

**Caracterización de habilidades físico-técnicas predominantes en taekwondistas
Bogotanos en la categoría junior (15-17 años)**

PRESENTADO POR:

Nicolas Muñoz Pérez

Camilo Toro Lizarazo

Brayan Daniel Yara Martin

Universidad Pedagógica Nacional

Facultad de Educación Física

Licenciatura en Deporte

Bogotá D.C.

2023

**Caracterización de habilidades físico-técnicas predominantes en taekwondistas
Bogotanos en la categoría junior (15-17 años)**

PRESENTADO POR:

Nicolas Muñoz Pérez

Camilo Toro Lizarazo

Brayan Daniel Yara Martin

ASESOR: Mg. Boryi Alexander Becerra Patiño

Universidad Pedagógica Nacional

Facultad de Educación Física

Licenciatura en Deporte

Bogotá D.C.

2023

Tabla de contenido

Agradecimientos	5
CAPÍTULO 1	6
1.1 Introducción	6
1.2. Identificación de la problemática.....	7
1.3. Pregunta problema	9
1.4. Objetivo general.....	9
1.4.1. Objetivos específicos.....	9
1.5. Justificación	9
1.5.1. ¿A quién va dirigida la investigación?	11
1.5.2. ¿Quién se beneficia de la investigación?	11
1.5.3. ¿Cuáles son los aportes al conocimiento que se esperan con el desarrollo de la investigación?.....	12
1.5.4. ¿Por qué esta investigación la realizan pedagogos del deporte?.....	13
1.6. Antecedentes	13
CAPÍTULO 2. MARCO TEÓRICO	18
2.1. Marco contextual	18
2.2. Marco legal	19
2.2.1. Declaración de Helsinki (1964)	19
2.2.2. Código de Nuremberg (Tribunal Internacional de Nüremberg) (1946).....	20
2.2.3. Ley 181 de 1995	21
2.2.4. Ley 1098 del 2006 – código de infancia y adolescencia.....	22
2.2.5. Decretos reglamentarios	23
2.2.6. Decreto 1052, junio 22 de 2022	23
2.2.7. Decreto número 642 de 2016	24
2.3. Marco conceptual.....	25
2.3.1. Taekwondo	25
2.3.2. Fuerza en el taekwondo.....	27
2.3.3. Velocidad en el taekwondo.....	29

2.3.4. <i>Agilidad en el taekwondo</i>	30
2.3.5. <i>Equilibrio en el taekwondo</i>	32
2.3.6. <i>Flexibilidad en el taekwondo</i>	33
2.3.7. <i>Técnica y táctica en el taekwondo</i>	35
2.4. Marco referencial	38
CAPÍTULO 3. MARCO METODOLÓGICO.....	45
3.1. Enfoque de investigación.....	45
3.2. Tipo de estudio.....	46
3.3. Diseño de la investigación	47
3.5. Población y muestra.....	48
3.6. Tipo de muestreo.....	48
3.6. Instrumentos.....	50
3.6.1. <i>SEBT</i>	50
3.6.2. <i>Toe Touch</i>	54
3.6.3. <i>My Jump 2</i>	55
3.6.4. <i>Daedo pss system</i>	56
3.7. Variables a evaluar.....	58
3.8. Cronograma de actividades.....	59
3.9. Toma de datos	61
CAPÍTULO 4. RESULTADOS	70
4.1 Resultados análisis estadístico descriptivo	70
4.2 Resultados análisis estadístico inferencial	86
CAPÍTULO 5. DISCUSIÓN	99
CAPÍTULO 6. CONCLUSIONES	104
REFERENCIAS	106

Agradecimientos

Brayan Daniel Yara Martin

Estoy agradecido, con el Magister Boryi Becerra, por su paciencia y su incondicional apoyo para con el desarrollo de la investigación, sus aportes no solo desde lo académico sino desde lo humanístico, son referentes para mi vida personal y laboral.

Nicolas Muñoz Pérez

Le doy las gracias a mi madre, que siempre estuvo presente apoyándome en cualquier proceso relacionado con mi carrera profesional, por otro lado le agradezco al profesor Boryi Becerra, el cual nos brindó un apoyo indispensable y una guía sin la cual no estaríamos prontos a graduarnos de nuestra carrera universitaria, y también agradezco a mi compañero Juan Paucar, el cual a pesar de no conocernos hace mucho tiempo, demostró ser una persona cálida y comprometida la cual nos ayudó de gran manera para sacar este proyecto adelante.

Camilo Toro Lizarazo

Le doy las gracias al Magister Boryi Becerra por su paciencia, el compartir de conocimientos y el constante acompañamiento en nuestro proyecto. Por otro lado, le agradezco profundamente al compañero Juan Paucar por su apoyo y su interés en nuestro proyecto.

CAPÍTULO 1

1.1 Introducción

El taekwondo es actualmente uno de los deportes destacados en los juegos olímpicos con practicantes en más de 200 países y regido por la WTF (World Taekwondo) entidad encargada de regular las normas, campeonatos mundiales y los diferentes eventos a nivel regional, nacional e internacional como los mismos juegos olímpicos de esta disciplina.

El taekwondo en su modalidad de combate se divide en diferentes categorías teniendo en cuenta diferentes aspectos como la edad, el peso y el grado (cinturón), esto con el fin de acomodar a los competidores de acuerdo con su nivel técnico, normalmente los combates tienen una duración de 3 rounds de 2 minutos con tiempos de descanso de 1 minuto entre rounds, el objetivo general de cada combate es superar al rival mediante la mayor cantidad de puntos (golpes efectivos a las zonas de puntuación permitidas) o a la obtención del nocaut técnico, en caso de un empate al finalizar el combate se adiciona un round más conocido como *punto de oro* en donde el primero en marcar un punto será el ganador del combate. Durante un combate los deportistas ejecutan diferentes momentos de alta intensidad en ataque que oscilan entre 1 a 5 segundos alternados con periodos de no confrontación que van entre 1:2 y 1:7 llegando a frecuencias cardiacas pico del 90% generando así altas exigencias para el metabolismo aeróbico y anaeróbico.

El presente documento es presentado con el fin de mostrar y dar a conocer la propuesta para la caracterización de ciertas habilidades físicas y técnicas en el taekwondo, en él se van

a encontrar los diferentes componentes físicos y técnicos que se van a evaluar, así como los instrumentos y test que se van a utilizar para la medición de lo anteriormente mencionado.

Teniendo en cuenta que esta propuesta es el pilar fundamental que justifica y da vida al proyecto principal, es importante resaltar que de allí se obtendrán los datos que permiten un análisis y evaluación posterior, para así verificar el cumplimiento de objetivos y llegar a unas conclusiones válidas para los investigadores y para los interesados. Por lo anterior es importante exponer la pregunta de investigación y los objetivos que se buscan, para así brindar un contexto mucho más detallado del porqué se van a caracterizar dichos componentes técnicos y físicos, y lo que se pretende con la caracterización en general.

1.2. Identificación de la problemática

Desde el conocimiento empírico de los investigadores y su paso por la práctica y posterior rol como instructor del deporte se evidencia la carencia de un método que permita optimizar el desarrollo de los atletas con una efectividad sustentada con bases en la ciencia deportiva. Así, desde el rol como entrenadores del deporte en cuestión se puede evidenciar como el perfil de los atletas en la disciplina se limita a los conceptos y componentes técnicos que vienen inmersos dentro de la práctica, es decir, un atleta de taekwondo evoluciona desde su paso y avance en todos los grados (cinturones Gup, Kup, Dan) y la corrección o mejora de su perfil como atleta se limita a la práctica y perfección de los componentes (técnicas y conceptos) mismos del taekwondo (combate o poomsae).

Por otra parte, el rastreo documental y la experiencia empírica de los investigadores como atletas e instructores del deporte surge la necesidad de fortalecer el desempeño deportivo de los atletas en taekwondo por medio de una caracterización que permita analizar

el perfil físico que complementa el perfil específico de este deporte. En ese sentido, la búsqueda documental evidencia la dificultad para encontrar información acerca de la caracterización en el perfil físico del atleta en taekwondo y su aplicabilidad en la evolución específica por medio de la planificación.

La indagación de antecedentes sobre la temática en cuestión no fue muy enriquecedora teniendo en cuenta la poca investigación Nacional y local sobre el taekwondo, esto impulsa a los investigadores en realizar el estudio y posterior caracterización en el perfil del taekwondista bogotano y así crear bases con fundamentos investigativos para futuras investigaciones afines. En virtud de ello, desde la experiencia de los investigadores y la afinidad con la liga de taekwondo de Bogotá se pretende realizar la caracterización desde el perfil físico general para analizar la posible relación con la evolución / involución de los componentes específicos de este deporte teniendo en cuenta la especialidad (combate), grado (cinturón), categoría (junior) de los atletas.

Por la tradición del deporte en cuestión la investigación en el mismo se limita al desarrollo de las competencias específicas de este, basados en el empirismo tradicional de los instructores sin mayor sustento científico. Desde la experiencia de los investigadores surge la inquietud por optimizar el desarrollo físico-técnico de los atletas en las categorías más próximas a la especialización deportiva dentro de la disciplina. Es importante para los investigadores incentivar las bases de futuras investigaciones acerca del taekwondo y la temática central como caracterización y su aplicabilidad dentro de la práctica competitiva del deporte. Finalmente, la liga de taekwondo de Bogotá realiza algunos test post-competición para evaluar posibles aspectos de mejora según los resultados obtenidos, lo que les permite a los investigadores complementar y aportar a lo que requiere la institución, proponiendo test

adicionales para enriquecer el estudio. Razón por la cual se plantea la siguiente pregunta problema.

1.3. Pregunta problema

¿Cuál es la relación de las habilidades físico-técnicas en Taekwondistas Bogotanos de la categoría Junior?

1.4. Objetivo general

Determinar la relación de las habilidades físico-técnicas en Taekwondistas Bogotanos de la categoría Junior

1.4.1. Objetivos específicos

- Caracterizar las habilidades físico-técnicas fundamentales para el taekwondo a partir de la fuerza, flexibilidad, velocidad y equilibrio y resistencia.
- Analizar las relaciones del perfil de habilidad físico-técnico en una muestra de taekwondistas bogotanos.
- Evaluar la relación de las habilidades físico-técnicas fundamentales para el taekwondo a partir de la técnica en combate y las variables de fuerza, flexibilidad, velocidad, equilibrio y resistencia en taekwondistas bogotanos categoría junior.

1.5. Justificación

El propósito central de esta investigación radica en llevar a cabo una caracterización de las habilidades físicas de los taekwondistas que forman parte de la liga bogotana, y comprender en detalle cómo estas habilidades ejercen una influencia con la técnica deportiva. Para lograr este objetivo, se pretende no solo examinar el desempeño técnico de los atletas,

sino también explorar dimensiones más amplias que influyen en su rendimiento y son tratadas durante cada entrenamiento.

Esta caracterización se concentra especialmente en la etapa de especialización en el taekwondo y su evolución a lo largo del desarrollo competitivo de los atletas. Esto implica un enfoque profundo en los procesos metodológicos y didácticos utilizados en su formación, los cuales, en muchos casos, difieren significativamente de los enfoques tradicionales. En este contexto, es importante destacar que el plan de aprendizaje empleado se basa en principios arraigados en las ideologías confucionistas, taoístas y budistas, que buscan no solo la adquisición de habilidades técnicas, sino también el cultivo de experiencias enriquecedoras, la autoconciencia, la iluminación personal, el despertar a niveles más profundos de conocimiento, y la exploración de lo implícito, siguiendo la visión de Jeong Myung Gim (1998).

Un objetivo crucial de este estudio es lograr una retroalimentación altamente efectiva para los adolescentes que participan en el taekwondo, especialmente cuando están ejecutando gestos técnicos de uso frecuente. Esta retroalimentación es esencial para perfeccionar sus habilidades y, por ende, mejorar su desempeño en las competiciones deportivas. Además, se busca entender cómo estas prácticas de retroalimentación pueden enriquecer la experiencia de aprendizaje de los atletas y fomentar su crecimiento en el deporte. La motivación detrás de esta investigación también se nutre de la experiencia empírica de los investigadores, quienes, como atletas e instructores, han observado de primera mano la necesidad apremiante de fortalecer el desempeño deportivo de los taekwondistas. Esta necesidad se ha vuelto aún más evidente al considerar que, hasta la fecha, existe una escasez de investigaciones a nivel nacional y local relacionadas con el taekwondo y su perfil deportivo. Este vacío en el

conocimiento ha servido como un impulsor fundamental para llevar a cabo este estudio, con la esperanza de que sus resultados no solo beneficien a los atletas de la región, sino que también sienten las bases sólidas para futuras investigaciones en este campo, enriqueciendo así el panorama del taekwondo en Bogotá y más allá.

1.5.1. ¿A quién va dirigida la investigación?

Esta investigación adquiere una relevancia significativa al abordar la carencia de estudios locales en el contexto del taekwondo. Su enfoque no solo contribuye al conocimiento en esta área, sino que también impacta directamente a los taekwondistas locales, proporcionándoles información esencial para elevar su entrenamiento y desempeño en competencias, lo que les permite alcanzar niveles óptimos de rendimiento. Los entrenadores de taekwondo, por su parte, obtienen herramientas valiosas para diseñar programas de entrenamiento altamente efectivos y personalizados que se ajustan a las necesidades individuales de sus atletas. Además, las autoridades deportivas pueden utilizar estos hallazgos para tomar decisiones informadas sobre políticas y asignación de recursos. Los académicos y profesionales de la pedagogía del deporte también encuentran en esta investigación una oportunidad para ampliar su conocimiento en este campo. En conjunto, este estudio no sólo colma una laguna en la literatura científica local, sino que también impulsa el desarrollo y éxito de los taekwondistas, entrenadores y la comunidad deportiva en general en Bogotá.

1.5.2. ¿Quién se beneficia de la investigación?

La investigación centrada en la caracterización de las habilidades técnicas y físicas de los deportistas en la liga de taekwondo de Bogotá beneficia a una amplia gama de actores

en el ámbito deportivo y académico. Los entrenadores obtienen valiosos análisis que les permiten diseñar programas de entrenamiento personalizados para mejorar las habilidades de sus atletas, lo que se traduce en un rendimiento más alto. Los deportistas, por su parte, reciben una guía detallada sobre sus fortalezas y áreas de mejora, lo que les ayuda a alcanzar su máximo potencial en la disciplina. Los académicos expanden el conocimiento en pedagogía deportiva y evaluación de habilidades físicas y la comunidad del taekwondo en Bogotá se beneficia al tener atletas mejor preparados. En última instancia, esta investigación contribuye al desarrollo integral del deporte y sus participantes, generando un impacto positivo en varios niveles.

1.5.3. ¿Cuáles son los aportes al conocimiento que se esperan con el desarrollo de la investigación?

La investigación espera contribuir dentro del área de los deportes de combate a nivel local, junto a la comprensión en profundidad de las habilidades físicas necesarias para el taekwondo, así como identificar patrones y diferencias en el rendimiento de los deportistas, descubrir las interacciones complejas entre estas habilidades y cómo influyen en el desempeño general en el deporte, pues con esto se aportará conocimiento valioso sobre cómo mejorar el entrenamiento y desarrollo de los deportistas. Al alcanzar esta comprensión más profunda, se abrirá la puerta a mejoras significativas en los programas de entrenamiento y desarrollo de los deportistas, permitiendo un enfoque más preciso y personalizado en el proceso de capacitación en los entrenadores deportivos (Becerra-Patiño & Escorcía-Clavijo, 2023). Además, se espera que esta investigación proporcione un modelo para la evaluación y mejora de habilidades físicas en los deportes de combate en general, aunque esto pueda parecer una meta ambiciosa, la creación de un marco metodológico sólido y adaptable podría

tener un impacto significativo en la pedagogía deportiva y el alto rendimiento incitando a futuros investigadores a seguir el hilo de la investigación y la posibilidad de evaluar y analizar otros aspectos influyentes dentro de la práctica deportiva.

