 metros, indicados con platillos. Con el fin de evaluar la velocidad de reacción.

### *Test Directo De Goniometría e Instrumento De Medición*

El test directo de goniometría tiene el propósito de determinar el grado de movilidad de una articulación y la flexibilidad de ella. Para ello, se examinó la flexibilidad y rango útil de movimiento de las articulaciones coxofemoral y glenohumeral de los sujetos, por medio de la utilización de un goniómetro redondo transparente x360x8, marca Baseline® (ver

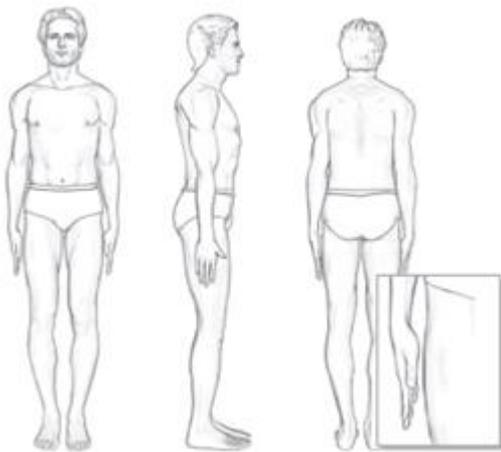


figura 13), donde se evaluó la flexión y extensión de dichas articulaciones.

El test se realizó sobre la superficie del tatami. Los sujetos estaban sin prendas de vestir, excepto bóxer o pantalones para hombres, leggings y tops para mujeres, con el propósito de ubicar el goniómetro sobre el eje de la articulación, posicionar el brazo fijo y móvil, y observar claramente el rango útil de movimiento de los deportistas. Los registros se anotaron en una tabla, cuyos valores de flexión y extensión en cada articulación se registraron desde; el ángulo formado entre la posición cero del goniómetro y la articulación, hasta la posición final del arco de movimiento útil.

El protocolo se llevó a cabo de acuerdo con las indicaciones de Taboadela (2007), como se muestra a continuación:

1. Se explicó el método o prueba a los deportistas.
2. Se ubicó de la mejor forma al examinado, donde pudiera ejecutar el mayor rango de movilidad posible, colocado exactamente en la posición 0 (ver figura 12).



**Figura 12.** Posición neutra o posición cero (0), para examinar al sujeto durante el test directo de goniometría. Imagen tomada del libro “goniometría una herramienta útil para la evaluación de las incapacidades laborales” (Taboadela, 2007).

La posición para el test de la articulación glenohumeral en flexión, fue ubicar al deportista de decúbito dorsal, con escápula estabilizada contra la camilla, el hombro en posición 0, el codo en posición 0, el antebrazo en pronosupinación-posición 0 y la

muñeca en posición 0. En extensión se ubicó al sujeto decúbito ventral, con la escápula estabilizada, hombro en posición 0, codo en posición 0, antebrazo en pronosupinación-posición 0 y la muñeca en posición 0. Para la articulación coxofemoral en flexión la posición del sujeto fue decúbito dorsal con el miembro inferior en posición 0 y la pelvis estabilizada (con ambas espinas ilíacas anterosuperiores al mismo nivel). Para la extensión de dicha articulación se ubicó al deportista decúbito ventral con el miembro inferior en posición 0 y con la pelvis estabilizada (ambas espinas ilíacas posterosuperiores al mismo nivel).

3. Se estabilizó del segmento proximal de una articulación, con el fin de impedir que en la ejecución del examen esta se desplace y permite que el segmento distal se mueva libremente. Se utilizó el tipo de estabilización postural con el propósito de ubicar al paciente en la posición 0, acostado decúbito ventral o abdominal para la prueba.

4. Se identificó los reparos óseos o eminencias palpables utilizadas para alinear los brazos del goniómetro. Para la articulación coxofemoral en flexión y extensión se utilizó el reparo óseo “trocánter mayor” y para la articulación glenohumeral en flexión y extensión fue el “acromion” (ver figura 14).

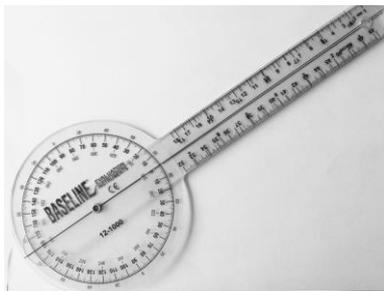
5. Se alineó el goniómetro con los reparos óseos de la articulación en posición 0. El eje del goniómetro se colocó sobre el reparo óseo correspondiente. Para la articulación glenohumeral en flexión y extensión el brazo fijo del goniómetro se alineó con la línea medio axilar y el brazo móvil se alineó en extensión y flexión con la línea media longitudinal del húmero (exactamente en dirección al epicóndilo). El brazo fijo en la articulación coxofemoral en flexión y extensión se alineó con la línea media de la pelvis y el brazo móvil para la flexión y extensión se ubicó con la línea media longitudinal del muslo (exactamente en el reparo óseo “cóndilo femoral externo”), (ver figura 14).

6. Se midió el arco de movimiento articular, manteniendo el goniómetro sobre el reparo óseo o eje de movimiento. Se dio la orden auditiva (“ya”) al deportista para que ejecutará el movimiento de flexión o extensión de la articulación glenohumeral o coxofemoral, acompañando el movimiento distal con el brazo móvil y manteniendo el brazo fijo sobre la

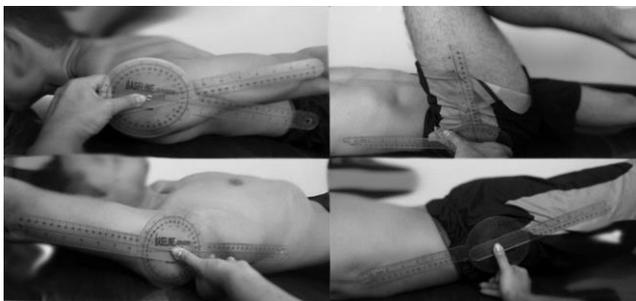


sección proximal, siempre en su posición adecuada. El goniómetro registro la posición cero en grados y el arco final de movimiento ejecutado sobre el goniómetro en grados, siendo su diferencia el rango útil de cada sujeto y por lo tanto su medida referente a la flexibilidad (ver figura 14).

7. Se realizó la lectura del resultado de la medición y se registró en la base de datos de cada sujeto.



**Figura 13.** Goniómetro redondo transparente x360x8, marca Baseline®, para la medición directa del rango de movilidad y flexibilidad en las articulaciones coxofemoral y glenohumeral, en flexión y extensión.



**Figura 14.** Estructura del test, goniometría. En la siguiente imagen se muestra el eje, brazo móvil y fijo ubicados sobre los respectivos accidentes óseos. Al lado superior izquierdo observamos la medición de la articulación glenohumeral en extensión, al lado inferior izquierdo la articulación glenohumeral en flexión. Al costado superior derecho ubicamos la articulación coxofemoral en flexión y en la parte inferior derecha la articulación coxofemoral en extensión.

#### Análisis de datos

Para el registro de datos se utilizaron hojas de cálculo del programa Microsoft Excel Professional Plus 2016 (Microsoft Corporation, Washington, EEUU). Se realizó primero un análisis estadístico descriptivo de los ítems; rango (máximo y mínimo), media ( $\bar{X}$ ), desviación estándar (SD), los índices de asimetría, de

curtosis y finalmente los intervalos de confianza (CI) de 95%, para evaluar el comportamiento de las variables y permitir que los baremos se encuentren dentro de un rango de error máximo y mínimo sobre la media.