1.5.4. ¿Por qué esta investigación la realizan pedagogos del deporte?

Esta investigación es llevada a cabo por pedagogos del deporte debido a nuestra experiencia en la enseñanza y formación en el ámbito deportivo, como docentes, estamos comprometidos con la mejora constante de la educación deportiva y el desarrollo integral de los deportistas, pues nuestra formación y experiencia nos brinda una comprensión profunda sobre las metodologías pedagógicas y la psicología del deporte, lo que nos permite diseñar investigaciones que no solo evalúan las habilidades físicas, sino que también consideran cómo se pueden enseñar y desarrollar de manera efectiva (Becerra Patiño, 2023). Además, nuestra perspectiva educativa nos permite no solo identificar áreas de mejora en el rendimiento deportivo, sino también diseñar programas de capacitación que maximicen el potencial de los deportistas, puesto que nuestro enfoque en la formación integral nos lleva a considerar no solo el aspecto físico, sino también el desarrollo personal y emocional de los atletas, lo que es esencial para el éxito en el deporte. Finalmente, nuestra experiencia como docentes nos permite conectar el mundo de la investigación con la aplicación práctica en el campo del deporte, contribuyendo así en el desarrollo continuo de los deportistas y sus entrenadores.

1.6. Antecedentes

Para seguir fundamento la idea de investigación del presente proyecto, y, buscando con ello, reconocer los aportes investigativos generados alrededor de la problemática

identificada, se elaboró una revisión de la literatura a partir de diferentes bases de datos, buscadores y repositorios. Se encontraron 165 documentos, se revisaron 85 y, finalmente, se seleccionaron 62. Los criterios de inclusión fueron: i) ser artículos, libros, tesis, tesis doctorales; ii) estar publicados entre 1997 y 2023; iii) ser de idioma: inglés y español. El proceso de búsqueda se detalla a continuación en la figura 1.

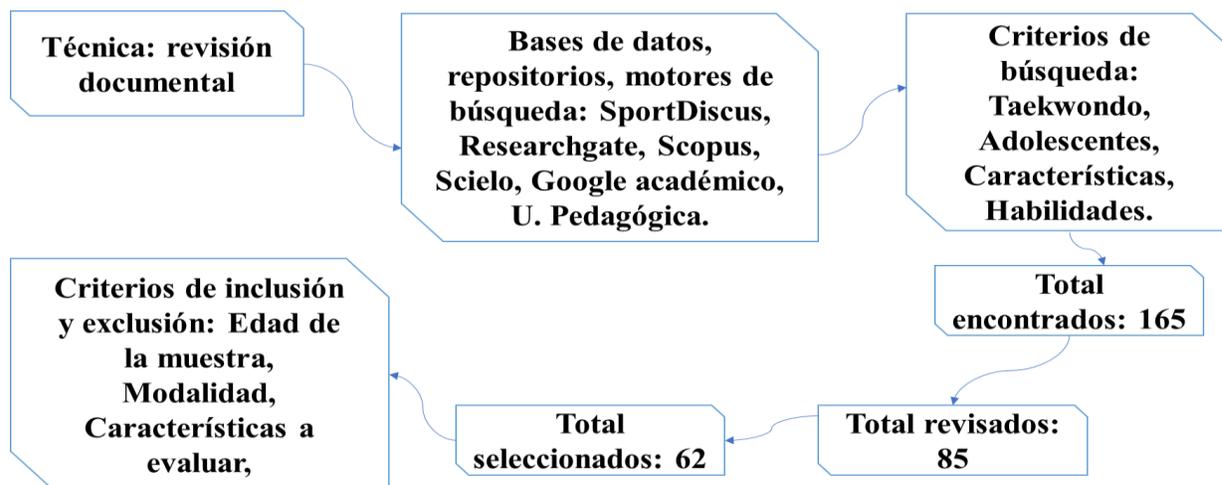


Figura 1. Bases de datos y buscadores para la revisión documental. Fuente de elaboración propia.

Los principales documentos que soportan la investigación se resaltan a continuación en la siguiente tabla. En ella, se destacan las categorías que se establecieron a partir de la base de datos, título del estudio, palabras clave, objetivo, conclusiones y referencia. En esa misma vía, se socializan a través de una tabla los principales antecedentes de la problemática identificada. Para ello, la tabla contiene algunos elementos clave en la búsqueda de la literatura especializada, destacándose la base de datos, título, palabras clave, objetivo, conclusiones y la referencia.

Tabla 1.

Principales antecedentes de la problemática identificada.

Base de datos	Título	Palabras clave	Objetivo	Conclusiones	Referencia
Google académico	Physical and physiological profiles of taekwondo athletes.	Taekwondo; Profile; Competition	explorar críticamente las características físicas y fisiológicas de los atletas de taekwondo	Se necesitan niveles moderados a altos de aptitud cardiorrespiratoria para soportar las demandas metabólicas de la pelea y facilitar la recuperación entre combates consecutivos.	Bridge, C. A., Ferreira da Silva Santos, J., Chaabene, H., Pieter, W., & Franchini, E. (2014). Physical and physiological profiles of taekwondo athletes. <i>Sports Medicine</i> , 44 , 713-733.
Pubmed	The activity profile in international taekwondo competition is modulated by weight category	Combat sports; Martial arts; notation analysis; Performance analysis; Time-motion analysis	Examinar los perfiles de actividad de los competidores masculinos de élite durante la competencia internacional de Taekwondo en relación con las categorías de atletas, plumas y peso pesado.	El perfil de actividad en la competición internacional de Taekwondo estuvo modulado por la categoría de peso de los competidores. Estos hallazgos sugieren que es posible que las sesiones de acondicionamiento deban especializarse según los requisitos de categorías de peso específicas.	Bridge, C., Jones, M. A. y Drust, B. (2011). The activity profile in international taekwondo competition is modulated by weight category. <i>Int J Sports Physiol Perform</i> , <i>6</i> (3), 344-357
Research Gate	Aspectos fisiológicos de deportistas elite de Taekwondo: Una revisión narrativa	Taekwondo; Perfil; Fisiología; Deportista	Identificar el perfil y los requerimientos fisiológicos del deportista de taekwondo	deportistas elite de taekwondo requieren niveles de VO2máx moderados a altos	Cardozo, L. A., Vera-Rivera, D. A., Conde-Cabezas, O. A., & Yáñez, C. A. (2017). Aspectos fisiológicos de deportistas elite de taekwondo: Una revisión narrativa. <i>Revista Española de Educación Física y Deportes</i> , <i>418</i> .
Scopus	Fitness profile of elite Croatian female taekwondo athletes	Fitness; Physiology; Taekwondo; Women	evaluar el perfil de condición física de las atletas croatas de élite de taekwondo y determinar qué características físicas, fisiológicas y motoras diferencian principalmente a las luchadoras exitosas de las menos exitosas.	los atletas exitosos tenían algo menos de grasa (2,3%) y eran 5,8 cm más altos. Los atletas exitosos alcanzaron una velocidad máxima de carrera significativamente mayor	Marković, G., Mišigoj-Duraković, M., & Trininić, S. (2005). Fitness profile of elite Croatian female taekwondo athletes. <i>Collegium antropologicum</i> , <i>29</i> (1), 93-99.

En la figura 2, se detalla el mapa de nodos por co-autoría que fue realizado mediante el programa VOSviewer. Allí, se detallan las conexiones entre los autores más importantes de la literatura científica en torno a las búsquedas “*Taekwondo AND Characteristics AND Performance*”. Con ello, se detalla que no existe un autor principal que predomine en la producción científica del Taekwondo y su relación con las características del rendimiento deportivo.

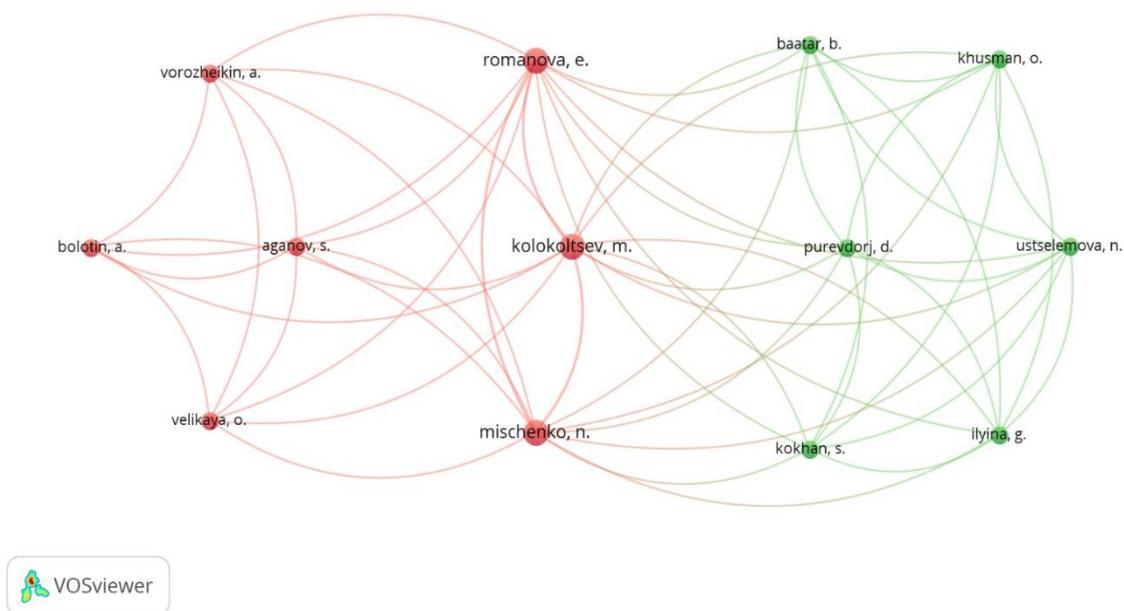


Figura 2. Mapa de nodos por co-autoría. Fuente: VOSviewer.

De igual manera en la figura 3, se muestra un mapa de nodos por co-ocurrencia, el cual detalla gráficamente la cantidad o tendencia a investigar bajo ciertas palabras clave, mostrando una relación y/o comparación que permite identificar que temas en específico deben buscarse para fortalecer el proyecto y ejercicio investigativo (Martínez-Benítez & Becerra-Patiño, 2023).

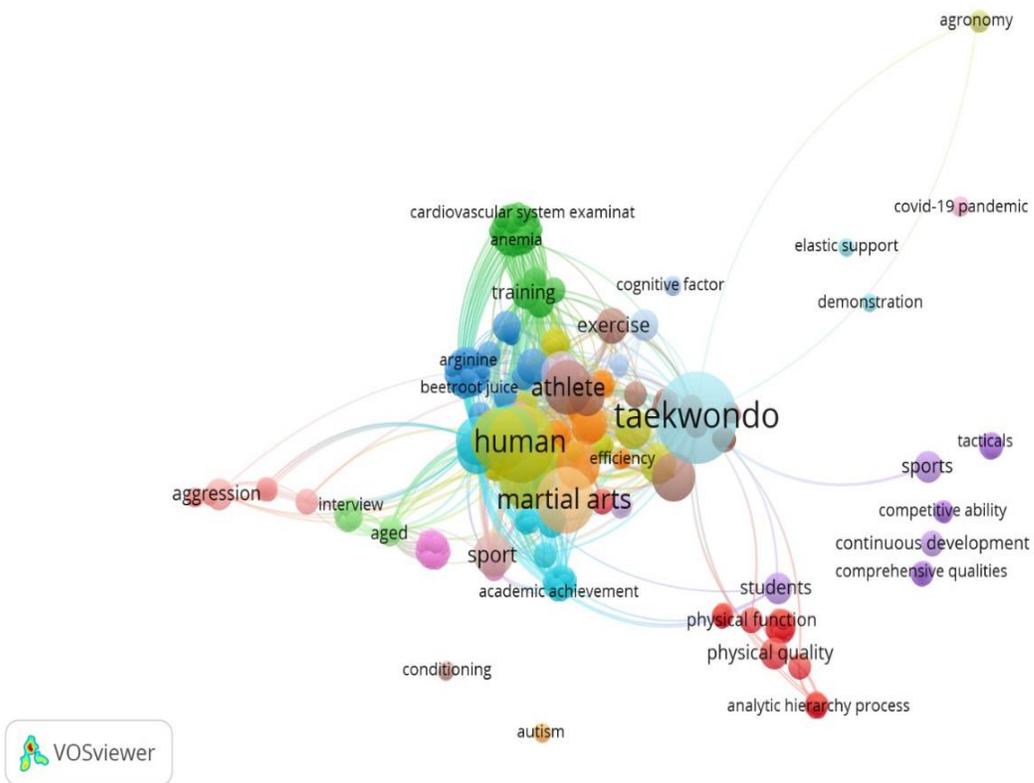


Figura 3. Mapa de nodos por co-ocurrencia. Fuente: VOSviewer.

CAPÍTULO 2. MARCO TEÓRICO

El presente marco teórico es fundamentado en primera instancia por un marco contextual en donde se plantea principalmente la problemática a investigar y presenta la necesidad de llevar a cabo el proceso de caracterización en las habilidades físicas que componen el perfil físico del taekwondista.

En una segunda instancia encontramos un marco referencial que permite a los investigadores fortalecer su idea de investigación recogiendo diferentes estudios que anteceden el interés de la caracterización en las habilidades físicas y su relación con las habilidades técnicas del taekwondo.

Para la tercera instancia se hace evidente el marco legal el cual se encarga de respaldar la siguiente investigación a partir de la normatividad nacional e internacional teniendo en cuenta el derecho al deporte y todo lo que concierne a las normas éticas para el desarrollo de las investigaciones con seres humanos y por supuesto todo lo que concierne al trato de los derechos que tiene los menores de edad y para finalizar se encuentra el marco conceptual en el que se intentó hacer una profundización para abordar teorías que permitan comprender la importancia de la caracterización de las habilidades físicas y técnicas y su relación en la posible optimización de dichas habilidades en pro de mejores resultados competitivos.

2.1. Marco contextual

En la actualidad podemos evidenciar que el taekwondo ha sido uno de los deportes de combate con raíces marciales que más difusión ha tenido en nuestra sociedad, esto gracias a los programas de iniciación que ofertan diferentes entidades estatales y fondos privados de

compensación y obviamente los clubes privados afiliados a la liga de taekwondo de Bogotá, en los que a diferencia de las entidades públicas y fondos privados la intención de una formación inicial es solo un pequeño pilar dentro de su plan formativo, estos clubes tienen como principal objetivo la formación de atletas con miras al alto rendimiento, esto se evidencia en las diferentes selecciones representativas que ocupa la liga de taekwondo de Bogotá, jóvenes y adultos que representan a sus clubes en las diferentes competencias oficiales de la liga y que por sus resultados en dichas competencias son seleccionados para representar la liga de Bogotá en competencias nacionales en sus diferentes categorías de peso, edad y nivel (Cinturón / Grado) .

Teniendo en cuenta la masificación de este deporte es que surge la necesidad de investigar cómo se podría potencializar el rendimiento de estos atletas haciendo uso de las ciencias encargadas de estudiar el deporte, por ello el presente estudio determino realizar una caracterización por medio de una serie de pruebas a la muestra seleccionada por la liga de taekwondo de Bogotá en la categoría junior (14 a 16 años) avanzado (Cinturón Azul, Rojo, Franja Rojo) y cinturones negros.

2.2. Marco legal

2.2.1. Declaración de Helsinki (1964)

Para lograr una obtención de conocimientos y un diagnóstico adecuado, se requiere de una investigación que experimente con seres humanos de manera ética que consecuentemente proteja al participante. Como principio básico, se trata al participante con respeto y se busca constantemente un estado de bienestar por encima de los intereses propios.

Se da a conocer de manera explícita las ventajas, las desventajas, los riesgos y los beneficios de la participación en la investigación.

El estudio es acompañado por un consentimiento y un asentimiento informado donde un sustituto del menor que vela por el mejor interés acepta libremente que el menor, será parte de la investigación después de darle a conocer los peligros y las posibles utilidades y que a su vez le informa que puede retirarse de la investigación cuando así lo decida.