#### RESULTADOS

Todos los sujetos completaron el estudio ( $n=15$ ), las características básicas antropométricas y la edad de los deportistas pueden encontrarse en la Tabla 2.

**Tabla 2.** Características básicas antropométricas de los deportistas elite en Jiu-Jitsu (Estadísticos descriptivos, desviación estándar, coeficiente de asimetría, curtosis e intervalo del coeficiente), ( $n = 15$ ).

| Variables                     | Mín .  | Má x.  | Me dia | SD    | Asime tría | Curt osis | 95% CI        |
|-------------------------------|--------|--------|--------|-------|------------|-----------|---------------|
| <b>Edad (años)</b>            | 15.00  | 32.00  | 21.87  | 5.85  | 0.72       | -1.10     | 18.62-25.10   |
| <b>Talla (cm)</b>             | 149.00 | 177.00 | 165.51 | 8.92  | -0.73      | -0.31     | 160.56-170.44 |
| <b>Masa Corporal (kg)</b>     | 46.20  | 81.80  | 61.91  | 10.31 | 0.32       | -0.72     | 56.20-67.62   |
| <b>IMC (kg/m<sup>2</sup>)</b> | 19.40  | 26.55  | 22.49  | 2.31  | 0.65       | -0.93     | 21.21-23.77   |

SD= Estándar Desviación (desviación estándar), Asimetría= Coeficiente de Asimetría, CI= Confidence Interval (Intervalo de Confianza) y IMC= Índice de Masa Corporal.

En la Tabla 3, se encuentran los resultados de las capacidades físicas de los deportistas elite en Jiu-Jitsu evaluados bajo los test correspondientes. El consumo de oxígeno máximo relativo ( $46.05 \pm 5.30$  ml/kg/min.) y absoluto ( $2.86 \pm 0.61$  L/min.), fuerza isométrica máxima prensil (mano izquierda  $38.10 \pm 10.27$  kg fuerza y mano derecha  $38.65 \pm 10.60$  kg fuerza), fuerza explosiva extremidades inferiores ( $47.60 \pm 10.44$  cm) y extremidades superiores ( $5.77 \pm 0.98$  m), velocidad de reacción ( $3.13 \pm 0.31$  segundos) y flexibilidad (flexión de cadera  $121.23 \pm 19.6$  grados, extensión de cadera  $29.47 \pm 11.39$  grados, flexión de hombro  $163.27 \pm 8.93$  grados y extensión de hombro  $64.40 \pm 14.18$  grados).



**Tabla 3.** Características del rendimiento físico de los deportistas élite en Jiu-Jitsu (Estadísticos descriptivos, desviación estándar, coeficiente de asimetría, curtosis e intervalo del coeficiente), (n = 15).

| Variables/<br>Test   | Mín   | Máx   | x     | SD    | As   | Cr   | 95%<br>CI       |
|--|-------|-------|-------|-------|------|------|-----------------|
| VO <sub>2</sub> absoluto<br>máximo<br>(L/min.)<br>/Prueba de<br>carrera en ida<br>y vuelta de 20<br>m, en etapas<br>de 1-minuto                      | 2.09  | 3.97  | 2.86  | 0.61  | 0.55 | -    | 2.52<br>3.19    |
| VO <sub>2</sub> relativo<br>máximo<br>(ml/kg/min) /<br>Prueba de<br>carrera en ida<br>y vuelta de 20<br>m, en etapas<br>de 1-minuto                  | 36.18 | 59.61 | 46.05 | 5.30  | 0.79 | 2.50 | 43.11-<br>48.98 |
| Fuerza<br>isométrica<br>máxima<br>prensil mano<br>derecha<br>(kg)/Dinamo-<br>etría Manual  | 21.30 | 59    | 38.65 | 10.60 | 0.23 | -    | 32.78-<br>44.52 |
| Fuerza<br>isométrica<br>máxima<br>prensil mano<br>izquierda<br>(kg)/Dinamo-<br>etría Manual  | 22.80 | 58.7  | 38.10 | 10.27 | 0.20 | -    | 32.41-<br>43.79 |
| Fuerza<br>explosiva,<br>extremidad<br>inferior<br>(cm)/Salto<br>Vertical con<br>pies juntos  | 28.00 | 63    | 47.60 | 10.44 | 0.49 | -    | 41.82-<br>53.38 |
| Fuerza<br>explosiva,<br>extremidad<br>superior<br>(m)/Lanzamie-<br>nto de peso<br>con balón<br>medicinal de<br>5kg desde<br>debajo de las<br>piernas | 4.00  | 7.05  | 5.77  | 0.98  | -    | -    | 5.23<br>6.31    |

|   |        |      |        |       |      |      |                 |
|---|--------|------|--------|-------|------|------|-----------------|
| Velocidad de<br>reacción (seg.)<br>/Batería de 7<br>salidas                             | 2.57   | 3.68 | 3.13   | 0.31  | 0.41 | -    | 2.96<br>-       |
| Flexibilidad,<br>flexión de<br>cadera<br>(grados) /Test<br>directo de<br>goniometría    | 69.00  | 145  | 121.23 | 19.60 | -    | 1.11 | 113.91<br>-     |
| Flexibilidad,<br>extensión de<br>cadera<br>(grados) /Test<br>directo de<br>goniometría  | 5.00   | 47   | 29.47  | 11.39 | -    | 0.44 | 25.22-<br>33.72 |
| Flexibilidad,<br>flexión de<br>hombro<br>(grados) / Test<br>directo de<br>goniometría   | 141.00 | 176  | 163.27 | 8.93  | -    | 0.64 | 159.93<br>-     |
| Flexibilidad,<br>extensión de<br>hombro<br>(grados) / Test<br>directo de<br>goniometría | 25.00  | 81   | 64.40  | 14.18 | -    | 1.14 | 59.11<br>-      |

X=Media, SD= Estándar Desviación (desviación estándar, As= Coeficiente de Asimetría, Cr= Curtosis y CI= Confidence Interval (Intervalo de Confianza).

## DISCUSIÓN

La detección, selección y desarrollo de talentos deportivos (DSDT) buscan sujetos con capacidades, cualidades y habilidades específicas sobre un deporte. Proceso en el cual se evalúan, miden y analizan los componentes físicos, psicológicos, fisiológicos, cognitivos, técnicos y tácticos de forma integral con el fin de averiguar el nivel del potencial de talento en base a un deporte (Domínguez y Duvergel, 2015; García et al., 2007). Dichos componentes son de gran importancia para el proceso de DSDT en el Jiu-Jitsu, con el fin de mejorar el desarrollo deportivo de esta disciplina (Villamarín, 2010).

Muchos autores de investigaciones, tesis y libros como: (Surhat y Ederm, 2018; Tirso et al., 2015; Cogley et al., 2012; Williams y Reilly, 2000; Roel et al., 2008) entre otros, respaldan la importancia de determinar dentro del proceso de DSDT el perfil físico de los deportistas élite, no como la esencia principal



para dicho proceso, sino como una parte del complejo continuo en la selección del futuro talento; razón principal de esta investigación.