2.2.2. Código de Nuremberg (Tribunal Internacional de Nüremberg) (1946)

El código nace de la necesidad de imponer límites en las investigaciones y la experimentación en seres humanos debido a atrocidades cometidas en sucesos anteriores que vulneraron la integridad de seres humanos.

Exige condiciones de respeto a la dignidad humana a partir de diez principios éticos que de forma sintetizada son: la obligación de contar con un consentimiento voluntario, tener como objetivo un resultado provechoso para el bien de la sociedad, contar con un diseño basado en estudios y experimentaciones anteriores, evitación de sufrimiento y daños innecesarios, no deben haber razones “a priori”, su grado de riesgo debe ser menor al determinado por la importancia humanitaria, se deben resolver precauciones para proteger el sujeto, debe ser una intervención conducida únicamente por personas científicamente calificadas y experimentadas, libertad de poner fin al experimento si su estado físico o mental no le permite continuar y en el ejercicio de su buena fe, el científico debe contar con habilidad suficiente para establecer en qué momento interrumpir el experimento cuando exista un riesgo de lesión o incluso muerte.

2.2.3. Ley 181 de 1995

Ley 181 de 1995 (enero 18) por el cual se dictan disposiciones para el fomento del deporte, la recreación, el aprovechamiento del tiempo libre y la Educación Física y se crea el Sistema Nacional del Deporte. Nota 1: Modificada por la Ley 1445 de 2011, por la Ley 1389 de 2010, por la Ley 494 de 1999 y por la Ley 344 de 1996. Nota 2: Derogada parcialmente por la Ley 1493 de 2011 y por la Ley 617 de 2000. Nota 3: Ver Decreto 900 de 2010 y Ley 978 de 2005. Nota 4: Reformada por la Ley 582 de 2000.

El Congreso de Colombia, decreta de manera amplia los objetivos generales de la presente ley los cuales son el patrocinio, el fomento, la masificación, la divulgación, la planificación, la coordinación, la ejecución y el asesoramiento de la práctica del deporte, la recreación y el aprovechamiento del tiempo libre y la promoción de la educación extraescolar de la niñez y la juventud en todos los niveles y estamentos sociales del país, en desarrollo del derecho de todas personas a ejercitar el libre acceso a una formación física y espiritual adecuadas. Así mismo, la implantación y fomento de la educación física para contribuir a la formación integral de la persona en todas sus edades y facilitarle el cumplimiento eficaz de sus obligaciones como miembro de la sociedad.

De antemano, caracterizando el objetivo especial de la presente Ley, el cual es la creación del Sistema Nacional del Deporte, la recreación, el aprovechamiento del tiempo libre, la educación extraescolar y la educación física con el fin de garantizar el acceso del individuo y de la comunidad al conocimiento y práctica del deporte, la recreación y el aprovechamiento del tiempo libre, además el Estado tendrá en cuenta los siguientes objetivos rectores:

1. Integrar la educación y las actividades físicas, deportivas y recreativas en el sistema educativo general en todos sus niveles.
2. Fomentar, proteger, apoyar y regular la asociación deportiva en todas sus manifestaciones como marco idóneo para las prácticas deportivas y de recreación.
3. Coordinar la gestión deportiva con las funciones propias de las entidades territoriales

Todo esto para llevar a cabo lo mencionado anteriormente por el congreso.

2.2.4. Ley 1098 del 2006 – código de infancia y adolescencia

Esta ley se detiene a asegurar las condiciones para el ejercicio de derechos de niños, niñas y adolescentes que les han sido reconocidos por la Constitución Política y por el bloque de constitucionalidad, junto a ello persigue como objetivo consagrar mecanismos que posibiliten la protección integral de esos derechos, al establecer mecanismos que definen la corresponsabilidad de la familia, la sociedad y el Estado.

Además, se establece como prioridad la protección integral de los niños, niñas y adolescentes la cual consiste en el reconocimiento como sujetos de derechos, la garantía y cumplimiento de estos, la prevención de su amenaza o vulneración y la seguridad de su restablecimiento inmediato en desarrollo del principio del interés superior. La protección integral se materializa en el conjunto de políticas, planes, programas y acciones que se ejecuten en los ámbitos nacional, departamental, distrital y municipal con la correspondiente asignación de recursos financieros, físicos y humanos.

Es obligación de la familia, de la sociedad y del Estado, formar a los niños, las niñas y los adolescentes en el ejercicio responsable de los derechos. Las autoridades contribuirán con este propósito a través de decisiones oportunas y eficaces y con claro sentido pedagógico.

El niño, la niña o el adolescente tendrán o deberán cumplir las obligaciones cívicas y sociales que correspondan a un individuo de su desarrollo. En las decisiones jurisdiccionales o administrativas, sobre el ejercicio de los derechos o la infracción de los deberes se tomarán en cuenta los dictámenes de especialistas.

Así mismo, se estipula un derecho de recreación, mencionado en el artículo 30 de la presente ley y es en relación con que los niños, las niñas y los adolescentes tienen derecho al descanso, esparcimiento, al juego y demás actividades recreativas propias de su ciclo vital y a participar en la vida cultural y las artes. Igualmente, tienen derecho a que se les reconozca, respete, y fomente el conocimiento y la vivencia de la cultura a la que pertenezcan.

2.2.5. Decretos reglamentarios

El decreto reglamentario de manera general nace cuando el presidente de la república en función vigente administrativa lo realiza de manera tal que tiene fuerza de ley, así con el fin de que sea cumplido de manera inmediata; dicho esto, el decreto no puede atentar contra los derechos humanos y debe apoyar el crecimiento tanto personal como físico de la sociedad.

2.2.6. Decreto 1052, junio 22 de 2022

Siguiendo lo reglamentado por el decreto 1052 se establece que: “Por medio del cual se reglamenta parcialmente el artículo 3 de la Ley 181 de 1995 y se adiciona la Parte 15 del Libro 2 del Decreto 1085 de 2015, Único Reglamentario del Sector Deporte, para definir estrategias y lineamientos para Apoyar el talento deportivo, la generación de la reserva deportiva y la Promoción del deporte competitivo y de alto rendimiento.”

Así mismo, el artículo 52 de la Constitución Política consagra que “el ejercicio del Deporte, sus manifestaciones recreativas, competitivas y autóctonas tienen como función la formación integral de las personas, preservar y desarrollar una Mejor salud en el ser humano. El deporte y la recreación forman parte de la Educación y constituyen gasto público social. Se reconoce el derecho de todas Las personas a la recreación, a la práctica del deporte y al aprovechamiento del Tiempo libre”. El mismo artículo establece la obligación, a cargo del Estado, de fomentar las actividades deportivas, recreativas y de aprovechamiento del Tiempo libre.

2.2.7. Decreto número 642 de 2016

Siguiendo el decreto número 642 de 2016 establece “Por medio del cual se adiciona el Decreto Único Reglamentario del Sector Administrativo del Deporte, Decreto 1085 de 2015, en lo que hace referencia al Día Internacional del Deporte para el Desarrollo y la Paz y el Día Mundial de la Actividad Física.

Allí, se considera en el artículo 3° de la Ley 181 de 1995 “por la cual se dictan disposiciones Para el fomento del deporte, la recreación, el aprovechamiento del tiempo libre Y la Educación Física y se crea el Sistema Nacional del Deporte” establece que Para garantizar el acceso al conocimiento y la práctica del deporte el Estado Debe tener en cuenta, entre otros, los siguientes objetivos rectores:

“5. Fomentar la creación de espacios que faciliten la actividad física, el deporte Y la recreación como hábito de salud y mejoramiento de la calidad de vida y el Bienestar social, especialmente en los sectores sociales más necesitados”

2.3. Marco conceptual

2.3.1. Taekwondo

Aunque el taekwondo se encuentra oficializado como un deporte olímpico, se encuentran muy pocas las investigaciones locales que se pueden revisar con el fin de dar un contexto más claro sobre su historia, desarrollo, formación y su relación con las ciencias deportivas. Esto debido a que los coreanos son los principales investigadores en su deporte, haciendo que la innovación y profundización del taekwondo se vea limitada para los demás. Teniendo en cuenta la falta de acceso a materiales de información cultural del deporte y la barrera del lenguaje, se complica la recopilación de información acerca de este deporte.

La evolución del taekwondo moderno se ve marcada por diferentes sucesos históricos que influyen en su desempeño actual (Moenig - 2011 - La evolución de las técnicas de patada en taekwond.pdf, s/f), presentan un recorrido histórico recalando la influencia del karate como pilar fundamental en la formación del taekwondo que se conoce actualmente, iniciando por la influencia en los gestos técnicos que en un principio el taekwondo adopta del karate hasta que en medio de su independización establece sus propios movimientos desligando los puños a la cara de su práctica y enfatizando en los impactos altos con las piernas.

Aunque la independización del taekwondo reformó su práctica separándose del karate, el cambio fue más evidente con relación a los fundamentos técnicos, y en la introducción del taekwondo en la competencia deportiva, esto desligo al taekwondo de la naturaleza puramente como defensa personal marcial con la que se reconocía al karate (Capener, 1995: 87).

Después de la transición filosófica y estructural del taekwondo, empezó la transición de su práctica deportivo/competitiva en donde para lograr la espectacularidad que se evidencia en la actualidad en las acciones técnico-tácticas y en general el desarrollo de las capacidades condicionales y coordinativas fue esencial una intervención específica de ciencias y estudios centrados en aportar al desarrollo de este nuevo deporte,

Es así como se empieza a buscar adecuar el organismo desde edades tempranas para poder ampliar la experiencia motora con una posible proyección a la obtención de un adecuado desarrollo de los componentes físicos que enmarcaron la nueva práctica de este deporte, desligando así la idea tradicional del perfil del practicante de artes marciales, imponiendo un perfil joven y atlético por encima del adulto con sabiduría en la práctica de estas artes marciales como lo propone Gim (1998).

De esta forma, con el crecimiento de la ciencia deportiva, se han desarrollado diferentes investigaciones para la preparación física, técnica y táctica del practicante de taekwondo. A pesar de la aceptación general de este avance y de su importancia en el rendimiento deportivo, desde la incorporación del taekwondo al programa olímpico se han producido cambios significativos y constantes, en la estructura del reglamento, haciendo que el taekwondo se convirtiera en un deporte con unas demandas físicas específicas y un perfil psicológico y motivacional determinado por el nivel competitivo del atleta.

Es así como la construcción del taekwondo como deporte moderno y sus exigencias competitivas generan una intención investigativa que busque optimizar las habilidades físico-técnicas como la fuerza, la velocidad, el equilibrio que predominan dentro de los niveles competitivos superiores.

2.3.2. Fuerza en el taekwondo

La forma en que se manifiesta la fuerza puede adaptarse en función de las necesidades de la acción a realizar, y esta adaptación está íntimamente ligada a la disciplina deportiva particular. *“La capacidad de fuerza se basa en condiciones neuromusculares que generan fuerza muscular al ejercer fuerza en el desarrollo de movimientos físicos definidos con valores que representan alrededor de un 30% del nivel máximo que puede realizarse individualmente”* (Martin, 2004). A partir de lo mencionado previamente, podemos concluir que la fuerza es esencial en la práctica deportiva y se destaca la relevancia de acciones específicas en el taekwondo, como el desplazamiento, donde, es posible identificar variaciones en términos de cambios de dirección y la velocidad máxima.

La fuerza explosiva del tren inferior es esencial para la ejecución de movimientos por parte de los practicantes de Taekwondo. Para predecir la fuerza explosiva de cada taekwondista existen pruebas de salto vertical donde el tiempo de vuelo, junto a las características físicas del participante determinan fuerza muscular, velocidad de contracción muscular, coordinación neuromuscular entre otras. La capacidad de salto como expresión de la potencia ha sido común en diferentes autores como Seargent, Abalakov y Verkhoshansky, entre otros, quienes diseñaron y perfeccionaron instrumentos de evaluación de la potencia como indica Cardona (2002). Estas pruebas de salto involucran diversos procesos neuromusculares que, a su vez, están relacionados con varios factores, como el componente contráctil (CC) y los componentes elásticos en serie y en paralelo (CES, CEP), los cuales pueden almacenar y aprovechar considerables niveles de energía.

La caracterización incluirá los siguientes test para medir la fuerza explosiva en el tren inferior, comenzando por el Squat Jump (SJ) que consiste en efectuar un salto partiendo de una flexión de rodillas de 90 grados, sin realizar ningún movimiento contrario para evitar la acumulación de energía elástica.

Durante la ejecución de la prueba, el tronco debe permanecer en posición recta y las manos deben mantenerse en las caderas sin separarse del cuerpo. Durante la fase de vuelo, el individuo debe mantener el cuerpo erguido, con las piernas extendidas y los pies en posición de flexión plantar, y al aterrizar, debe regresar al mismo punto de inicio. Continuando con el Counter Movement Jump (CMJ) donde el individuo inicia en posición de pie, con las manos en la cintura, y posteriormente ejecuta un contramovimiento, flexionando las rodillas hasta un ángulo de 90 grados y realizando un impulso hacia arriba.

Durante este movimiento, se procura mantener el tronco lo más recto posible para minimizar su influencia en el resultado de la prueba y muestra una mejora significativa frente al Squat Jump debido al reflejo miotático.

El almacenamiento y liberación de energía en las estructuras elásticas de varios músculos pueden incrementar el resultado del salto vertical en un rango del 25 al 50 por ciento. Esta técnica de ejecución permite evaluar la fuerza explosiva de las extremidades inferiores, la capacidad de activación nerviosa, la activación de un alto número de fibras musculares de contracción rápida, la reutilización de la energía almacenada en las estructuras elásticas y la coordinación tanto entre músculos como dentro de ellos como lo sugiere Cardona (2002).

2.3.3. Velocidad en el taekwondo

La velocidad en el Taekwondo es esencial, ya que una reacción rápida al golpear, patear y esquivar, hacen que el oponente tenga dificultad para atacar, defenderse y contraatacar. Para conseguir agilidad y rapidez, se necesita velocidad, así mismo, Brown y Ferrigno (2005) mencionan que la velocidad de desplazamiento es fundamental tanto para el ataque, como la evasión, además de la respuesta a estímulos, y esto implica la necesidad de incorporar elementos de agilidad y celeridad en el entrenamiento. Igualmente refieren la velocidad como el desplazamiento del cuerpo en conjunto en línea recta, la agilidad como cambiar rápidamente la dirección y la posición del cuerpo y la rapidez como la velocidad de generación de respuestas a estímulos externos. Para desarrollar agilidad y velocidad, es preciso contar con una base de velocidad y se hace aún más indispensable en el combate ya que entre más rápido logre patear, más oportunidad tiene de marcar puntos.

Un practicante de taekwondo necesita poseer una velocidad considerable para responder al estímulo lo más rápido posible y ejecutar una patada o ataque dirigido hacia un objetivo específico. La rapidez con la que se ejecutan las patadas en el taekwondo depende en gran parte de la agilidad y la brevedad del movimiento de la pierna, acompañada por el muslo, dirigido hacia el objetivo.

De acuerdo con observaciones efectuadas en el 2019 por investigadores durante múltiples combates en el North Sumatran Open Komando Cup, aproximadamente el 70% de las puntuaciones conseguidas por los atletas se debieron a su capacidad de reacción veloz al realizar patadas. Con lo anterior podemos concluir que es necesario diseñar un programa de entrenamiento adecuado para apoyar la mejora de la velocidad de patada y la agilidad de los atletas para influir directamente en los resultados en combate.

2.3.4. Agilidad en el taekwondo

La agilidad desempeña un papel fundamental en la toma de decisiones de los taekwondistas tanto en situaciones de ataque como en situaciones de defensa, las situaciones en combate pueden cambiar de manera repentina y la agilidad posibilita una respuesta veloz y precisa a estímulos y demanda una reacción inmediata, en este caso anticipar los movimientos del oponente y responder de manera efectiva y naturalmente, la agilidad influye en la movilidad, la flexibilidad y el equilibrio en el deporte.

En estudios recientes, Francis, Thakur, Singh y Pratap (2023) identificaron que el entrenamiento enfocado a la agilidad demostró producir un resultado más positivo en cuanto al tiempo de respuesta muscular y, que el entrenamiento complejo de agilidad puede resultar beneficioso para la mejora de la fuerza explosiva y el rendimiento atlético, junto a lo anterior también lograron concluir que la agilidad puede ayudar a mejorar habilidades específicas y que estas ganancias en agilidad pueden ser conseguidas en un plazo mínimo de 6 semanas.

Así mismo Monoem (2015) menciona que los deportistas que dedican más tiempo de práctica al tiempo de respuesta a estímulos visuales aumentaban sus posibilidades de éxito en las competiciones de taekwondo. En esa misma vía, Chung y Ng (2012) observaron que los practicantes profesionales de taekwondo cuentan con una mejor capacidad neuromotora tanto en los músculos grandes como en los músculos pequeños, además manifiestan reacciones más ágiles ante estímulos específicos del deporte, estos hallazgos sugieren un efecto generalizado del entrenamiento en la musculatura.

La estabilidad de la cabeza y el cuerpo en el espacio tiene tres funciones importantes según Buchanan, Docherty y Schrader (2008):

1. Estabilización de la visualidad para movimientos oculares y el seguimiento de objetos.

2. Estabilización del centro de gravedad de la cabeza y el cuerpo en el punto de apoyo.

3. Reducción de las fuerzas externas sobre la cabeza y el cuerpo como lo concluye

El equilibrio está arraigado a la vista, los sentidos somáticos y el sistema vestibular. Si al realizar un movimiento, cerramos los ojos, o nuestro cuerpo está cambiando de posición, el cerebelo no recibirá la información correcta por parte de nuestro sistema visual provocando problemas para mantener la estabilidad del cuerpo.

En el Taekwondo es rutinaria la práctica de patadas esenciales en combate, las más ejecutadas son las patadas laterales, las patadas hacia atrás y las patadas giratorias, el equilibrio y el control postural aseguran un dominio de movimiento, crucial para una ejecución precisa, por ende, la rotación del cuerpo y el giro sobre una pierna son componentes esenciales de estas habilidades de pateo.

Los taekwondistas hacen evidente el equilibrio dinámico que consiste en crear constantemente puntos de apoyo durante un desplazamiento, estos modifican su posición y la distancia respecto al adversario mediante movimientos en diversas direcciones. Los ataques suelen ir precedidos de pasos para confundir al adversario, mientras que las maniobras defensivas van precedidas de pasos para salir de la línea de ataque.

Se ha encontrado que los Taekwondistas de élite pueden girar y patear a velocidades de hasta 16 m/s., generando así impactos de hasta 661.9N, todo esto sin perder el equilibrio, según Pieter y Pieter (1995) y Lee (2008), por ende se puede inferir que los Taekwondistas han generado una habilidad específica que le permite mantenerse de pie durante giros y

patadas, evitando caídas que le podrían significar puntos elementales, creando así la necesidad de una preparación adecuada que fortalezca su equilibrio en combate.

2.3.5. Equilibrio en el taekwondo

Un competidor exitoso requiere un equilibrio entre el entrenamiento físico y el técnico. Tácticamente, el atleta debe ser capaz de desarrollar la máxima fuerza para movimientos específicos en el menor tiempo posible durante las 3 rondas de cada combate ya que se estima aproximadamente 15-20 golpes o patadas por asalto. Para un rendimiento óptimo, el atleta debe tener la capacidad cognitiva necesaria para tomar decisiones rápidamente y las cualidades físicas suficientes para ejecutarlas de manera efectiva.

Las secuencias de movimientos durante un combate de taekwondo son intermitentes debido a que los deportes de combate implican movimientos de alta intensidad que se alternan con períodos de baja intensidad o incluso períodos de inactividad. La naturaleza de estas demandas fisiológicas debe ser central en el diseño de programas de entrenamiento para aumentar el rendimiento competitivo.

Hay periodos significativos en los que los competidores se analizan mutuamente y periodos cortos en los que las acciones se ejecutan explosivamente. En las competencias oficiales modernas organizadas por la World Taekwondo Federation, los atletas pasan más tiempo estudiando a sus oponentes y preparando sus acciones que ejecutando la estrategia de ataque.

Por su parte, Carazo, Gonzalez, Newton y Moncada (2015) manifiestan que la evidencia científica no demuestra de manera concluyente una asociación directa entre la potencia y el rendimiento atlético en el taekwondo. Sin embargo, se ha encontrado una mayor

capacidad de salto en competidores exitosos; por lo tanto, existe cierto consenso entre los investigadores en que la potencia es una cualidad que debe considerarse con mayor detenimiento durante la preparación física de un competidor de taekwondo.

De la misma forma Carazo et al. (2015) señalan que el metabolismo anaeróbico desempeña un papel crucial durante los ataques, mientras que el metabolismo aeróbico es predominante durante los momentos de recuperación entre los ataques, el equilibrio entre el metabolismo anaeróbico y aeróbico es fundamental en deportes de alta intensidad como el taekwondo. Mejorar la capacidad anaeróbica láctica a través de un entrenamiento específico puede tener un impacto significativo en el rendimiento durante los ataques y la capacidad de recuperación entre ellos.

En esencia, el aumento de la fuerza máxima se logra a través de dos métodos: aumentar el tamaño de los músculos, lo que se conoce como hipertrofia muscular, o mejorar la capacidad del sistema neuromuscular para atraer unidades motoras más eficientes. El trabajo anaeróbico, ya sea con o sin acumulación de lactato y con resistencias de alrededor del 70% del máximo, es el método ideal para lograr esta adaptación en el contexto de la hipertrofia muscular. Sin embargo, durante el entrenamiento de los practicantes de taekwondo, es fundamental evitar ejecuciones demasiado lentas porque no son adecuadas para los movimientos competitivos.

2.3.6. Flexibilidad en el taekwondo

La flexibilidad se refiere a una cualidad del sistema músculo-esquelético que establece la capacidad de realizar movimientos con la mayor amplitud posible, sin causar daño a las articulaciones. Para lograr un alto grado de efectividad en el taekwondo, el

taekwondista debe contar con una fuerza considerable, bastante potencia y un rango de movimiento articular amplio, lo suficiente para efectuar golpes, patadas y maniobras defensivas.

Teniendo en cuenta las bases y técnicas fundamentales en taekwondo, Tantra, Yanda, Gilang y Maulana (2019) consideran que, si un taekwondista no consigue ejecutar una patada básica como la Dollyo chagui de manera correcta, no logrará llevar a cabo patadas de mayor dificultad. Por lo tanto, los autores observaron que la falta de precisión en el pateo se manifiesta principalmente en atletas que suelen ser principiantes, ya que sus movimientos tienden a ser más rígidos y por ende su rango de movimiento articular más limitado, de modo que, la flexibilidad requiere entrenamiento y perfeccionamiento.

Los estudios dirigidos por Behm y Haddad (2013) demuestran que los estiramientos estáticos, los estiramientos dinámicos y la facilitación neuromuscular propioceptiva, son los métodos más efectivos para aumentar la flexibilidad en el Taekwondo. Los estiramientos estáticos consisten en mover una extremidad o una articulación hasta el límite de su rango de movimiento y mantener esa posición durante una cantidad de tiempo predeterminada. La facilitación neuromuscular propioceptiva implica una contracción de acortamiento del músculo antagonista para estirar el músculo que se desea trabajar y el estiramiento dinámico consiste en un movimiento controlado que abarca el rango de movimiento articular activo.

Al realizar el estiramiento estático, se demostró que, si se llevaba a cabo por una duración de entre noventa segundos y dos minutos, los porcentajes de fuerza, resistencia, altura de salto y de carrera disminuían levemente, por lo tanto, sugieren una duración de treinta segundos o menos. Para la facilitación neuromuscular propioceptiva también existen

precauciones, deben ser de corta duración, se sugiere menos de diez segundos de estiramiento y aproximadamente tres segundos de contracciones por cada repetición. También se plantea que un estiramiento dinámico de noventa segundos o más, mejora fuerza y potencia de media en un 7.3%, mientras que un estiramiento de menor duración solo logra mejorar lo anterior en un 0.5%.

Se llega a la conclusión de que, en deportes como el taekwondo, donde la flexibilidad estática es esencial, es recomendable llevar a cabo estiramientos estáticos y contracciones de facilitación neuromuscular propioceptiva breves antes de realizar estiramientos dinámicos, Los estiramientos estáticos deben durar menos de 10 segundos y deben realizarse en 6 repeticiones o menos, mientras que las contracciones de facilitación neuromuscular propioceptiva deben durar aproximadamente 3 segundos.

2.3.7. Técnica y táctica en el taekwondo

Al ser un arte marcial milenario proveniente del sur de Asia, con el pasar del tiempo el taekwondo ha adquirido y ha sido representado por un sinnúmero de técnicas que le brindan su esencia propia, desde las más básicas a las más complejas, cada técnica tiene unos requerimientos motrices y físicos para poder realizar una correcta ejecución de esta. Técnicas de ataque o defensa, compuestas o simples, comunes o poco usuales, todas estas son aprendidas por el deportista a lo largo de su carrera como atleta y artista marcial, sin embargo, de él depende cual perfeccionar y usar con mayor frecuencia.

El taekwondo, conocido a nivel filosófico como “Tae” - patada, “Kwon” - puño, “Do” - camino; indica que las técnicas que caracterizan la disciplina son una unión entre cuerpo y

espíritu, por eso cada deportista o cada cuerpo, apropia la técnica desde su interior para poder desarrollarla, de acuerdo con el análisis antropológico de Martínez Guirao (2010).

Ahondando un poco más en las técnicas del taekwondo que se utilizan específicamente para combate y teniendo en cuenta los requerimientos actuales que este tiene a nivel competitivo, cabe aclarar que casi todas las técnicas son patadas, y el restante de las acciones se limitan a la realización de puños directo al tronco del adversario, limitando así el uso de los brazos en acciones de ataque y centrándose principalmente en técnicas de defensa para repeler las patadas del adversario.

En el taekwondo actual y aún más si se habla de competencia deportiva, prima la ejecución rápida y eficaz para marcar el punto y ganar el combate, por lo que según Moenig (2011), las técnicas de patada han evolucionado para adaptarse a los requerimientos de la competencia actual, modificando su ejecución pura, para hacerla eficiente al momento de marcar en los sistemas electrónicos.

Una vez clara la intención de los deportistas de usar las técnicas que por conveniencia los ayuden a ganar un combate de manera más eficiente, tales como la yop chagui en el entorno competitivo en el año actual, se entiende que hay una tendencia de los entrenadores y las diferentes delegaciones, a que sus deportistas desarrollen o perfeccionen de manera aislada ciertas técnicas que les aseguren mejores resultados y desempeño en combate a nivel de puntos, dejando a un lado otras técnicas de patada que se consideraban eficaces anteriormente.

La Yop chagui que se nombró recientemente, es el ejemplo más fiel a como el combate se ve limitado al uso de la técnica que permita marcar la mayor cantidad de puntos,

con el menor esfuerzo y evitando ser marcado a toda costa. Al ser una patada lateral que permite el uso de la planta del pie, empeine, o talón en una misma acción, es de las técnicas más versátiles usadas por los deportistas, ya que al mismo tiempo permite un alcance al tronco o a la cabeza sin mostrar una intención previa, y así mismo permite mantener al adversario a una distancia prudente en la que no pueda marcar sus puntos, permitiendo realizar acciones de ataque y contraataque (Moenig, 2011).

Dicho esto, el uso de ciertas técnicas en combate condiciona la estrategia utilizada por cada deportista, ya que para cada acción de ataque se puede idear un contraataque efectivo, siempre condicionado por las capacidades físicas y técnicas del atleta, ya que no es efectivo tener un pensamiento táctico sobresaliente, pero carecer de habilidad para realizarlo.

De ahí que el pensamiento táctico del deportista se ve reflejado en la manera en la cual afronta una situación de combate, ya sea en ventaja o desventaja, se debe manejar cuidadosamente ya que al ser un deporte de combate, una sola acción puede cambiar el resultado, por lo que desde el coach hasta el deportista, se elabora un plan de competición que incluye hacer “scouting” a los adversarios de la categoría, idear acciones de ataque y contraataque, manejo óptimo del área de combate y aprovechar de la mejor manera el reglamento y sus penalizaciones para utilizarlo a favor.

Además de lo anterior, Benito y Varela (2020) indican que, para tener un comportamiento táctico sobresaliente, se debe tener un dominio óptimo de la lateralidad, para inducir al adversario a usar su pierna menos hábil y/o para poder ejecutar cualquier acción de combate sin importar la guardia que tenga el deportista en ese momento.

Estos comportamientos técnicos sumados a las ejecuciones técnicas representan el desarrollo de un combate, sumado a que siempre van de la mano, se debe tener en cuenta que un deportista en un campeonato puede tener de 4 a 6 combates, por lo que debe tener un amplio repertorio técnico-táctico para poder quedar campeón de su categoría.

2.4. Marco referencial

Gracias a los hallazgos hechos durante la revisión documental, se debe tener en cuenta que no todos los documentos encontrados encajan o corresponden directamente con los objetivos o la problemática de la investigación, sin embargo muchos de estos documentos fueron seleccionados ya que aportan de diferentes maneras al el proceso investigativo, por lo que se les da una importancia considerable, mostrando lo que ese documento plasmaba en su contenido, indirecta o directamente implicado en la tesis central de esta investigación.

En respuesta a los procesos fisiológicos se han desarrollado varios estudios enfocados en la evaluación de competencia. Siguiendo a Bridge et al. (2009) el estudio desarrollado para el análisis de la competencia reveló que producto de las demandas específicas del deporte y sus elevadas intensidades, produce dominantes concentraciones de lactato en sangre y aumentos bruscos de la frecuencia cardíaca.

En otra vía, la investigación en deportistas que compiten a nivel internacional revela que las sesiones para acondicionar y entrenar a los deportistas requieren enfocarse y especializarse según la categoría de peso en la que el deportista compita, ya que como sugiere Bridge et al. (2011) el perfil competitivo de esta disciplina se ve modulado según la categoría.

Regresando a la rama fisiológica y lo que esta implica, Cardozo et al. (2017) Afirma luego de una revisión narrativa, que en los deportistas de alto rendimiento el requerimiento del volumen máximo de oxígeno (Vo₂ máx) debe ser entre alto y moderado. Lo que concuerda con Bridge et al (2014) cuando afirma que, para una óptima recuperación entre combates y que esta se facilite, se necesita un nivel elevado de aptitud a nivel cardiorrespiratorio para que el deportista pueda soportar y sortear con éxito la demanda de cada combate y cada round dentro de este.

En otros hallazgos, Yalfani et al. (2023) en su estudio acerca del equilibrio dinámico en el taekwondo, indica que, al trabajarse enfocado en la modalidad de combate, el sistema nervioso comprende de mejor manera estos requerimientos y las estrategias de equilibrio mejoran drásticamente. El estudio nombrado no hubiese sido posible de realizar sin que los deportistas tuviesen un previo desarrollo optimo en sus habilidades motrices, por eso como indican Siltanen y Bottas (2022) el trabajo en habilidades motrices beneficia más a deportistas que tuvieran una experiencia previa en taekwondo, que a otros que antes no habían experimentado esta disciplina.

Ya que el taekwondo es un deporte de combate, es importante que los deportistas sean conscientes de lo que requiere la disciplina y así mismo tengan claro que su rendimiento puede depender de su condición física, por ello Kolodeznikova et al. (2021), señalan en su estudio que posterior a una sesión de entrenamiento enfocada a que el deportista comprenda en qué estado de condición física se encuentra y tenga claridad sobre sus características corporales, sea capaz de entender que puede necesitar fortalecer para llegar a ser mejor.

Así como Ilieva-Sinigerova et al. (2021) indica y habla sobre la importancia de las características corporales en atletas de taekwondo búlgaros, en sus resultados indica que, en ciertas edades, la fuerza demuestra un diferente desarrollo comparando hombres y mujeres, así mismo como resalta diferencias entre el nivel de habilidades motoras y su capacidad de ser aplicadas al taekwondo.