A continuación, se explica brevemente la relevancia de los test realizados en esta investigación y su validez para determinar un perfil físico en el Jiu-Jitsu:

### **1. Prueba de carrera en ida y vuelta de 20 m, en etapas de 1-minuto (20 m Shuttle run test with 1-minute stages)**

El test de Luc Léger, es un test indirecto que mide la capacidad de resistencia aeróbica y anaeróbica mediante el consumo máximo de oxígeno del sujeto, es una prueba muy validada por la comunidad de investigadores y entrenadores según (Léger y Lambert, 1982; Léger et al., 1988; Léger y Gadoury, 1989; Gastón y Jeremías, 2014; Martínez, 2002). Sus principales beneficios son poder evaluar a varios sujetos en conjunto, obtener resultados comprobables y además ser una prueba segura y económica para el evaluador. El test de Luc Léger es tomado por la Batería Eurofit, utilizada comúnmente para la selección y detección de talentos, una prueba más de su validez (Martínez, 2002). En cuanto a la utilidad que trae a la comunidad del Jiu-Jitsu y el deporte colombiano, es permitir tomar como alternativa los test indirectos, como el de Luc Léger, el cual es práctico y confiable para el Jiu-Jitsu. Ya que la realidad de esta disciplina y muchas en Colombia, es no contar en la mayoría de los casos con sistemas o tecnologías costosas que determinen la condición física de un atleta.

### **2. Test de Dinamometría manual**

Su propósito es medir la Fuerza máxima isométrica o estática prensil de los flexores de la mano y antebrazo, cuyo un índice de fiabilidad es de 0,91 (Martínez, 2002). Es un test directo sencillo de ejecutar y solo se necesita un dinamómetro manual. Su valoración es muy importante en el campo del Jiu-Jitsu y de todos los demás deportes de combate. Ya que permite conocer la capacidad de esfuerzo máximo del sujeto en la acción prensil de las manos (Díaz, 2015). Los deportes como el Judo, el wrestling, MMA, sambo y por supuesto el Jiu-Jitsu, dependen de este componente para derribar a sus oponentes, controlarlos, someterlos, contra atacarlos y defenderse

de ellos. Es decir, sus gestos deportivos se cimientan en una buena postura, acompañada del agarre correcto y firme para ejecutar cualquier tipo de técnica en el combate (Bonitch et al., 2013). Por otro lado, la fuerza máxima isométrica del agarre, facilita diferenciar entre deportistas Elite y Amateur (García et al., 2011). Según Bonitch et al. (2013) “los judocas de élite que desarrollan mayores niveles de fuerza máxima de agarre, también tienen mejores estrategias para resistir contracciones sucesivas”. Su utilidad en las pruebas para la selección y detección de talentos en el Jiu-Jitsu es muy relevante, para determinar la fuerza prensil del sujeto e incluso planificar sobre ella.

### **3. Salto Vertical con pies juntos**

Su principal propósito es medir la fuerza explosiva de la musculatura del miembro inferior. Siendo está definida como la capacidad del sistema neuromuscular para generar velocidades altas de contracción ante resistencias presentes (Weineck, 2005; Cerani, 1993; Harre y Hautmann, 1994). Este test indirecto mide la capacidad de salto vertical del sujeto, teniendo una validez 0,83 para hombres y 0,81 para mujeres (Martínez, 2002). Siendo de gran utilidad para determinar la potencia en fuerza explosiva de los miembros inferiores (Díaz et al., 2015; Blázquez, 2006).

Los movimientos para mantener posiciones ventajosas en el Jiu-Jitsu sobre el oponente solicitan niveles altos de fuerza explosiva en las extremidades inferiores. Razón por la cual los momentos más importantes e incluso decisivos en un combate se generan por acciones como; pasar una guardia, invertir posiciones y derribar al oponente, dichos gestos son basados en fuerza y velocidad (fuerza explosiva) de miembros inferiores y superiores en su mayoría (Andreato et al., 2013; Vecchio et al. 2007; Díaz et al., 2014). Test que facilitara, la evaluación y control de la fuerza explosiva en miembros inferiores para la detección y selección de talentos.

### **4. Lanzamiento de peso con balón medicinal de 5kg desde debajo de las piernas**

Dicho test tiene la finalidad de evaluar la fuerza explosiva de los miembros superiores, el tronco y en un porcentaje menor el índice de fuerza explosiva sobre los miembros inferiores (Martínez, 2002). La



mayoría de las pruebas ejecutadas para la evaluación de esta capacidad física, se realizan con lanzamientos desde el pecho, por detrás de la cabeza, con una mano y en posición sedente. La dificultad de los test anteriores es no medir explícitamente los gestos más próximos al Jiu-Jitsu, aunque su componente principal sea medir la fuerza explosiva de los miembros superiores, las evaluaciones deben acercarse lo más posible a los gestos motores propios del deporte (Weineck, 2005). Motivo por el cual la prueba de lanzamiento con balón medicinal de 5 kg desde debajo de las piernas, se recomienda que sea utilizada para el Jiu-Jitsu. Ya que la mayoría de proyecciones, salidas de guardia, pases de guardia, controles, entre otros gestos, requieren la acción integral de los miembros superiores, inferiores y el tronco.

### **5. Batería de 7 salidas**

La intención de esta prueba es medir la velocidad de reacción del deportista (Martínez, 2002; Legido, 1996; Grosser y Starischka, 1988). En el Jiu-Jitsu se requieren respuestas rápidas en el menor tiempo posible para responder ante estímulos como: disequilibrios, agarres, pases de guardia y en general la mayoría de acciones. Según Andreato (2010), “en el curso de la lucha el atleta tiene que estar atento a las acciones del adversario para que pueda mantener el ataque, contra golpear o esquivar” que depende del nivel de foco atencional y de concentración del deportista. Ya que en el Jiu-Jitsu las acciones de contraataque, de anticipación de los movimientos del contrario y de la capacidad para resolver un problema rápidamente, es determinante entre el ganador o el perdedor de un combate.

### **6. Test directo de goniometría**

Su objetivo es evaluar la movilidad articular del sujeto, para determinar su rango útil y evolución de la flexibilidad en los deportistas (Garatachea, 2010; Taboadela, 2007). Cualquier músculo, que cruce una articulación es capaz de contraerse o estirarse lo suficiente para permitir en conjunto con los ligamentos y la articulación pertinente; un rango útil de movimiento (Dutton, 2017). La flexibilidad de las articulaciones glenohumeral y coxofemoral son bastante solicitadas en el Jiu-Jitsu, ya que estas se encuentran en constante movilidad, llevándolas a sus rangos de flexibilidad máximos durante el combate. Los test de flexibilidad tienen que valorar articulaciones específicas que demanden la

modalidad. Motivo por el cual la valoración directa con goniómetro, debe practicarse sobre las articulaciones más importantes que el Jiu-Jitsu necesita para su alto rendimiento (articulaciones del hombro y la cadera), sin excluir la posibilidad de evaluar las demás articulaciones, ya que son solicitadas de forma importante para la prevención de lesiones (Andreato, 2010).

Se debe tener en cuenta que el análisis de los datos expuestos en esta investigación, con el fin de responder a la hipótesis (¿Cuál es el perfil físico de deportistas Élite entre las edades de los 15 a 32 años de la Federación Colombiana de Jiu Jitsu durante el año 2019, para la detección y selección de futuros talentos deportivos?), no son suficientes sino se analizan de forma integral y en conjunto relacionando la importancia de un talento deportivo, el significado de un proceso de DSDT, los beneficios de contribuir a la determinación de un perfil de aptitudes físicas de los deportistas en Jiu-Jitsu, las propuestas y recomendaciones para un proceso de DSDT, sus acciones metodológicas, la caracterización física del deporte, la identificación de los test y finalmente su correcta aplicación.

Los resultados y análisis de las pruebas ayudan a los entrenadores, los entes administrativos del deporte, a las personas especializadas en la DSDT e investigadores; a basarse sobre los procedimientos, metodologías, instrumentos de evaluación y los resultados de las pruebas físicas como baremos de la investigación realizada sobre los deportistas élite (n=15) de Jiu-Jitsu. También, permite conocer la importancia de un proceso de DSDT en esta disciplina, con el fin de reducir el tiempo de los futuros talentos para llegar a un nivel de alto rendimiento, mejorar la asimilación técnica y táctica del deporte, y progresar rápidamente en los procesos de adaptación a cargas más altas, entre otros más beneficios (García et al., 2007; Surhat y Ederm, 2018). Argumentos sobre los cuales la investigación aporta en parte los protocolos y evaluaciones de aptitudes físicas para determinar el perfil de los deportistas élite en Jiu-Jitsu, al complejo continuo de la DSDT.

El perfil físico y antropométrico básico de los deportistas élite con altos logros deportivos evaluados durante la investigación tiene las siguientes características; una edad promedio de  $21.87 \pm 5.85$



años, queriendo decir que el alto rendimiento de los sujetos élite evaluados se alcanza en edades más tempranas, en comparación con los resultados de las investigaciones realizadas por Díaz (2015), quien obtuvo una edad promedio de  $30.5 \pm 4.7$  años, Ribeiro et al. (2012)  $30 \pm 5.19$  años, Andreato et al. (2011)  $25.8 \pm 3.3$  años de edad, Mazzocante et al. (2011)  $24,6 \pm 5,1$  años de edad y Andreato et al. (2015)  $29 \pm 5$  años de edad. En cuanto a la talla promedio el resultado arroja una altura baja de los sujetos del estudio ( $165.51 \pm 8.92$  cm) en comparación con otras investigaciones como la realizada por Andreato et al. (2015)  $177.1 \pm 8.0$  cm talla, Mazzocante et al. (2011)  $1.77 \pm 0.05$  m talla, Ribeiro et al. (2012)  $1.75 \pm 0.05$  m talla y Diaz (2015)  $175.6 \pm 6.6$  cm talla. La masa corporal promedio de los deportistas en la investigación es baja ( $61.91 \pm 10.31$  kg), en comparación con estudios como; Andreato et al. (2015)  $77.5 \pm 6.3$  kg de masa corporal, Mazzocante et al. (2011)  $76.3 \pm 11.4$  kg de masa corporal, Andreato et al. (2013)  $80.2 \pm 13.0$  kg de masa corporal y Ribeiro et al. (2012)  $79 \pm 8.08$  kg de masa corporal. El índice de masa corporal (IMC) de los deportistas élite evaluados en Jiu-Jitsu fue de  $22.49 \pm 2.31$  kg/m<sup>2</sup>, que en comparación con otras investigaciones es bajo, las cuales son pocas respecto al tema, como; Mazzocante et al. (2011) IMC  $24,4 \pm 2,94$  kg/m<sup>2</sup>, Ribeiro et al. (2012) IMC  $25.61 \pm 1.84$  kg/m<sup>2</sup> y Andreato et al. (2012) IMC  $25,6 \pm 1,5$  kg/m<sup>2</sup>.

Llegando a concluir que los deportistas élite de Jiu-Jitsu objeto de la investigación, alcanzan en edades más tempranas el alto rendimiento deportivo. Además, se caracterizan por ser de estatura, masa corporal e IMC bajos. Es posible que esto se deba a la edad temprana de los competidores y el somatotipo de los deportistas de Jiu-Jitsu evaluados.

En cuanto al perfil físico los resultados arrojados son; una velocidad en consumo de oxígeno máximo relativo (VO<sub>2</sub> Máx. relativo) promedio de  $46.05 \pm 5.30$  ml/kg/min, que en correlación con los pocos estudios realizados a nivel internacional como; Andreato et al. (2011) quien obtuvo VO<sub>2</sub> Máx. relativo  $49.4 \pm 3.6$  ml/kg/min y Mazzocante et al. (2011) VO<sub>2</sub> Máx. relativo  $52 \pm 6.9$  ml/kg/min, el VO<sub>2</sub> Máx. relativo de los deportistas evaluados es bajo el cual se compara con varios otros deportes como Judo y Wrestling, siendo el Jiu-Jitsu el deporte de lucha con niveles más bajos de consumo de oxígeno (Andreato, 2010). Resultados que se pueden mejorar, ya que el

VO<sub>2</sub> Máx. relativo en niveles más altos permite a los deportistas mantener intensidades elevadas durante todo un combate, prorrogando la acumulación de lactato y mejorando la calidad de recuperación entre las luchas (Castarlenas y Solé, 1997). La fuerza isométrica máxima prensil promedio de los sujetos evaluados fue bajo tanto en mano izquierda como derecha (mano izquierda  $38.10 \pm 10.27$  kg fuerza y mano derecha  $38.65 \pm 10.60$  kg fuerza), en relación a otras investigaciones realizadas por autores como; Franchini et al. (2001)  $54.2 \pm 6.7$  kilogramos fuerza (kgf) mano derecha y  $51.4 \pm 6.1$  kgf mano izquierda, Andreato et al. (2013) obtuvo una fuerza isométrica máxima prensil en mano derecha de  $45.9 \pm 10.3$  kgf y mano izquierda de  $44.2 \pm 11.1$  kgf, Díaz et al. (2015) quién evalúa la fuerza isométrica máxima prensil en mano no dominante  $48.5 \pm 5.6$  kgf y mano dominante  $50.8 \pm 5.2$  kgf y Díaz et al. (2014) mano izquierda  $43.3 \pm 6.6$  kgf y mano derecha  $43.6 \pm 7.1$  kgf. Los resultados de fuerza prensil bajos de los deportistas evaluados en esta investigación son cercanos a las demás investigaciones, pero ello se debe también a que la fuerza máxima prensil aumenta o disminuye en relación con la talla de los sujetos y la masa corporal, es decir entre más masa corporal y más estatura la fuerza prensil será mayor; lo que equilibra los resultados arrojados por los deportistas evaluados en esta investigación quienes tienen una estatura más baja, una masa corporal baja y un IMC bajo.

La fuerza explosiva promedio en las extremidades inferiores de los deportistas examinados fue de  $47.60 \pm 10.44$  cm en salto vertical con ambas piernas juntas, en relación con estudios realizados sobre pruebas de salto contra movimiento se obtuvieron datos como; Díaz et al. (2014) promedio de salto vertical en deportistas expertos de  $34.2 \pm 5.1$  cm de altura, Díaz et al. (2015) quien obtuvo una altura de salto vertical contra movimiento de  $34.0 \pm 5.2$  cm en deportistas evaluados antes de un combate y Díaz (2015) salto vertical promedio de  $44.6 \pm 4.8$  cm de altura. Queriendo decir que los sujetos evaluados tienen una capacidad de salto vertical promedio alta en relación a los demás deportistas evaluados.

El componente físico de fuerza explosiva en las extremidades superiores de los deportistas evaluados fue de ( $5.77 \pm 0.98$  m), cabe destacar que esta forma específica de test o medición no se ha realizado en ninguna investigación hasta ahora en el deporte Jiu-



Jitsu. Además de ser una forma de evaluación innovadora y de fácil aplicación para los deportistas de Jiu-Jitsu, donde no solo se evalúa la fuerza de miembros superiores, sino además la fuerza del tronco y miembros inferiores en un menor porcentaje (Martínez, 2002). La mayoría de test optan por realizar pruebas de potencia en miembros superiores, como por ejemplo la prueba de press en banca lanzado ejecutada por Silva et al. (2014) a 28 deportistas de Brazilian Jiu-Jitsu (BJJ) entre los  $24.8 \pm 5.7$  años de edad.

Razón por la cual no se puede comparar con otros estudios pero si se motiva a investigar dicha capacidad utilizando el mismo test de esta investigación (Lanzamiento de peso con balón medicinal de 5kg desde debajo de las piernas) y resaltar la importancia en un proceso de DSDT el entrenamiento e identificación de potenciales aptitudes en fuerza explosiva en miembros superiores, ya que los movimientos y gestos técnicos que deciden en muchas ocasiones el resultado de un combate, solicitan potencias y fuerzas explosivas altas (Andreato et al., 2013; Silva et al., 2014).