En otros estudios, se plantea la importancia de identificar algunas características de los deportistas, utilizando técnicas como la antropometría, y verificando diferentes aspectos como la coordinación motriz y el rendimiento físico, por lo que Norjali et al. (2019) indica que estos aspectos son determinantes para distinguir entre atletas que son de alto rendimiento y los que no lo son.

En otra rama relacionada al taekwondo en su modalidad de combate, Haddad et al. (2011) compara el efecto del entrenamiento interválico en taekwondo con un ejercicio de carrera controlada enfocándose en la técnica, por lo que indica que los ejercicios de técnicas de patada propios del taekwondo son aplicables en entrenamientos interválicos intensos, para aportar al entrenamiento de características físicas y técnicas de la disciplina.

En un estudio hecho con atletas de elite de Croacia, se buscó saber qué características diferenciaban a deportistas con resultados exitosos y a las que no obtenían estos, por lo que se evaluaron características motrices, físicas y fisiológicas, así Marković et al. (2005) llegaron a la conclusión de que los atletas exitosos tenían una velocidad superior en ciertas pruebas, así como otros resultados ligados al índice de masa corporal y otros factores que determinaron los resultados.

En otra vía de estudio, Pieter y Zemper (1997) indican y hablan acerca de la importancia de evitar lesiones al momento de combatir o entrenar acciones de combate, por eso se recomienda a todos los entrenadores entrenar y fortalecer las habilidades de bloqueo y acciones defensivas en combate, para así ejecutarlas de manera correcta y evitar algún tipo de lesión muscular u ósea al momento de recibir un impacto.

Como se mostró anteriormente en la comparación entre atletas croatas ganadoras y no ganadoras, Matsushige et al. (2009) buscaron diferir entre ganadores y no ganadores, pero en dicha ocasión por medio de respuestas fisiológicas en medio de la competición en la modalidad de combate, pero no encontraron factores de diferenciación entre ambos grupos de atletas por medio de los análisis fisiológicos en cuestión.

Por otro lado, Albuquerque et al. (2012) afirma que en taekwondo no hay efectos significativos de la edad relativa en deportistas pertenecientes a los juegos olímpicos, evaluando diferentes justas olímpicas e incluyendo tanto a hombres como a mujeres.

Adentrándose un poco a los aspectos técnicos y tácticos del combate, Casolino et al. (2012) indica que los ejercicios de habilidad y habilidad deportiva deben ser incluidos en los entrenamientos, ya que mejoran las capacidades coordinativas en los atletas desde su adolescencia y esto les permite tener un mayor desempeño a nivel técnico y táctico durante el combate.

En otro estudio, Sadowski et al. (2012) en campeonatos realizados en Polonia, plantea que la patada 360 dollyo y montong bandal, tuvieron un mayor porcentaje de efectividad luego de identificar a los deportistas exitosos en estos campeonatos, partiendo de la relación entre las medallas ganadas y el uso de dichas técnicas. De igual manera Falco et al. (2014)

indica que los entrenamientos de taekwondo se deben centrar en técnicas de ataque y contraataque según su importancia, esto con el fin de aumentar el nivel de comportamiento táctico del deportista, y complementándolo con el estudio anterior, el autor pretendió identificar qué características predominaron en atletas que obtuvieron medallas en ciertos campeonatos.

Relacionando un poco el siguiente estudio realizado por Menescardi et al. (2019), se observó a atletas olímpicos que obtuvieron medallas entre Londres 2012 y Rio 2016, para poder descubrir e identificar buenas prácticas relacionadas a los patrones de efectividad en la marcación de puntos en el peto electrónico, lo que llevo al autor a concluir que en este nivel de rendimiento, más allá del trabajo físico, técnico y táctico, se debe fortalecer en gran manera la toma de decisiones al momento de combatir, para aprovechar situaciones de combate y poder ejercer constantemente los patrones positivos que se hayan identificado.

En otra rama y desde una mirada ligada a la pedagogía, Johnson (2017) manifiesta que las habilidades en el taekwondo deben recorrer un camino en el cual se deben aprender, posteriormente se adaptan y luego se adoptan en la rutina diaria, indicando que a nivel marcial la aplicación de los valores en el taekwondo fortalece al deportista, ya que, al aplicar dichos valores en su vida, es capaz de llevarlos al deporte competitivo y así fortalecerse como atleta.

En cuanto al entrenamiento y sus métodos, Sant'Ana et al. (2014) idean uno en el que se pueden obtener indicadores que ayuden a determinar la aptitud anaeróbica por medio de promover y mejorar las habilidades motrices en el taekwondo gracias a una prueba anaeróbica diseñada específicamente para la disciplina.

Así mismo para poder utilizar ese tipo de métodos, Burdukiewicz et al. (2017) menciona la importancia de identificar las características de medidas morfológicas y del somatotipo en atletas de taekwondo en la modalidad de combate, por lo que aplicando métodos uni-variados y multi-variados, afirma que la altura y masa de los deportistas facilita la utilización de protocolos para diseño de entrenamientos que sirvan para predecir el rendimiento de los deportistas al momento de combatir.

Por lo que posiblemente un autor como Čular et al. (2013) se interesó determinar por medio de un estudio de variables, si las características antropológicas de los deportistas influyen en la opinión de los entrenadores al momento de ideas procesos de entrenamiento para sus deportistas, basándose en opiniones de expertos y llegando a la conclusión de que no hay diferencias significativas entre ninguna de las variables, por lo tanto, no influye.

A continuación, Sevinç y Çolak (2019) muestran un estudio muy enriquecedor para el proyecto de investigación, ya que analizan los cambios técnicos, físicos y psicológicos que muestran los deportistas, luego de empezar a entrenar con los mismos petos electrónicos que se usan en competencias oficiales, mostrando diferencias en motivación e interés por la correcta ejecución de una técnica o la correcta aplicación de una estrategia para manejar el combate de la mejor manera tácticamente hablando.

Estos estudios y muchos otros sirvieron como punto de partida para determinar qué áreas se debían investigar para fortalecer esta investigación, y así tener los insumos necesarios brindados por diferentes autores, para justificar y respaldar las teorías que se plantearon, ya que se encuentran documentos que detallan aspectos físicos, técnicos, tácticos, psicológicos, adentrándose en lo fisiológico y otros aspectos más, brindando una base sólida

para que los investigadores tomen lo mejor de cada uno y puedan convertirlo en el producto pretendido. Por lo que, en el capítulo de marco referencial, se mostraron los diferentes hallazgos documentales y un esbozo de qué aspectos pretende mostrar cada uno y sin necesidad de referenciarlos todos.

CAPÍTULO 3. MARCO METODOLÓGICO

3.1. Enfoque de investigación

Los estudios con un enfoque cuantitativo normalmente son fundamentados en la observación y evaluación de diferentes fenómenos estudiando y emitiendo conclusiones de lo encontrado en el contexto de cada fenómeno a estudiar, la presente investigación utiliza este enfoque teniendo en cuenta las habilidades físicas y técnicas a evaluar con el fin de comprobar las posibles conclusiones con relación entre las habilidades físicas y técnicas del taekwondo a las que se pretende llegar. La investigación cualitativa permite a los investigadores elaborar encuestas, entrevistas, descripciones, y diferentes puntos de vista. Los enfoques cualitativos por lo general se utilizan primero para descubrir y contextualizar preguntas de investigación y en algunas ocasiones se utiliza para probar hipótesis (Grinnell, 1997).

Mousalli-Kayat (2015) afirma la importancia y reconoce el papel que desempeña la teoría y lo que se comprende por el marco teórico y el conceptual, de esta forma permite establecer toda la teoría científica para reforzar una idea de investigación estableciendo posibles hipótesis para definir un modelo y un enfoque.

En este caso un modelo cuantitativo que determina unos criterios científicos específicos con el fin de manejar los mismos lineamientos en cualquier investigación, esto respondiendo a la forma que se toman los datos, la aplicación correcta de los métodos estadísticos y la validación de los instrumentos utilizados, instrumentos que generalmente deben dar una fiabilidad científica siendo consistentes con las medidas de lo que se pretende evaluar, con el fin de analizar y evaluar el comportamiento de diferentes variables (Habilidades físicas- técnicas de pateo) e intervenir en una posible mejora.

Teniendo en cuenta lo anterior los investigadores dan un enfoque cuantitativo a esta investigación teniendo en cuenta que los instrumentos de evaluación arrojan resultados numéricos los cuales revisándolos con el correspondiente análisis estadístico se obtienen los resultados de las variables que definen las habilidades físicas del taekwondo como se pretende por los investigadores

3.2. Tipo de estudio

La presente investigación presenta dos tipos de estudio que permiten relacionar de forma correcta los intereses de los investigadores, y así guiar de forma correcta el desarrollo del estudio y sus futuras conclusiones.

En un primer momento se habla de un estudio de tipo descriptivo, teniendo en cuenta que estos estudios priorizan la descripción de variables, situaciones o contextos con el fin de detallar y especificar las características de dichas variables, por lo general este tipo de estudios reúne una serie de variables o características con la intención de medir cada una de forma independiente y de forma concreta hacer una descripción de cada una de ellas (Hernández, Fernández & Baptista, 2015), es por ello que se adopta este tipo de estudio ya que en si la investigación requiere una medición específica para una serie de variables dentro de las habilidades físicas y técnicas del taekwondo y posterior a esto detallar las características de cada una de estas habilidades.

En un segundo momento se detalla el estudio de tipo correlacional el cual tiene como objetivo medir el nivel de relación entre dos o más variables, en un contexto específico, la utilidad principal de los estudios correlacionales se centra en conocer cómo se puede comportar una variable sabiendo el comportamiento de otra u otras variables, generalmente en el caso en que las variables estén correlacionadas esta correlación puede ser negativa o

positiva, si es positiva quiere decir que variables con altos valores tenderían a reflejar valores altos en otras variables, y si es negativa quiere decir que variables con altos valores reflejan valores bajos en otras variables (Hernández et al., 2015) es así que los investigadores deciden adoptar este tipo de estudio para la investigación teniendo en cuenta la necesidad de estos por descubrir la posible relación entre las habilidades físicas y técnicas (variables) de los atletas de taekwondo en la liga de Bogotá,

3.3. Diseño de la investigación

El presente estudio adopta el diseño no experimental teniendo en cuenta que este no aplica la manipulación de variables o grupos de comparación. Hernández et al. (2015) habla de los diseños no experimentales desde el papel del investigador y su trabajo en la observación de lo que ocurre de forma natural en su contexto específico, y abstenerse de intervenir, en el caso de esta investigación es medir diferentes capacidades y habilidades específicas del taekwondo y buscar la posible relación entre las mismas.

Generalmente las investigaciones que se realizan bajo este diseño son realizadas sin manipulación deliberada de las variables, con el fin de permitir ver su efecto sobre otras variables, en este tipo de diseños lo que se hace es observar los fenómenos tal y como se dan en su contexto natural sin realizar intervenciones para estimular o manipular dichas variables (Hernández et al., 2015).

3.4. Alcance del estudio

Esta investigación cuenta con un estudio de corte transversal el cual tiene como objetivo analizar diferentes fenómenos en periodos cortos de tiempo. En general es como si se generara una división en el tiempo y planteáramos la interrogante de ¿qué ocurre aquí y

ahora mismo? (Salinero, 2004). Teniendo esto en cuenta es por lo que los investigadores deciden utilizar en la presente investigación el estudio transversal, ya que este es dirigido a analizar diferentes variables en el desarrollo de la práctica del taekwondo en un contexto de nivel competitivo avanzado, intentado generar una caracterización de estas habilidades y las posibles relaciones entre cada una de ellas.

3.5. Población y muestra

Los deportistas son adolescentes entre 14 y 17 años de la ciudad de Bogotá, son atletas que representan a su ciudad a nivel Nacional por medio de la Liga de Taekwondo de Bogotá. Ya que el taekwondo a nivel nacional divide sus categorías de competencia en ramas femenina y masculina, la liga normalmente selecciona al primer rankeado a nivel distrital en 5 categorías diferentes de peso, y teniendo en cuenta que para representar a esta liga a nivel nacional se requiere un alto nivel y desempeño competitivo, estos deportistas compiten en cinturones avanzados y cinturones negros, lo que los posiciona en un nivel deportivo alto y así mismo se requiere gran calidad técnica y táctica dentro de la disciplina para desempeñarse de la mejor manera en las justas deportivas.

3.6. Tipo de muestreo

El muestreo es no probabilístico por conveniencia ya que los investigadores o encargados de seleccionar la muestra deciden quien va a participar, de donde tomar la muestra y demás criterios de inclusión y exclusión que deban ser cumplidos y previamente planteados por ellos mismos, de acuerdo con Hernández González (2021) y Scharager y Reyes (2001).

Gracias a que se tiene cierta libertad para poder elegir la muestra, se debe tener en cuenta la cercanía y disponibilidad de esta, ya que como el nombre del muestreo lo indica,

se elige lo que más conviene para poder realizar el estudio y posterior análisis, como lo plantean Otzen y Manterola (2017) en algunos ejemplos.

Dicho lo esto, se selecciona una muestra de 10 taekwondistas en la categoría junior avanzado y cinturones negros (14 a 17 años) activos en competición por la liga bogotana en la modalidad combate individual. Asegurando que la muestra incluye atletas de diferentes edades, géneros y niveles (grados, cinturones, etc) de habilidad para obtener una imagen completa de las habilidades físicas en la población. Divididos en 5 hombres y 5 mujeres, se tomarán características individuales de cada uno: edad, peso, estatura, cinturón, pie dominante.

La muestra se escogió a conveniencia de los investigadores teniendo en cuenta la ciudad en donde se ubican, experiencias previas para tener acceso a los deportistas, cantidad, sexo, nivel deportivo, entre otros, eligiendo lo más conveniente para evaluar y poder cumplir los objetivos esperados del estudio.

Tabla 2. Ficha de caracterización inicial de los deportistas.

	Sexo	Edad	Grado	Categoría	Peso	Experiencia deportiva
Deportista 1						
Deportista 2						
Deportista 3						
Deportista 4						
Deportista 5						
Deportista 6						
Deportista 7						
Deportista 8						
Deportista 9						
Deportista 10						

Teniendo en cuenta la muestra, se realizará la caracterización inicial con los datos de la tabla 2, para proceder con la toma de datos de las técnicas de patada y la fuerza que se imprime.

3.6. Instrumentos

3.6.1. SEBT

El Star Excursion Balance Test (SEBT) fue desarrollado por Gail M. Hale y otros investigadores en 1999. El estudio original que presentó el SEBT se titula "*The effect of a 4-week comprehensive rehabilitation program on postural control and lower extremity function in individuals with chronic ankle instability*" (El efecto de un programa de rehabilitación completo de 4 semanas en el control postural y la función de la extremidad inferior en individuos con inestabilidad crónica del tobillo) (Valcarcel & Abián, 2011).

El SEBT según Valcarcel & Abián, 2011 es útil para identificar déficits en el equilibrio, la estabilidad y la función neuromuscular. Es una herramienta que evalúa la estabilidad y el equilibrio dinámico de una persona, especialmente en el contexto del rendimiento deportivo. Ayuda a identificar déficits, asimetrías y áreas de mejora, lo que puede ser fundamental para prevenir lesiones.

El principal objetivo del SEBT es evaluar la capacidad de una persona para mantener el equilibrio mientras realiza movimientos controlados y específicos con una sola pierna. Esto ayuda a identificar posibles déficits en la estabilidad y el control neuromuscular (Valcarcel & Abián, 2011).

El test busca la medición de la estabilidad dinámica: El SEBT se enfoca en la estabilidad dinámica, esto significa que evalúa la capacidad de una persona para mantener el equilibrio mientras se mueve, lo que es más relevante para actividades deportivas (Valcarcel & Abián, 2011).