La velocidad de reacción es otra cualidad que no se ha evaluado en el deporte Jiu-Jitsu, existen pocos estudios que tratan de evaluarla, pero no de forma objetiva a la determinación de un perfil físico de los deportistas élite y menos aún para un proceso de DSDT. La población muestra de esta investigación obtuvo una velocidad de reacción promedio con el test de batería de 7 salidas de  $3.13 \pm 0.31$  segundos, no hay datos con que comparar dichos resultados, pero sí cabe resaltar que la velocidad de reacción permite a los deportistas de alto rendimiento y los futuros talentos deportivos, la respuesta muscular controlada, eficaz y eficiente en el menor tiempo posible, ya que el Jiu-Jitsu requiere de acciones donde los sujetos puedan atacar, contraatacar o defenderse en el menor tiempo posible sin descuidar el entrenamiento técnico, que permite procesos anticipatorios de cualquier gesto deportivo en las disciplinas de lucha (Platonov, 2004; Andreato, 2010).

La flexibilidad valorada en los sujetos de estudio fue de  $121.23 \pm 19.6$  grados en flexión de cadera,  $29.47 \pm 11.39$  grados en extensión de cadera,  $163.27 \pm 8.93$  grados en flexión de hombro y en extensión de hombro fue de  $64.40 \pm 14.18$  grados. Las investigaciones de

goniometría aplicando su test directo correspondiente, no se realizan comúnmente en deportes de lucha, como el Jiu-Jitsu, en cambio se opta por ejecutar test de banco Wells y Dillon, como la investigación realizada por Vecchio et al. (2007) quien examinó a deportistas de Jiu-Jitsu ( $n=7$ ) obteniendo buenos resultados ( $42,9 \pm 3,0$  cm) en flexibilidad o rango de movimiento útil de la articulación coxofemoral. Según la investigación de test sit and reach ejecutado por Souza et al. (2005) Silva et al. (2004) a 46 deportistas de BJJ, deduciendo que entrenar este deporte aumenta la flexibilidad torácico lumbar, lo que determina un buen desempeño de los deportistas élite en Jiu-Jitsu.

La flexibilidad es un componente importante en los resultados de un combate en Jiu-Jitsu, ya que la lucha en suelo requiere de grandes presiones y esfuerzos en las articulaciones coxofemorales y/o glenohumerales (Andreato, 2010; Díaz, 2015). Se recomienda que los deportistas en proceso de DSDT se entrenen y evalúen constantemente el rango útil de las articulaciones de cadera y hombro, con el fin de evitar futuras lesiones y un mejor desempeño deportivo, acompañando su planificación con el entrenamiento de la fuerza, cuyo propósito es mejorar la masa muscular y la estabilidad de las articulaciones (Powers y Howley, 2000).

El perfil de aptitudes físicas de los deportistas élite miembros de la Federación Colombiana de Jiu-Jitsu, se puede resumir de la siguiente forma; son sujetos con un  $VO_2$  Máx. relativo bajo, característico del deporte, la fuerza isométrica máxima prensil es baja comparada con otros estudios, debido a la relación entre estatura y peso de los deportistas, pero es un determinante claro para la DSDT en Jiu-Jitsu, la fuerza explosiva en los miembros inferiores de los sujetos es alta en relación a las diferentes investigaciones nombradas anteriormente. En cuanto a la fuerza explosiva de los miembros superiores es importante su desarrollo e identificación en el proceso de DSDT en Jiu-Jitsu, al igual que la velocidad de reacción acompañada con el entrenamiento de anticipación en ataques y contraataques del deporte. La flexibilidad debe ser tomada en cuenta de forma relevante en la identificación de talentos deportivos, permitiendo en acompañamiento del entrenamiento de la fuerza, reducir las posibles futuras lesiones en articulaciones coxofemorales y glenohumerales, y aumentando el desempeño deportivo en el Jiu-Jitsu.



El procedimiento de análisis anterior se debe realizar en deportistas de alto rendimiento, cuando se quiere comparar sus aptitudes con los probables futuros en el talento deportivo del Jiu-Jitsu. Baremos útiles para los futuros evaluadores que determinen las características físicas de los talentos deportivos del Jiu-Jitsu, confrontando los resultados arrojados por los test aplicados a los deportistas con otras investigaciones o baremos realizados internacionalmente, teniendo cada vez un perfil físico para el Jiu-Jitsu más completo. Los resultados no aseguran el alto rendimiento de un futuro deportista en Jiu-Jitsu, sino se evalúa a este constantemente bajo todos sus componentes (físicos, psicológicos, fisiológicos, cognitivos, técnicos y tácticos) de forma integral y continua (Williams y Reilly, 2000; Roel, 2008). Estos baremos sirven como referencia para planificar y determinar las prioridades del entrenamiento para el desarrollo de deportistas élite y los procesos de DSDT en Jiu-Jitsu.

### LIMITACIONES

Se debe aclarar que el artículo tiene ciertas limitaciones, sobre la determinación e investigación completa de las características psicológicas, emocionales, sociales y genéticas del deportista en Jiu-Jitsu. Se sugiere investigar más a profundidad sobre las condiciones planteadas por Hahn (1982), como las características antropométricas del individuo (estatura, peso, constitución corporal, ubicación del centro de gravedad) características técnico motorices (capacidades perceptivo motrices y sensorio motrices), capacidad de aprendizaje y comprensión (reflexión y análisis ante situaciones), disposición al rendimiento (resistencia a la fatiga, la disciplina, el espíritu de combate, perseverancia y la tolerancia), capacidades cognitivas (atención, concentración e inteligencia), factores afectivos y emocionales, y finalmente la capacidades de relación social del sujeto (el servir al prójimo, el relacionarse adecuadamente y la capacidad de liderazgo). Con el propósito de retomar la iniciativa por parte de entrenadores y profesionales del deporte; de investigar más a profundidad sobre dichos factores claves para la evaluación, control y planificación en la detección y selección de talentos.

La limitación anterior invita al lector de la presente investigación a reflexionar y evaluar en conjunto todos los aspectos nombrados anteriormente, si su deseo es investigar más a profundidad sobre la misma

disciplina deportiva u otras disciplinas, ya que en Colombia según nuestros conocimientos no hay investigaciones sobre la DSDT en Jiu-Jitsu y muchos otros deportes (Villamarín, 2010). Razón por la cual son estipulados unos lineamientos para la DSDT en el plan decenal del deporte 2009-2019 que se deben llevar a la práctica, como lo hizo esta investigación, aportando un poco más al advenimiento profesional del Jiu-Jitsu. Según nuestro conocimiento, esta fue la primera investigación de las aptitudes físicas en deportistas élite de Jiu-Jitsu en Colombia, con el fin de determinar el perfil físico para la detección y selección de futuros talentos en el deporte.