Tres direcciones de alcance: El SEBT se realiza en tres direcciones específicas: anterior, posteromedial y posterolateral. Estas direcciones se eligen porque representan movimientos comunes que una persona puede hacer en situaciones deportivas. El alcance en estas direcciones se mide en centímetros (Valcarcel & Abián, 2011).

Músculos implicados: El SEBT pone a prueba la fuerza y la coordinación de varios grupos musculares, incluidos los músculos del pie, la pierna y la cadera. Evalúa cómo estos músculos trabajan de manera conjunta para mantener la estabilidad durante el movimiento (Valcarcel & Abián, 2011).

Detección de asimetrías: Una de las utilidades más importantes del SEBT es la detección de asimetrías entre las piernas. Si una pierna alcanza significativamente menos que la otra en una dirección particular, esto podría indicar un desequilibrio en la fuerza o la coordinación entre las piernas, lo que podría aumentar el riesgo de lesiones (Valcarcel & Abián, 2011).

Rehabilitación y prevención de lesiones: El SEBT es ampliamente utilizado en la rehabilitación de lesiones musculoesqueléticas, como esguinces de tobillo o lesiones de rodilla. Los resultados del SEBT pueden ayudar a los entrenadores a diseñar programas de ejercicios específicos para abordar las debilidades y mejorar la estabilidad en las áreas afectadas (Valcarcel & Abián, 2011).

Seguimiento del progreso: A medida que una persona se somete a tratamiento o entrenamiento, se puede repetir el SEBT en intervalos regulares para evaluar el progreso. Esto permite ajustar los programas de rehabilitación o entrenamiento según sea necesario y

garantizar que la persona recupere su capacidad de movimiento y equilibrio de manera efectiva (Valcarcel & Abián, 2011).

3.6.1.1. Aplicación del test SEBT:

El individuo se para en un pie como posición inicial, desde esta posición, se le pide al individuo que alcance con el otro pie lo más lejos posible en diferentes direcciones (anterior, posteromedial y posterolateral) mientras mantiene su posición inicial. Se utiliza una regla o una cinta métrica para medir la distancia que el individuo puede alcanzar en cada dirección sin perder el equilibrio o tocar el pie de apoyo en el suelo. Se repite el procedimiento en ambas piernas para evaluar la simetría y determinar posibles desequilibrios (Valcarcel & Abián, 2011).

La sistematización del Star Excursion Balance Test (SEBT) es un proceso que sigue pautas específicas para garantizar una administración precisa del test (Valcarcel & Abián, 2011).

Preparación:

- Contar con el equipo necesario, una regla o una cinta métrica para medir las distancias.
- Marcar claramente en el suelo las tres líneas de alcance en las direcciones anterior, posteromedial y posterolateral. Estas líneas deben formar un ángulo de 120 grados entre sí, con un punto de inicio común.

Realización del test:

- El individuo coloca un pie en la posición inicial en el punto de inicio.

- Desde esta posición, realiza un alcance en la dirección designada sin perder el equilibrio.
- El punto donde toca el suelo con el dedo del pie es marcado y se mide la distancia en centímetros desde el punto de inicio hasta el punto tocado en el suelo.

Registro de los resultados:

- Registra las distancias medidas para cada una de las tres direcciones (anterior, posteromedial y posterolateral) en una hoja de registro.
- Realizar el test en ambas piernas para evaluar la simetría y detectar posibles desequilibrios.

Interpretación de los resultados:

- Comparar las distancias alcanzadas en cada dirección con los valores normativos o con mediciones previas si se está realizando un seguimiento.
- Identificar asimetrías significativas entre las piernas, ya que esto podría indicar un desequilibrio en la fuerza o la coordinación.
- Utilizar los resultados para guiar la planificación del entrenamiento, centrándose en las áreas que necesitan mejora.

La sistematización del SEBT es fundamental para obtener mediciones precisas y comparables a lo largo del tiempo y entre diferentes individuos. Además, asegura que el test se realice de manera segura y estandarizada, lo que es esencial en el ámbito de la fisioterapia y la medicina deportiva.

3.6.2. *Toe Touch*

El "Toe Touch Test" también se le conoce como el "Sit and Reach Test", es una prueba común en entornos deportivos que mide la flexibilidad. El origen del "toe touch test" o prueba de inclinación hacia adelante para medir la flexibilidad de la parte superior del cuerpo y las piernas no está asociado a una persona o cultura específica.

Es utilizada en entornos como la evaluación física, el acondicionamiento físico, la fisioterapia y la medicina deportiva y su objetivo es evaluar la flexibilidad de la parte posterior de las piernas y la espalda baja. La realización del Toe Touch Test generalmente involucra los siguientes pasos:

- El individuo se sienta en el suelo con las piernas extendidas y los pies colocados contra una caja o dispositivo de medición de la flexibilidad.
- Se le pide al individuo que se incline hacia adelante desde la cintura, tratando de alcanzar o tocar los dedos de los pies con las manos.
- Se registra la distancia alcanzada en centímetros o pulgadas desde la punta de los dedos de los pies hasta el punto más cercano en el cuerpo, que generalmente es la punta de los dedos o la punta de los zapatos.
- La prueba se repite tres veces y se registra la mejor puntuación de las tres repeticiones.

La puntuación en el Toe Touch Test se utiliza para evaluar la flexibilidad de la parte posterior de las piernas y la espalda baja. Una puntuación más alta indica una mayor flexibilidad, mientras que una puntuación baja puede indicar rigidez en esta área. Es importante realizar esta prueba de manera cuidadosa y no forzar el estiramiento para evitar

lesiones. Los resultados también pueden compararse con valores de referencia específicos según la edad y el sexo para evaluar el nivel de flexibilidad en relación con la población en general.

La sistematización del "toe touch test" o prueba de inclinación hacia adelante para medir la flexibilidad de la parte superior del cuerpo y las piernas puede realizarse siguiendo un enfoque estructurado que permita documentar y analizar los resultados de manera efectiva.

Se define principalmente el objetivo de la prueba: evaluar la flexibilidad de un grupo de personas, para posteriormente realizar un seguimiento de la mejora de la flexibilidad e investigar cómo el entrenamiento afecta los resultados.

Se precisa un protocolo de posición inicial y las instrucciones a seguir, asegurando el entendimiento y la ejecución correcta de todos los participantes.

Se registran los resultados con la distancia alcanzada en centímetros por cada participante y se examinan para identificar patrones y tendencias que ayuden a definir las conclusiones de la prueba.

Teniendo en cuenta las conclusiones de los resultados se logran manifestar ajustes o adaptaciones en los programas de entrenamiento y de lo anterior se decide si es relevante continuar con el test de manera periódica.

3.6.3. My Jump 2

Su creador es Carlos Balsalobre, con doctorado y dos Másteres en Alto Rendimiento Deportivo e investigador en Ciencias del Deporte en la Universidad Autónoma de Madrid y

fue diseñada en conjunto por científicos del deporte y cuenta con validación publicada en Journal of Strength & Conditioning Research y Journal of Sports Sciences.

My Jump 2 calcula la altura, el tiempo de vuelo, la velocidad, la fuerza y la potencia de tus saltos verticales. Además, te proporciona el tiempo de contacto, la rigidez vertical y el índice de fuerza reactiva (RSI) de tus Drop Jumps. Además, permite calcular tu perfil de Fuerza-Velocidad utilizando el método de Samozino.

La aplicación fue creada para analizar saltos verticales y permitir que el usuario calcule el tiempo en milisegundos, entre dos fotogramas que haya seleccionado y luego calcule la altura del salto utilizando la ecuación $h = t^2 \times 1.22625$, siendo h la altura del salto en metros y t es el tiempo de vuelo del salto en segundos.

3.6.4. Daedo pss system

Los Petos Electrónicos Daedo funcionan con dos tipos de sensores en toda la zona de puntuación válida: Uno que detecta la proximidad de los sensores del protector de pie y otro que calcula la fuerza con la que se golpea al contrincante.

Es decir, si los sensores del protector de pie y del peto entran en correcto contacto y la fuerza (calculada en base a la velocidad y la potencia del golpe) es mayor al nivel establecido en el programa, el competidor obtendrá un punto.

La información sobre el contacto y la fuerza la envía el transmisor colocado en el peto al receptor que está conectado al computador de los jueces.

Este instrumento nos permitirá saber cuántas patadas fueron exitosas y cuál fue la fuerza aplicada en cada impacto, así obteniendo datos para poder ser comparados y discutidos

teniendo en cuenta factores individuales del deportista como el peso, pierna dominante, entre otros.

Al ser un instrumento avalado por la Federación Mundial de Taekwondo, es un instrumento confiable que permite tomar los datos basados en las siguientes tablas realizadas por los investigadores según información del fabricante y aprobadas bajo el reglamento de competición a nivel mundial para la categoría Junior, según la división de peso de los deportistas:

Tabla 3. Libras necesarias según categoría masculina.

JUNIOR MASCULINO										
CATEGORÍA (Kg)	-45	-48	-51	-55	-59	-63	-68	-73	-78	78+
TALLA PETO	#1	#2	#2	#2	#3	#3	#3	#3	#4	#4
NIVEL (Lb)	22	23	24	25	27	28	30	32	33	34

Tabla 4. Libras necesarias según categoría femenina.

JUNIOR FEMENINO										
CATEGORÍA (Kg)	-42	-44	-46	-49	-52	-55	-59	-63	-68	68+
TALLA PETO	#1	#1	#1	#2	#2	#2	#3	#3	#3	#4
NIVEL (Lb)	20	21	22	22	23	24	25	26	28	30

Tomado del reglamento oficial de la Federación Mundial de Taekwondo (2014) bajo los valores establecidos en el instrumento electrónico de medición Daedo PSS system ®.

Se pretende que los deportistas ejecuten dos repeticiones de cada técnica en una situación real de combate, obteniendo así los datos de cada una de estas. Gracias a la anterior tabla, se sabrá si la patada fue exitosa ya que sobrepasa las libras solicitadas según la categoría del deportista, por lo tanto, en la siguiente tabla se tomarán los datos de cuantas libras marcó en cada repetición de cada técnica, obteniendo un dato esencial para un posterior análisis.

Tabla 5. *Caracterización del registro de ejecución de patada y que valor marcó en Lb según el instrumento*

	Bandal 1	Bandal 2	Yop 1	Yop 2	Tuit 1	Tuit 2
Deportista 1						
Deportista 2						
Deportista 3						
Deportista 4						
Deportista 5						
Deportista 6						
Deportista 7						
Deportista 8						
Deportista 9						
Deportista 10						

3.7. Variables a evaluar

A continuación, se mencionan los componentes a evaluar, de qué manera se realizará y demás detalles y datos que irán nutriendo cada vez más el ejercicio investigativo.

3.7.1. Componentes a caracterizar

Físicos:

- Fuerza
- Velocidad
- Equilibrio
- Flexibilidad

Técnicos:

- Bandal chagui
- Yop Chagui
- Tuit Chagui

3.8. Cronograma de actividades

Dentro del cronograma de actividades a realizarse durante la caracterización se plantean tres fases:

La primer fase abarca de la semana 1 a la 3, estableciendo el planteamiento del problema en la investigación y realizando los objetivos general y específico, así pudiendo socializarlo con la liga de taekwondo de Bogotá, la muestra y los respectivos tutores legales o padres según los lineamientos legales y demás requerimientos.

La segunda fase consiste en la toma de datos, en la semana 4 se tomaron los datos de las técnicas de patada, los cuales se tomaron con el instrumento electrónico Daedo PSS system, en el cual se tomó el dato de las libras aplicadas en cada patada, sistematizando por

deportista, pierna de ejecución y libras de cada intento. Teniendo en cuenta que la técnica se debía realizar en una acción de combate real, los deportistas realizaron un calentamiento guiado por el entrenador de la liga, principalmente con una entrada en calor, movilidad articular, sparring con rotaciones entre los deportistas, y posteriormente se realizaron las acciones de combate para la toma de datos.

En la semana 5 se realizó la toma de los test físicos en los cuales están el Toe Touch, SEBT y My Jump, los cuales por ser una muestra de 10 deportistas se tomaron dentro de la misma semana. Con respecto al Toe Touch y al SEBT, se realizó un protocolo de calentamiento basado en movilidad articular enfocada al tren inferior y zona de core, realizando acciones básicas de combate enfocándose en técnicas que requieran amplitud para que los deportistas estuviesen preparados para el test de flexibilidad, pero al mismo tiempo no hubiese un desgaste en los miembros inferiores y se pudiera tomar el test de equilibrio en el mejor momento.

En cuanto a las pruebas tomadas en My Jump, se realizó un protocolo de calentamiento de 3 minutos previo a la toma del video en la aplicación, basándose en ejercicios de salto y potencia para que, al momento de ejecutar la prueba, el deportista estuviera preparado para saltar con la mejor técnica y potencia, y en carrera con la mayor velocidad según lo indique el test.

Por último, en la tercera fase y semana 6, se realiza el análisis estadístico de datos para poder obtener resultados, evaluarlos y formular conclusiones, discusiones y consideraciones finales frente a los objetivos planteados inicialmente y la resolución de la pregunta problema.

Tabla 6. *Cronograma de actividades*

	Semana 1	Semana 2	Semana 3	Semana 4	Semana 5	Semana 6
Planteamiento del problema	X					
Socialización con Liga Bogotá		X				
Firma consentimientos			X			
Toma datos patadas				X		
Toma datos test					X	
Análisis de datos						X

3.9. Toma de datos

En la siguiente tabla se muestra la recolección inicial de datos de cada participante, en la cual se reúnen las principales variables para iniciar el análisis de datos.

Tabla 7. *Características iniciales de los participantes*

Participante	Datos Participantes					
	Sexo	Edad	Grado	Categoría (Kg)	Peso (Kg)	Exp. Deportiva
Deportista 1	M	14	Negro	-48	46	8 años
Deportista 2	M	16	Rojo	-51	50	6 años
Deportista 3	M	14	Negro	-55	58	7 años
Deportista 4	M	14	Azul	-59	61	4 años
Deportista 5	M	15	Negro	-63	65	7 años
Deportista 6	F	16	Rojo	-46	47	6 años
Deportista 7	F	14	Azul	-49	51	4 años
Deportista 8	F	15	Rojo	-52	54	7 años
Deportista 9	F	16	F. Negro	-59	57	8 años
Deportista 10	F	15	F. Negro	-63	59	9 años

En la siguiente tabla, se evidencian los datos arrojados por la báscula de control corporal marca Omron, la cual brinda precisión en la medición de parámetros corporales, siendo uno de los instrumentos más completos del mercado para la obtención de datos físicos de cada participante.

Tabla 8. *Datos báscula OMRON*

	Datos Bascula OMRON					
	Masa corporal (kg)	IMC	Grasa	Musculo	Metabolismo Basal (kcal)	Grasa visceral
Deportista 1	45,6	21,3	11,3	41,4	1116	3
Deportista 2	57,1	19,3	10,6	45,9	1489	2
Deportista 3	62,4	25,3	25,2	39,3	1582	8
Deportista 4	68,8	22,5	13,8	44,7	1666	4
Deportista 5	69,2	21,8	14,4	43,9	1662	4
Deportista 6	43,9	21,2	29,6	28,6	1046	3
Deportista 7	48,4	20,1	26,2	30,5	1145	3
Deportista 8	53,7	23,9	36,2	26,5	1166	4
Deportista 9	54,7	22,2	30,7	29,4	1214	3
Deportista 10	56,2	23,4	33,5	28,4	1217	4

En la siguiente tabla, se pueden ver las marcas obtenidas por cada deportista en las medidas del test de equilibrio SEBT, en este caso con el pie derecho y siguiendo los lineamientos requeridos por el test en cada una de las ocho medidas, y clasificando los datos de manera individual para cada deportista para facilitar un posterior análisis.

Tabla 9. *Datos de ejecución test SEBT pie derecho*

	SEBT pie derecho (cm)							
	Medida 1	Medida 2	Medida 3	Medida 4	Medida 5	Medida 6	Medida 7	Medida 8
Deportista 1	68	66	75	74	70	53	41	58
Deportista 2	78	88	90	100	92	86	81	73
Deportista 3	51	56	61	60	61	58	51	52
Deportista 4	69	71	79	83	84	77	53	61

Deportista 5	89	84	77	77	64	63	61	66
Deportista 6	58	61	63	64	77	73	71	57
Deportista 7	75	78	84	92	91	84	73	65
Deportista 8	68	71	79	86	87	73	70	70
Deportista 9	76	84	90	93	96	88	70	71
Deportista 10	64	77	86	84	75	75	64	48

En la siguiente tabla, se pueden ver las marcas obtenidas por cada deportista en las medidas del test de equilibrio SEBT, en este caso con el pie izquierdo y siguiendo los lineamientos requeridos por el test en cada una de las ocho medidas, y clasificando los datos de manera individual para cada deportista para facilitar un posterior análisis.

Tabla 10. Datos de ejecución test SEBT pie izquierdo

SEBT pie izquierdo (cm)								
	Medida 1	Medida 2	Medida 3	Medida 4	Medida 5	Medida 6	Medida 7	Medida 8
Deportista 1	72	73	71	76	72	50	54	54
Deportista 2	66	79	88	98	90	85	83	80
Deportista 3	58	61	61	63	62	59	49	54
Deportista 4	65	76	82	90	74	68	73	70
Deportista 5	70	70	78	74	81	69	60	63
Deportista 6	61	71	75	77	80	73	66	56
Deportista 7	73	82	89	99	104	93	88	71
Deportista 8	69	74	79	79	80	83	74	65
Deportista 9	81	79	92	100	95	89	75	78
Deportista 10	77	71	78	76	70	72	60	54

En la siguiente tabla se muestran los resultados obtenidos en el test Toe Touch por cada deportista, observando que algunos deportistas tienen un resultado negativo y otros positivo se entiende que en cada deportista este resultado podría influir en la relación con otra variable.

Tabla 11. *Datos de ejecución test Toe Touch*

Toe touch (cm)	
Única medida	
Deportista 1	0
Deportista 2	-7,5
Deportista 3	9,3
Deportista 4	5,54
Deportista 5	-1
Deportista 6	4
Deportista 7	23,6
Deportista 8	0,9
Deportista 9	16,5
Deportista 10	12,6

A continuación, en la tabla 12, se muestran las medidas requeridas por la aplicación My Jump para poder crear el perfil de cada deportista y así poder realizar la toma de cada test. Estas medidas se realizan de igual manera para todos los deportistas, siguiendo los mismos parámetros y registrándolos de la misma manera en la aplicación.

Tabla 12. *Medidas para aplicación My Jump*

Medidas perfil My Jump (cm)				
	Talla	Longitud	Sentadilla	Palanca
Deportista 1	165	107	58,5	122,7
Deportista 2	172	105	61,2	127
Deportista 3	157	103	56	121
Deportista 4	175	106	59	125
Deportista 5	178	112	65,2	134
Deportista 6	144	94	45,5	109
Deportista 7	155	100	54,1	117
Deportista 8	150	99,5	53	114,3
Deportista 9	157	100	49,4	118
Deportista 10	155	95,5	51,5	106,5

En la siguiente tabla se muestran los datos arrojados por el test de salto en contra movimiento tomado en la aplicación My Jump, clasificados en el perfil individual de cada deportista y arrojando diferentes variables que fueron muy útiles al momento del análisis de datos y relación con otras variables.

Tabla 13. *Datos salto CMJ*

Salto CMJ						
	Push-off distance (hp0, in m)	Jump height (cm)	Flight time (ms)	Force (N)	Velocity (m/s)	Power (W)
Deportista 1	0,49	31,07	503,33	733,87	1,23	905,91
Deportista 2	0,44	39,26	565,83	1.062,25	1,39	1.474,09
Deportista 3	0,47	25,2	453,33	940,37	1,11	1.045,50
Deportista 4	0,47	29,04	486,67	1.091,99	1,19	1.303,35
Deportista 5	0,44	24,28	445	855,59	1,09	933,76
Deportista 6	0,51	40,43	574,17	965,31	1,41	1.359,30
Deportista 7	0,47	26,14	461,67	1.057,96	1,13	1.197,86
Deportista 8	0,46	22,94	432,5	786,66	1,06	834,41
Deportista 9	0,48	26,66	466,25	667,36	1,14	763,12
Deportista 10	0,46	34,23	528,33	828,88	1,3	1.074,01

En la tabla 14 se muestran los datos obtenidos en el test de salto en cuclillas tomado con la aplicación My Jump, clasificados en el perfil individual de cada deportista y arrojando diferentes variables que fueron muy útiles al momento del análisis de datos y relación con otras variables.

Tabla 14. *Datos salto SJ*

Salto SJ						
	Push-off distance (hp0, in m)	Jump height (cm)	Flight time (ms)	Force (N)	Velocity (m/s)	Power (W)
Deportista 1	0,49	25,2	453,33	679,77	1,11	755,77

Deportista 2	0,44	35,32	536,67	1.011,82	1,32	1.331,73
Deportista 3	0,47	21,67	420,42	894,43	1,03	922,23
Deportista 4	0,47	27,57	474,17	1.070,84	1,16	1.245,28
Deportista 5	0,44	25,67	457,5	872,92	1,12	979,43
Deportista 6	0,51	34,77	532,50	905,35	1,31	1.182,35
Deportista 7	0,47	26,66	466,25	1.065,53	1,14	1.218,41
Deportista 8	0,46	23,43	437,08	792,20	1,07	849,19
Deportista 9	0,48	24,74	449,17	650,34	1,1	716,4
Deportista 10	0,46	29,04	486,67	775,23	1,19	925,28

En la siguiente tabla se muestran los datos obtenidos en el test de velocidad de 15 metros tomado con la aplicación My Jump, en el cual se muestran datos de tiempo, distancia y así mismo la división entre los primeros 5, 10 y 15 metros, brindando datos adicionales para el posterior análisis.

Tabla 15. *Datos Velocidad 15m*

	Velocidad 15 Metros					
	Total time (s)	Total distance (m)	Split distance (m)	0-5 m	5-10 m	10-15 m
Deportista 1	2,91	15	5	1,2	0,88	0,83
Deportista 2	2,64	15	5	1,14	0,78	0,72
Deportista 3	3	15	5	1,21	0,91	0,88
Deportista 4	2,85	15	5	1,36	0,77	0,72
Deportista 5	2,95	15	5	1,24	0,91	0,8
Deportista 6	2,77	15	5	1,21	0,85	0,71
Deportista 7	2,86	15	5	1,26	0,85	0,75
Deportista 8	3,14	15	5	1,31	0,96	0,87
Deportista 9	3,18	15	5	1,36	0,96	0,86
Deportista 10	2,88	15	5	1,2	0,88	0,8

En la tabla 16 se muestran los datos obtenidos en el test de velocidad 505 tomado con la aplicación My Jump, en el cual se obtienen diferentes variables relacionadas al tiempo,

velocidad, agilidad y diferentes variables que enriquecen el ejercicio investigativo y aportan al posterior análisis de datos.

Tabla 16. *Datos Test 505*

Test 5-0-5					
	Time (s)	Mean velocity (km/h)	Contact time (ms)	10m time (s)	COD Deficit (s)
Deportista 1	3,207	6,787	798,75	2,097	1,111
Deportista 2	3,05	7,339	586,667	1,855	1,194
Deportista 3	3,128	6,75	603,333	2,205	0,923
Deportista 4	2,966	7,105	570	2,101	0,865
Deportista 5	3,457	6,217	545	2,334	1,123
Deportista 6	3,124	6,996	661,667	2,022	1,102
Deportista 7	3,162	7,116	570	1,897	1,265
Deportista 8	3,324	6,453	565,833	2,255	1,069
Deportista 9	3,162	6,656	366,25	2,247	0,915
Deportista 10	2,987	6,978	357,917	2,172	0,815

En la siguiente tabla se muestran los datos arrojados por la aplicación My Jump en el test de velocidad 5+5, en el cual se obtuvieron datos de tiempo, velocidad, cambio de dirección y otras variables que complementan y aportan al posterior análisis de datos.

Tabla 17. *Datos Test 5+5*

Test 5+5					
	Time (s)	Mean velocity (km/h)	Contact time (ms)	10m time (s)	COD Deficit (s)
Deportista 1	3,332	10,804	457,5	-1,194	5,72
Deportista 2	3,174	11,342	532,5	-1,552	6,278
Deportista 3	3,474	10,363	437,083	-1,169	5,812
Deportista 4	3,282	10,967	490,833	-1,535	6,352
Deportista 5	3,374	10,671	424,167	-1,706	6,785
Deportista 6	3,403	10,579	798,75	-1,302	6,007
Deportista 7	3,216	11,195	520	-1,743	6,702
Deportista 8	3,428	10,501	316,25	-1,535	6,498

Deportista 9	3,336	10,791	299,583	-1,14	5,616
Deportista 10	3,145	11,447	366,25	-1,469	6,082

En la tabla 18 se muestra la tanda 1 de la ejecución de patadas registradas con el peto electrónico de la marca Daedo, en la cual se muestran las libras registradas en cada ejecución de la patada bandal, yop y twit, cada una con pierna izquierda y derecha.

Tabla 18. Datos tanda 1 patadas tomado en Daedo PSS system

EJECUCIONES TÉCNICAS						
TANDA 1	PATADA BANDAL (# Lb)		PATADA YOP (#Lb)		PATADA TWIT (#Lb)	
	Pie Izquierdo	Pie derecho	Pie Izquierdo	Pie derecho	Pie Izquierdo	Pie derecho
Deportista 1	22	26	21	27	26	24
Deportista 2	25	27	22	24	27	30
Deportista 3	28	21	28	25	26	31
Deportista 4	28	28	28	27	22	29
Deportista 5	22	32	28	31	25	34
Deportista 6	23	25	23	23	24	25
Deportista 7	24	25	25	21	23	26
Deportista 8	19	22	22	25	24	27
Deportista 9	26	32	27	29	20	31
Deportista 10	27	29	27	30	28	32

En la tabla 19 se muestra la tanda 2 de la ejecución de patadas registradas con el peto electrónico de la marca Daedo, en la cual se muestran las libras registradas en cada ejecución de la patada bandal, yop y twit, cada una con pierna izquierda y derecha.

Tabla 19. Datos tanda 2 patadas tomado en Daedo PSS system

EJECUCIONES TÉCNICAS						
TANDA 2	PATADA BANDAL (# Lb)		PATADA YOP (#Lb)		PATADA TWIT (#Lb)	
	Pie Izquierdo	Pie derecho	Pie Izquierdo	Pie derecho	Pie Izquierdo	Pie derecho

Deportista 1	25	24	24	23	21	24
Deportista 2	25	28	21	23	25	29
Deportista 3	28	25	27	27	22	31
Deportista 4	23	29	29	31	28	24
Deportista 5	30	30	29	31	23	33
Deportista 6	24	22	21	27	24	22
Deportista 7	23	25	23	24	24	23
Deportista 8	23	21	26	28	23	26
Deportista 9	22	27	25	24	19	22
Deportista 10	26	28	21	29	26	32

CAPÍTULO 4. RESULTADOS

4.1 Resultados análisis estadístico descriptivo

Para el grupo de estudio que en este caso es la muestra total de 10 deportistas, 5 hombres y 5 mujeres, se realizó un proceso estocástico, el cual consiste en un seguimiento a un fenómeno aleatorio, lo cual llevó a la realización de un análisis descriptivo desde dos miradas: univariado y bivariado.

El análisis descriptivo univariado abarca variables cualitativas y cuantitativas. En las variables cualitativas se analizan datos representados por la moda, la dispersión y el análisis de frecuencias, y en las variables cuantitativas, se analizan datos representados por un promedio, una mediana, una dispersión y una posición establecida por extremos y cuartiles.

El análisis descriptivo bivariado se compone de variables cualitativas y cuantitativas. En lo cualitativo se analizan datos representados por un promedio, una mediana, una dispersión y una posición establecida por extremos y cuartiles, y en la parte cuantitativa, se utilizó la correlación de Pearson, la cual establece una relación estadística entre dos variables continuas, lo que brinda el insumo necesario para poder proceder con el análisis estadístico inferencial.

En la tabla que se muestra a continuación (20) podemos evidenciar los resultados arrojados para la caracterización de la variable “edad”, la tabla nos muestra el promedio con valor de 14.900000, una desviación estándar con valor de 0.875595, mínimo con valor de 14.000000, un primer cuartil con valor de 14.000000, una mediana con valor de 15.000000,

un tercer cuartil con valor 15.750000, y para finalizar la tabla encontramos el máximo con valor de 16.000000

Tabla 20. Resultados variable edad.

Estadística	Valor
Promedio	14.900000
Desviación Estándar	0.875595
Mínimo	14.000000
-Primer Cuartil	14.000000
Mediana	15.000000
Tercer Cuartil	15.750000
Máximo	16.000000

En la siguiente tabla (21) podemos ver los resultados para la variable “experiencia deportiva” donde se evidencia las dos categorías que aluden a deportistas con experiencia igual o mayor a 6 años y la otra con experiencia menor a 6 años

- Para la variable ≤ 6 años, se evidencia una frecuencia absoluta con valor de 4, una frecuencia absoluta acumulada con valor de 4, una frecuencia relativa con valor de 40.00%, frecuencia relativa acumulada con valor de 40.00%.
- Para la variable >6 años se evidencia una frecuencia absoluta con valor de 6, una frecuencia absoluta acumulada con valor de 10, una frecuencia relativa con valor de 60.00%, frecuencia relativa acumulada con valor de 100.00%.

Tabla 21. Resultados variable experiencia deportiva.

Categoría	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Absoluta Acumulada	Frecuencia Relativa	Frecuencia Relativa Acumulada
<= 6 años	4	4	40.00%	40.00%
> 6 años	6	10	60.00%	100.00%

En la tabla 22 podemos ver los resultados arrojados para la variable “Grado” en donde en la columna categoría encontramos los diferentes grados (cinturones de taekwondo representado en sus colores),

- Para la categoría azul se encontró la frecuencia absoluta con valor de 2, una frecuencia absoluta acumulada con valor de 2, frecuencia relativa con valor de 20.00%, una frecuencia relativa acumulada con valor de 20.00%
- Para la categoría F. Negro se encontró la frecuencia absoluta con valor de 2, una frecuencia absoluta acumulada con valor de 4, frecuencia relativa con valor de 20.00%, una frecuencia relativa acumulada con valor de 40.00%
- Para la categoría Negro se encontró la frecuencia absoluta con valor de 3, una frecuencia absoluta acumulada con valor de 7, frecuencia relativa con valor de 30.00%, una frecuencia relativa acumulada con valor de 70.00%
- Para la categoría Rojo se encontró la frecuencia absoluta con valor de 3, una frecuencia absoluta acumulada con valor de 10, frecuencia relativa con valor de 30.00%, una frecuencia relativa acumulada con valor de 100.00%

Tabla 22. Resultado variable grado.

Categoría	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Absoluta Acumulada	Frecuencia Relativa	Frecuencia Relativa Acumulada
Azul	2	2	20.00%	20.00%
F. Negro	2	4	20.00%	40.00%
Negro	3	7	30.00%	70.00%
Rojo	3	10	30.00%	100.00%

En la siguiente tabla podemos encontrar los resultados arrojados para la variable “categoría” que alude a las divisiones de peso competitivas propias del taekwondo, la categoría “Baja” hace referencia a las divisiones de peso más livianas (-45,-48,-51,-55,-59), y la categoría “Alta” hace referencia a las divisiones de peso pesadas (-63,-68,-73,-78,78+)

- Para la categoría Alta se encontró una frecuencia absoluta con valor de 3, una frecuencia absoluta acumulada con valor de 3, una frecuencia relativa con valor 30.00%, una frecuencia relativa acumulada con valor de 30.00%
- Para la categoría Baja se encontró una frecuencia absoluta con valor de 7, una frecuencia absoluta acumulada con valor de 10, una frecuencia relativa con valor 70.00%, una frecuencia relativa acumulada con valor de 100.00%

Tabla 23. Resultados variable categoría.