Otra restricción que no debería ser vista como tal, son los recursos necesarios para realizar test directos en los deportistas élite de esta investigación. En un proceso de detección y selección de talentos, la mayoría de entrenadores e instituciones del deporte en Colombia, ya sea para alto rendimiento o formación deportiva, cuentan con herramientas muy básicas para la evaluación de futuros talentos. Recurrir a alternativas de test directos e indirectos económicos y prácticos, facilitando la selección e identificación de un talento deportivo, trayendo beneficios como una inversión económica más baja, la facilidad de realizar los test en un menor tiempo y la compatibilidad de los test realizados en esta investigación, si se toman como referente para la DSDT en el Jiu-Jitsu, los cuales son de fácil acceso para entrenadores o expertos en selección e identificación de talentos, permitiendo un diagnóstico más exacto. Lo que no se podría lograr si se optara por la realización de test directos en su totalidad. Lo anterior podría ser una limitación para algunos, razón por la cual se afirman dichas condiciones de los test realizados en este apartado, pero en cambio es una oportunidad para otros, de ser realistas en el campo de la investigación deportiva del Jiu-Jitsu y muchas otras disciplinas contribuyendo a la facilidad del control, evaluación y planificación del futuro talento en un proceso de detección, selección y promoción deportiva.

### CONCLUSIONES

Los resultados del estudio proveen un perfil antropométrico básico y uno basado en las capacidades condicionales físicas de los deportistas élite en Jiu-Jitsu, para incluirlos como parte del componente físico a evaluar en un proceso de selección, detección y promoción de talentos



deportivos en dicha disciplina. Estos valores arrojados por la investigación no aseguran la detección de talentos deportivos más acertada, ya que hace falta investigar otros componentes que son parte integral del sujeto, como los aspectos psicológicos, cognitivos, técnicos, tácticos, sociales, entre otros. El estudio facilita el trabajo a los futuros investigadores del deporte y al advenimiento profesional del Jiu-Jitsu a nivel nacional e internacional, brindando herramientas de evaluación sencillas en su aplicación y dando a conocer la importancia de un proceso de selección, detección y promoción de talentos para altos logros. Además de proveer referencias útiles y valiosas para determinar las prioridades del entrenamiento y la planificación acertada del rendimiento élite.

Sería recomendable utilizar los resultados de este estudio como baremos para los futuros deportistas élite de Jiu-Jitsu en Colombia y renovarlos constantemente, mediante la actualización de datos basados en test de aptitudes físicas, sobre los deportistas más expertos que hayan logrado rendimientos superiores y reconocimientos internacionales.

Lo expuesto a lo largo de este artículo nos demuestra de forma palpable, la veracidad de los test aplicados para ejecutar la evaluación de las capacidades condicionales, en donde el resultado de dichas pruebas permite por primera vez efectuar, la caracterización de los deportistas en el Jiu-Jitsu a nivel élite en Colombia. Gracias a esto se pudo obtener los promedios y rangos en los cuales se encuentran nuestros deportistas y así lograr baremos como referencia.

Son necesarias más investigaciones sobre el campo de detección, selección y promoción de talentos en esta disciplina de combate, donde se incluya un perfil más completo que integre todos los componentes de un profesional en Jiu-Jitsu. La investigación realizada es un paso de acción participativa que transforma al deporte convencional en uno más competente a nivel de altos logros deportivos.

#### AGRADECIMIENTOS

Agradecimientos al profesor Arturo Soler, entrenador de la Federación Colombiana de Jiu-Jitsu, por facilitarnos el espacio y deportistas para el presente estudio. Al profesor Cristian Andrés Yáñez, Coautor, por las sugerencias metodológicas hechas en el

presente trabajo. Finalmente, a Eliana María Mejía, por toda la ayuda en el desarrollo del artículo, sin ella no fuera posible este estudio.

#### REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Andreato, L.V. & Col. (2013). Physiological and Technical-Tactical Analysis in Brazilian Jiu-Jitsu Competition. *Asian J Sports Med.* 4(2): 137-143.
2. Andreato, L.V. (2010). Bases Para Prescrição Do Treinamento Desportivo. *Revista Da Faculdade De Educação Física Da Unicamp.* 8(2): 174-186.
3. Andreato, L.V.; Del Conti, J.V.; Ferreira, U.J.; Gonçalves, V.L.; Hardt, F.; Fránzoi, S.M. & Franchini E. (2015). Brazilian Jiu-Jitsu Simulated Competition Part Ii: Physical Performance, Time-Motion, Technical-Tactical Analyses, And Perceptual Responses. *J Strengh Cond Res.* 29(7): 2015-2025.
4. Andreato, L.V.; Franzói, S.M.; Lopes M.T.; Del Conti J.V.; Vidal, A. & Franchini, E. (2011). Estimated Aerobic Power, Muscular Strength and Flexibility in Elite Brazilian Jiu-Jitsu Athletes. *Science & Sports.* 26(5): 329-337.
5. Andreato, V.; Franchini; Emerson; Moraes; Solange, M; José, L y Col. (2012). Perfil Morfológico De Atletas De Elite De Brazilian Jiu-Jitsu. *Revista Brasileira De Medicina Do Esporte.* 18(1): 46-50.
6. Baur, J. (1993). Ricerca E Promozione Del Talento Nello Sport. *Rivista Di Cultura Sportiva.* 28-29: 4-20.
7. Blàzquez, D.S. (2006). *Evaluar En Educaciòn Física (2)*. Barcelona, España: Inde Publicaciones.
8. Bonitch, G.J.; Almeida, F.; Padiãl, P.; Bonitch, J. G. & Feriche, B. (2013). Maximal Isometric Handgrip Strength and Endurance Differences Between Elite and Non-Elite Young Judo Athletes. *Arch Budo.* 9(4): 239-248.
9. Boreham, C.E. (2006). *Advances in Sport and Exercise Science Series (1)*. Philadelphia: Elsevier.



10. Castarlenas, J.L. y Solé, J. (1997). El Entrenamiento De La Resistencia En Los Deportes De Lucha Con Agarre Una Propuesta Integradora. *Apunts: Educ Fis Dep.* 1(47): 81-6.
11. Cerani, J. (1993). Las Cualidades Físicas Y Sus Etapas Sensibles: La Fuerza. *Sport Y Medicina.* 19: 15-18.
12. Cogley, S.; Baker, J. & Schorer, J. (2012). Identification and Development of Sport Talent: A Brief Introduction to A Growing Field of Research and Practice. *Routledge.* 1-10.
13. Diaz L.; Coso, D.; García & Abian, V.J. (2015). Analysis of Physiological Determinants During an International Brazilian Jiu-Jitsu Competition. *Journal Of Performance Analysis In Sport.* 15: 489-500.
14. Díaz Lara, F. J. (2015). *Aspectos Físicos Y Fisiológicos Determinantes En Brazilian Jiu-Jitsu, Y La Utilización De La Cafeína Como Ayuda Ergogénica (1).* Castilla, España: Toledo. Disponible en: <https://Ruidera.Uclm.Es/Xmli/Handle/10578/8652> [Consulta: marzo 2019]
15. Diaz, L.F.; García, J.; Monteiro, L. & Abián V. J. (2014). Body Composition, Isometric Hand Grip and Explosive Strength Leg – Similarities and Differences Between Novices and Experts in An International Competition of Brazilian Jiu Jitsu. *Archives Of Budo.* 10: 211-217.
16. Domínguez D.O. y Duvergel R.Y. (2015). Test Para La Selección De Posibles Talentos Deportivos En El Área De Medio Fondo Para Ingresar A La Categoría Juvenil. *Educación Física Y Deportes, Revista Digital.* 12(203): 20-36.
17. Dutton, M. (2017). *Dutton's Orthopaedic Examination, Evaluation, And Intervention* (4). New York: McGraw-Hill.
18. Franchinni, E. (2003). *Desempenho Competitivo* (2). Barueri: Ed. Manole.
19. Gagné, F. (2015). De los genes al talento: la perspectiva DMGT/CMTD. *Ministerio de Educación, Revista de Educación.* 368: 12-39.
20. Garatachea, V.N. (2010). *Evaluación De La Capacidad Física* (3). Madrid, España: Ediciones Díaz Santos.
21. García P.J.; Lopez J.M.; Muriel, X.; Diaz, A. & Izquierdo, M. (2011). Physical Fitness Factors to Predict Male Olympic Wrestling Performance. *Eur J Appl Physiol.* 111(8): 1747-1758.
22. García, J.; Cañadas, M. y Parejo, I. (2007). Una Revisión Sobre La Detección Y Selección Del Talento En Balonmano. *Revista Digital Deportiva.* 3(3): 39-46.
23. Gastón, C.G. y Jeremías, D.S. (2014). Test Course Navette De 20 Metros Con Etapas De Un Minuto. Una Idea Original Que Perdura Hace 30 Años. *Apunts, Medicina.* 1886-6581.
24. Grosser, M. y Starischka, S. (1988). *Test De La Condición Física.* (1) Barcelona: Deportes Técnicas.
25. Hahn, E. (1982). Begabung, Talent Und Sport. *Leistungssport.* 12(1): 170-175.
26. Harre, D. y Hautmann, M. (1994). La Capacidad De La Fuerza Y Su Entrenamiento. *Revista De Entrenamiento Deportivo.* 1(8): 32-28.
27. Harriss, D.; Macsween, A. & Atkinson, G. (2017). Standards for Ethics in Sport and Exercise Science Research: 2018. *Int J Sports Med.* 38(1): 1126-1131.
28. Helsinki. (1989). Declaración De Helsinki De La Asociación Médica Mundial. *Arbor Ciencia, Pensamiento Y Cultura.* 349-352.
29. Hofmann, S. & Schneider. (1985). Eignungsbeurteilung Und Auswahl Im Nachwuchsleistungssport. *Theorie Und Praxis Der Körperkultur,* 34(1): 44-52.
30. Johnston, K.; Wattie, N.; Schorer, J. & Baker, J. (2018). Talent Identification in Sport: A Systematic Review. *Sport Med.* 48(1): 97-109.



31. Léger & Col. (1988). The Multistage 20 Metre Shuttle Run Test for Aerobic Fitness. *Journal of Sports Sciences*. 6(1): 93-101.
32. Léger, L. & Gadoury, C. (1989). Validity of the 20M Shuttle Run Test With 1 Minute State to Predict VO<sub>2</sub> Max in Adults. *Can J Sport Science*. 1(1): 21-26.
33. Léger, L. & Lambert, J. (1982). A Maximal Multistage 20-M Shuttle Run Test to Predict VO<sub>2</sub> Máx. *European Journal Of Applied Physiology*. 49(1): 1-12.
34. Legido, J.S. (1996). *Valoración De La Condición Física Por Medio De Test. Test De Campo Y Su Valoración* (1). Madrid: Ediciones Pedagógicas.
35. Lima, E.V. (2004). Estudo Da Correlação Entre A Velocidade De Reação Motora E O Lactato Sangüíneo Em Diferentes Tempo De Luta No Judô. *Bras Med Esporte*. 10(5): 339-343.
36. Martinez, L.E. (2002). *Pruebas De Aptitud Física (1)*. Barcelona, España: Paidotribo.
37. Mazzocante, R.A. (2011). Validate Do Teste De Corrida De 1600m Em Estimar O VO<sub>2</sub> max Em Praticantes De Jiu Jitsu. *Educação Física Em Revista*. 5(2): 9-12.
38. Moreira, S.R. (2003). Correlação De Variáveis Antropométricas De Membros Superiores Com A Força De Preensão Manual Em Praticantes De Jiu-Jitsu. *Brazil: Motriz*. 1(9):147-148.
39. Platonov, V.N. (2004). *Teoria Geral Do Treinamento Desportivo Olímpico* (6). Porto Alegre: Artmed.
40. Powers, S.K & Howley, E.T. (2000). *Fisiologia Do Exercício: Teoria E Aplicação Ao Condicionamento E Ao Desempenho* (3). Barueri: Manole.
41. Prat, J.; Galilea, J.; Ibáñez, J.; Estruch, A.; Galilea, P.; Palacios, L. y Pons, V. (1986). Correlación Entre El Test De Campo Dé Léger (Course-Navette) Y Un Test De Laboratorio De Cargas Progresivas. *Apunts*. 13(1): 209-212.
42. Ribeiro, D.L.; Cader, S.A. y Gómez, D.S. (2012). Correlaciones Entre La Flexibilidad De La Espina Lumbar, Fuerza De Los Músculos Abdominales Y La Incapacidad Del Extensor De La Columna Vertebral Y Función Del Dolor De Espalda Lumbar En Atletas De Jiu Jitsu. *Motricidad Humana*. 13(1): 6-12.
43. Roel, V.; Matthieu, L.; Mark, W. & Renaat, P. (2008). Talent Identification and Development Programmes In Sport, Current Models and Future Directions. *Sports Med*. 38(9): 703-714.
44. Silva, M.J.; Rogério, F.; Dias, I.; Simim, M. & Mota, G. (2014). Physical Tests Discriminate Brazilian Jiu-Jitsu Practitioners?. *Sportis*. 22: 91-96.
45. Silva, V.S.; Souza, I. & Camões, J.C. (2004). Influência Da Prática Do Jiu-Jitsu Na Flexibilidade Tóraco-Lombar E Quadril. *Fiep Bulletin*, 74.
46. Souza, I.; Silva, V.S. & Camões, J.C. (2005). Flexibilidade Tóraco-Lombar E De Quadril Em Atletas De Jiu-Jitsu. *Efdeportes*. 10(82): 10-12.
47. Surhat, M. & Erdem, S. (2018). An Overview of The Important Points of Talent in Selection Sports. *Res Inves Sports Med*. 3(3): 1-4.
48. Taboadela, C.H. (2007). *Goniometría: Una Herramienta Para La Evaluación De Las Incapacidades Laborales* (1). Buenos Aires: Asociart Art.
49. Taylor, A. & Brassard, L. (1981). A Physiological Profile of The Canadian Judo Team. *The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*. 21(1): 4-160.
50. Tejero, F. (2014). *Aplicación De Tests, Pruebas Y Cuestionarios Para La Valoración De La Condición Física, Biológica Y Motivacional* (1). Anadlucía: Ic Editorial.
51. Till, K.; Jones, B.L.; Cogley, S.; Morley, D.; O'hara, J.; Chapman, C. & Beggs, C.B. (2016). Identifying Talent in Youth Sport: A Novel



- Methodology Using Higher-Dimensional Analysis. *Plos One*. 11(5): 1-18.
52. Tirso, Z.; Mauricio, G.; Ana, O. y Leonardo, M. (2015). *Lineamientos De Política Pública En Ciencias Del Deporte En Técnica Metodológica* (1). Bogotá: Coldeportes Dirección De Posicionamiento Y Liderazgo Deportivo.
53. Vecchio, D.; Bianchi, H. & Col. (2007). Análise Morfo-Funcional De Praticantes De Brazilian Jiu Jitsu E Estudo Da Temporalidade E Da Quantificação Das Ações Motoras Na Modalidade. *Movimento & Percepção*. 7(10): 263-81.
54. Vecchio, F. (2008). *Preparação Física Para Atletas De Judô* (1). São Paulo: Phorte.
55. Verdugo, G. y Col. (2007). *Resistencia Y Entrenamiento, Una Metodología Práctica*. Barcelona: Paidotribo.
56. Villamarín M.S. (2010). Acerca de la selección de talentos en Colombia. *Revista Lúdica Pedagógica UPN*. 2(15): 156-163.
57. Weineck, J. (2005). *Entrenamiento Total* (1). Baligen, Alemania: Paidotribo.
58. Williams, A. & Reilly, T. (2000). Talent identification and development in soccer. *J Sports Sci*. 18(9): 657-667.