Categoría	Frecuencia Absoluta	Frecuencia Absoluta Acumulada	Frecuencia Relativa	Frecuencia Relativa Acumulada
Alta	3	3	30.00%	30.00%
Baja	7	10	70.00%	100.00%

En la tabla que se muestra a continuación podemos evidenciar los resultados arrojados para la caracterización de la variable “Masa corporal”, la tabla nos muestra el promedio con valor de 56.000000, una desviación estándar con valor de 8.816651, un mínimo con valor de 43.900000, un primer cuartil con valor de 49.725000, una mediana con valor de 55.450000, un tercer cuartil con valor 61.075000, y para finalizar la tabla encontramos el máximo con valor de 69.200000

Tabla 24. Resultados variable masa corporal.

Estadística	Valor
Promedio	56.000000
Desviación Estándar	8.816651
Mínimo	43.900000
Primer Cuartil	49.725000
Mediana	55.450000
Tercer Cuartil	61.075000
Máximo	69.200000

A continuación, en la tabla 25 que se muestra a continuación podemos evidenciar los resultados arrojados para la caracterización para la variable “SEBT con pie derecho”, la tabla

presenta los resultados estadísticos para los 8 datos recogidos en la aplicación del test, donde la estadística para el promedio encontramos el dato más alto en 3SEBT con un valor de 81.30000 y el dato con el valor más bajo ubicado en 8SEBT con un valor de 62.100000, en la desviación estándar se evidencia el valor mayor en el dato arrojado para el 8SEBT con un valor de 83.59293 y el dato con menor valor ubicado en el 1SEBT con calor de 10.7207, para el mínimo dentro de los datos con mayor valor se ubica en el 7SEBT con un valor de 41.00000 y con el valor menor ubicado en el 3SEBT y en el 5SEBT ambos con valor de 61.00000, para el primer cuartil encontramos el valor más grande ubicado en el 3SEBT 75.50000 y el valor menor ubicado en 7SEBT con valor de 55.00000, para el dato de mediana encontramos el dato con valor mayor ubicado en 4SEBT con valor de 85.50000 y el dato menor ubicado en 8SEBT con valor de 63.000000, para el tercer cuartil el dato con mayor se ubica 4SEBT 90.50000 y el dato con menor valor ubicado 8SEBT con valor de 69.000000, y en los datos del máximo encontramos el dato con mayor valor en 4SEBT con valor de 100.00000 y el dato con menor valor ubicado en 8SEBT con valor de 73.000000.

Tabla 25. resultados SEBT con pie derecho.

MEDIDA SEBT CON PIE DERECHO								
	1	2	3	4	5	6	7	8
	SEBT							
Promedio	69.60	73.60	78.40	81.30	79.70	73.00	63.50	62.10
Desviación estándar	10.72	10.51	10.06	12.72	12.18	11.83	12.09	83.59
Mínimo	51.00	56.00	61.00	60.00	61.00	53.00	41.00	48.00
Primer Cuartil	65.00	67.25	75.50	74.75	71.25	65.50	55.00	57.25
Mediana	68.50	74.00	79.00	83.50	80.50	74.00	67.00	63.00
Tercer Cuartil	75.75	82.50	85.50	90.50	90.00	82.25	70.75	69.00
Máximo	89.0	88.00	90.00	100.00	96.00	88.00	81.00	73.00

En la tabla 26 que se muestra a continuación podemos evidenciar los resultados arrojados para la caracterización en la variable “SEBT con pie izquierdo”, la tabla presenta

los resultados estadísticos para los 8 datos recogidos en la aplicación del test, donde la estadística para el promedio encontramos el dato más alto en 4 SEBT con un valor de 83.2000 y el dato con el valor más bajo ubicado en 8 SEBT con un valor de 64.50000, en la desviación estándar se evidencia el valor mayor en el dato arrojado para el 6 SEBT con un valor de 13.55919 y el dato con menor valor ubicado en el 2 SEBT con valor de 5.966574, para el mínimo dentro de los datos con mayor valor se ubica en el 2 SEBT con un valor de 61.00000 y con el valor menor ubicado en el 7 SEBT con valor de 49.00000, para el primer cuartil encontramos el valor más grande ubicado en el 8 SEBT con valor de 76.0000 y el valor menor ubicado en 8 SEBT con valor de 54.50000, para el dato de mediana encontramos el dato con valor mayor ubicado en 5 SEBT con valor de 80.00000 y el dato menor ubicado en 8 SEBT con valor de 64.00000, para el tercer cuartil el dato con mayor se ubica 4 SEBT con valor de 96.0000 y el dato con menor valor ubicado 1 SEBT con valor de 72.750000, y en los datos del máximo encontramos el dato con mayor valor en 4 SEBT con valor de 104.00000 y el dato con menor valor ubicado en 8 SEBT con valor de 80.00000.

Tabla 26. Resultados para la variable SEBT pie izquierdo.

MEDIDA SEBT CON PIE IZQUIERDO								
	1	2	3	4	5	6	7	8
	SEBT							
Promedio	69.20	73.60	79.30	83.20	80.80	74.10	68.20	64.50
Desviación Estándar	7.02	5.96	9.21	12.69	12.55	13.56	12.57	10.00
Mínimo	58.00	61.00	61.00	63.00	62.00	50.00	49.00	54.00
Primer Cuartil	65.25	71.00	75.75	76.00	72.50	68.25	60.00	54.50
Mediana	69.50	73.50	78.50	78.00	80.00	72.50	69.50	64.00
Tercer Cuartil	72.75	78.25	86.50	96.00	87.75	84.50	74.75	70.75
Máximo	81.00	82.00	92.00	100.00	104.00	93.00	88.00	80.00

En la tabla 27 vemos los resultados arrojados por el test Toe Touch para evaluar la variable de elasticidad en donde se puede apreciar un promedio de 6.394000, con una desviación estándar de 9.251902, un mínimo de -7.500000, un primer cuartil de 0.225000, una mediana de 4.770000, un tercer cuartil con valor de 11.775000, y finaliza con un máximo de 23.600000.

Tabla 27. *Resultados test Toe Touch*

Estadística	Valor
Promedio	6.394000
Desviación Estándar	9.251902
Mínimo	-7.500000
Primer Cuartil	0.225000
Mediana	4.770000
Tercer Cuartil	11.775000
Máximo	23.600000

En la tabla 28 podemos ver los resultados arrojados por la variable “Talla” en donde se puede apreciar un promedio de 160.80000, con una desviación estándar de 11.23289, un mínimo de 144.00000, un primer cuartil de 155.00000, una mediana de 157.00000, un tercer cuartil con valor de 170.25000, y finaliza con un máximo de 178.00000.

Tabla 28. *Resultados variable talla*

Estadística	Valor
Promedio	160.80000
Desviación Estándar	11.23289
Mínimo	144.00000
Primer Cuartil	155.00000
Mediana	157.00000
Tercer Cuartil	170.25000
Máximo	178.00000

En la tabla 29 podemos ver los resultados arrojados por la variable “altura de salto CMJ” en donde se puede apreciar un promedio de 29.92500, con una desviación estándar de 6.20119, un mínimo de 22.94000, un primer cuartil de 25.43500, una mediana de 27.85000, un tercer cuartil con valor de 33.44000, y finaliza con un máximo de 40.43000.

Tabla 29. *Resultados variable altura de salto CJM*

Estadística	Valor
Promedio	29.92500
Desviación Estándar	6.20119
Mínimo	22.94000
Primer Cuartil	25.43500
Mediana	27.85000
Tercer Cuartil	33.44000
Máximo	40.43000

En la tabla 30 podemos ver los resultados arrojados por la variable “fuerza CMJ” en donde se puede apreciar un promedio de 899.0240, con una desviación estándar de 147.4295, un mínimo de 667.3600, un primer cuartil de 797.2150, una mediana de 897.9800, un tercer cuartil con valor de 1.031.7975, y finaliza con un máximo de 1.091.9900.

Tabla 30. *Resultados variable fuerza en el salto CMJ*

Estadística	Valor
Promedio	899.0240
Desviación Estándar	147.4295
Mínimo	667.3600
Primer Cuartil	797.2150
Mediana	897.9800
Tercer Cuartil	1,034.7975
Máximo	1,091.9900

En la tabla 31 podemos ver los resultados arrojados por la variable “velocidad CMJ” en donde se puede apreciar un promedio de 1.2050000, con una desviación estándar de .01243874, un mínimo de 1.0600000, un primer cuartil de 1.1150000, una mediana de 1.1650000, un tercer cuartil con valor de 1.2825000, y finaliza con un máximo de 1.4100000

Tabla 31. *Resultados variable velocidad en el salto CMJ*

Estadística	Valor
Promedio	1.2050000
Desviación Estándar	0.1243874
Mínimo	1.0600000
Primer Cuartil	1.1150000
Mediana	1.1650000
Tercer Cuartil	1.2825000
Máximo	1.4100000

En la tabla 32 podemos ver los resultados arrojados por la variable “potencia CMJ” en donde se puede apreciar un promedio de 1.089.1310, con una desviación estándar de 238.0254, un mínimo de 763.1200, un primer cuartil de 912.8725, una mediana de 1.059.7550, un tercer cuartil con valor de 1.276.9775, y finaliza con un máximo de 1.474.0900.

Tabla 32. *Resultados variable potencia en el salto CMJ*

Estadística	Valor
Promedio	1,089.1310
Desviación Estándar	238.0254
Mínimo	763.1200
Primer Cuartil	912.8725
Mediana	1,059.7550
Tercer Cuartil	1,276.9775
Máximo	1,474.0900

En la tabla 33 podemos ver los resultados arrojados por la variable “Altura de salto SJ” en donde se puede apreciar un promedio de 27.407000, con una desviación estándar de 4.519233, un mínimo de 21.670000, un primer cuartil de 24.165000, una mediana de 26.165000, un tercer cuartil con valor de 28.672500, y finaliza con un máximo de 35.320000

Tabla 33. *Resultados variable altura de salto SJ*

Estadística	Valor
Promedio	27.407000
Desviación Estándar	4.519233
Mínimo	21.670000
Primer Cuartil	24.855000
Mediana	26.165000
Tercer Cuartil	28.672500
Máximo	35.320000

En la tabla 34 podemos ver los resultados arrojados por la variable “Fuerza SJ” en donde se puede apreciar un promedio de 871.8430, con una desviación estándar de 149.0618, un mínimo de 650.3400, un primer cuartil de 779.4725, una mediana de 883.6750, un tercer cuartil con valor de 985.6750, y finaliza con un máximo de 1.070.8400

Tabla 34. *Resultados variable fuerza en el salto SJ*

Estadística	Valor
Promedio	871.8430
Desviación Estándar	149.0618
Mínimo	650.3400
Primer Cuartil	779.4725
Mediana	883.6750
Tercer Cuartil	985.2025
Máximo	1,070.8400

En la tabla 35 podemos ver los resultados arrojados por la variable “velocidad SJ” en donde se puede apreciar un promedio de 1.1550000, con una desviación estándar de 0.0953648, un mínimo de 1.0300000, un primer cuartil de 1.1025000, una mediana de 1.1300000, un tercer cuartil con valor de 1.1025000, y finaliza con un máximo de 1.3200000

Tabla 35. *Resultados variable velocidad en el salto SJ*

Estadística	Valor
Promedio	1.1550000
Desviación estándar	0.0953648
Mínimo	1.0300000
Primer Cuartil	1.1025000
Mediana	1.1300000
Tercer Cuartil	1.1825000
Máximo	1.3200000

En la tabla 36 podemos ver los resultados arrojados por la variable “Potencia SJ” en donde se puede apreciar un promedio de 1.012.6070, con una desviación estándar de 217.1654, un mínimo de 716.4000, un primer cuartil de 867.4500, una mediana de 952.3550, un tercer cuartil con valor de 1.209.3950, y finaliza con un máximo de 1.331.7300

Tabla 36. *Resultados variable potencia en el salto SJ*

Estadística	Valor
Promedio	1,012.6070
Desviación estándar	217.1654
Mínimo	716.4000
Primer Cuartil	867.4500
Mediana	952.3550
Tercer Cuartil	1,209.3950
Máximo	1,331.7300

En la tabla 37 podemos ver los resultados arrojados por la variable “tiempo 5 metros” en donde se puede apreciar un promedio de 1.24900000, con una desviación estándar de 0.07324995, un mínimo de 1.14000000, un primer cuartil de 1.20250000, una mediana de 1.22500000, un tercer cuartil con valor de 1.29750000, y finaliza con un máximo de 1.36000000

Tabla 37. *Resultados variable tiempo en 5 metros*

Estadística	Valor
Promedio	1.24900000
Desviación estándar	0.07324995
Mínimo	1.14000000
Primer Cuartil	1.20250000
Mediana	1.22500000
Tercer Cuartil	1.29750000
Máximo	1.36000000

En la tabla 38 podemos ver los resultados arrojados por la variable “tiempo 10 metros” en donde se puede apreciar un promedio de 0.87500000, con una desviación estándar de 0.06519202, un mínimo de 0.77000000, un primer cuartil de 0.85000000, una mediana de 0.88000000, un tercer cuartil con valor de 0.91000000, y finaliza con un máximo de 0.96000000.

Tabla 38. *Resultados variable tiempo en 10 metros*

Estadística	Valor
Promedio	0.87500000
Desviación estándar	0.06519202
Mínimo	0.77000000
Primer Cuartil	0.85000000
Mediana	0.88000000
Tercer Cuartil	0.91000000
Máximo	0.96000000

En la tabla 39 podemos ver los resultados arrojados por la variable “tiempo 15 metros” en donde se puede apreciar un promedio de 0.79400000, con una desviación estándar de 0.06569289, un mínimo de 0.71000000, un primer cuartil de 0.72750000, una mediana de 0.80000000, un tercer cuartil con valor de 0.85250000, y finaliza con un máximo de 0.88000000.

Tabla 39. *Resultados variable tiempo en 15 metros*

Estadística	Valor
Promedio	0.79400000
Desviación estándar	0.06569289
Mínimo	0.71000000
Primer Cuartil	0.72750000
Mediana	0.80000000
Tercer Cuartil	0.85250000
Máximo	0.88000000

En la tabla 40 podemos ver los resultados arrojados por la variable “tiempo total velocidad” en donde se puede apreciar un promedio de 2.9180000, con una desviación estándar de 0.1613691, un mínimo de 2.6400000, un primer cuartil de 2.8525000, una mediana de 2.8950000, un tercer cuartil con valor de 2.9875000, y finaliza con un máximo de 3.1800000.

Tabla 40. *Resultados variable tiempo total de velocidad*

Estadística	Valor
Promedio	2.9180000
Desviación estándar	0.1613691
Mínimo	2.6400000
Primer Cuartil	2.8525000
Mediana	2.8950000
Tercer Cuartil	2.9875000
Máximo	3.1800000

En la tabla 41 podemos ver los resultados arrojados por la variable Patada Bandal Chagui con pierna izquierda y derecha” en donde se puede apreciar un promedio de 24.650000 con izquierda y uno de 26.300000 con derecha , con una desviación estándar de 1.972731 con izquierda y uno de 3.137586 con derecha , un mínimo de 21.000000 con izquierda y uno de 21.500000 con izquierda, un primer cuartil de 23.500000 con izquierda y uno de 23.875000 con derecha, una mediana de 24.500000 con izquierda y uno de 26.250000, un tercer cuartil con valor de 25.875000 con izquierda y uno de 28.500000 con derecha, y finaliza con un máximo de 28.000000 con izquierda y uno de 31.000000 con derecha.

Tabla 41. *Resultados variable Patada Bandal Chagui con pierna izquierda y derecha*

Estadística	Valor izquierda	Valor derecha
Promedio	24.650000	26.300000
Desviación estándar	1.972731	3.137586
Mínimo	21.000000	21.500000
Primer Cuartil	23.500000	23.875000
Mediana	24.500000	26.250000
tercer Cuartil	25.875000	28.500000
Máximo	28.000000	31