## CONSENTIMIENTO INFORMADO

### DETERMINACIÓN DEL PERFIL FÍSICO EN DEPORTISTAS ÉLITE PARA LA DETECCIÓN Y SELECCIÓN DE TALENTOS EN JIU-JITSU

#### INTRODUCCIÓN

Este documento ha sido elaborado conforme a las previsiones contenidas en la Ley 23 de febrero 18 de 1.981 "Por la cual se dictan normas en materia de ética médica" y la Resolución 13437 de 1.991 del Ministerio de salud, por la cual se adopta el Decálogo de Derechos de los Pacientes aprobado por la Asociación médica Mundial en Lisboa, 1.981.

#### JUSTIFICACIÓN

Los individuos que sean seleccionados para este estudio realizarán las siguientes actividades:

- Leer y firmar el consentimiento informado.
- Disponerse para la realización de los test de aptitud física deportiva.
- Ejecutar el protocolo de sesiones de pruebas, tendrán una duración promedio de 2 semanas.

Una de las estrategias que se utilizarán para minimizar los riesgos potenciales en los participantes es utilizar instrumentos de medición seguros y calibrados para garantizar la integridad del individuo, además se contará con la presencia de profesionales en el campo del entrenamiento deportivo. Todos los test serán realizados en el centro de alto rendimiento de Bogotá. Se destaca que los individuos que participen en esta investigación contarán con la privacidad sobre sus datos personales con criterios de confidencialidad y responsabilidad.

Una vez se obtenga el análisis de los datos evaluados, dicha información será expuesta ante los participantes, el entrenador y la federación; con el fin de explicar las condiciones y resultados que se obtuvieron durante el periodo de la investigación.

#### OBJETIVOS

##### General.

Definir el perfil en deportistas de Jiu-Jitsu, evaluando las características del rendimiento físico en deportistas entre las edades de 15-30 años de la Federación Colombiana de Jiu-Jitsu, Bogotá año 2019.

##### Específicos.

1. Determinar las evaluaciones de aptitud física, caracterizando el deporte con bases académicas y científicas.
2. Identificar las pruebas que se realizarán a los deportistas.
3. Comparar los resultados arrojados por los test de aptitud física con otros estudios científicos internacionales.
4. Concretar el perfil del deportista de Jiu-Jitsu.
5. Sugerir unas recomendaciones para la planeación del entrenamiento y selección de talentos deportivos.



*Para esta investigación se plantea realizar las siguientes pruebas:*

| <b>Capacidad A Evaluar</b>                              | <b>Prueba</b>   |
|---|---|
| Fuerza Isométrica máxima prensil                        | Dinamometría Manual   |
| Fuerza Explosiva  | 1. Lanzamiento De Peso Desde Debajo De Las Piernas.<br>2. Salto vertical. |
| Consumo de oxígeno máximo (VO <sub>2</sub> máx)         | 20M Shuttle Run Tests With 1-Minute Stages                                |
| Velocidad Reacción                                      | Batería De Salidas.   |
| Flexibilidad de articulación coxofemoral y Glenohumeral | Test Directo De Flexibilidad, Con Goniómetro.                             |

#### **Beneficios que obtienen los participantes del estudio**

Los participantes del estudio tendrán la oportunidad de hacer parte de un proceso investigativo, el cual les puede ser muy útil para su vida cotidiana en el entrenamiento planificado y estructurado de su deporte, esta experiencia puede ser una fuente de aprendizaje para los individuos conociendo los parámetros para una correcta planeación del entrenamiento e iniciar procesos basados científicamente sobre la selección y detección de talentos deportivos.

*¡Su colaboración será de gran ayuda, muchas gracias!*



### CONSENTIMIENTO INFORMADO MAYORES DE EDAD

He leído la información que ha sido explicada en cuanto al consentimiento. He tenido la oportunidad de hacer preguntas sobre la intervención a realizar. Firmando abajo consiento que se me apliquen las pruebas que se me han explicado de forma suficiente y comprensible.

Entiendo que tengo el derecho de rehusar parte o todo el examen en cualquier momento. Entiendo el procedimiento a seguir y consiento en ser tratado por los profesionales del estudio. Declaro no encontrarme en ningún de los casos de las contraindicaciones especificadas en este documento. Declaró haber facilitado de manera leal y verdadera los datos sobre estado físico y salud de mi persona que pudiera afectar las pruebas que se me van a realizar.

Autorizo mi participación en la investigación, con pleno conocimiento de la naturaleza de los procedimientos, beneficios y riesgos a los cuales será sometido(a), con la capacidad de libre elección y sin coacción alguna.

| Nombre Completo | Cédula O Tarjeta De Identidad | Contacto Telefónico O Email | Firma Del Consentimiento Informado |
|-----------------|-------------------------------|-----------------------------|------------------------------------|
|                 |                               |                             |                                    |
|                 |                               |                             |                                    |
|                 |                               |                             |                                    |
|                 |                               |                             |                                    |

Testigo 1  
Nombre: \_\_\_\_\_  
C.C \_\_\_\_\_

Testigo 2  
Nombre: \_\_\_\_\_  
C.C \_\_\_\_\_

Fecha: \_\_\_\_\_



## CONSENTIMIENTO INFORMADO MENORES DE EDAD MANIFIESTAN

Que consenten en la participación en la evaluación física de su hijo/hija \_\_\_\_\_ de años de edad, llevado a cabo por los **estudiantes / entrenadores** del programa profesional en entrenamiento deportivo de la **FUNDACIÓN UNIVERSITARIA DEL ÁREA ANDINA** el día \_\_\_\_ del año \_\_\_\_ a las \_\_ horas. Hemos sido informados de que la información aportada a los estudiantes / entrenadores durante el proceso evaluativo está sujeto a confidencialidad de información y que, por lo tanto, no puede ser divulgada a terceras personas sin nuestro consentimiento expreso.

Que hemos sido informados que los **estudiantes / entrenadores** están obligado/a revelar ante las instancias oportunas información confidencial en aquellas situaciones que pudieran representar un riesgo muy grave para nuestro hijo/hija, terceras personas o bien porque así le fuera ordenado.

Que aceptamos como padres a ser informados de los aspectos relacionados con el proceso evaluativo y con su evolución, manteniendo como confidenciales los datos que así hayamos acordado previamente entre nosotros, nuestro hijo/a y los docentes.<sup>2</sup>

Que hemos sido informados y consentimos en que nuestro hijo/hija asista a la evaluación física deportiva. En el caso de no ser posible la asistencia a alguna, lo comunicaremos con al menos 24 horas de antelación.

<sup>1</sup>A partir de los doce años habrá que considerar la opinión del menor que será tanto más determinante cuanto mayor sea su edad y su capacidad de discernimiento.

<sup>2</sup>Los aspectos de los que se informará a los padres y aquellos que de los cuales se mantendrá la confidencialidad y que, por tanto, quedarán restringidos a la relación entre el menor y los docentes serán acordados previamente tras una negociación en la que participarán todas las partes interesadas (padres, menor y los docentes).

En el caso de que los docentes lo estimen necesario, consentimos/no consentimos en que se registre la sesión mediante medios audiovisuales para su revisión personal.

En \_\_\_\_\_, a los \_\_\_\_ (días) de \_\_\_\_\_ del año 201

C.C. \_\_\_\_\_

C.C. \_\_\_\_\_

T.I. \_\_\_\_\_

Firma del padre o tutor

Firma de la madre o tutora

Firma del menor

\_\_\_\_\_

\_\_\_\_\_

Nombre: Nombre: Nombre:

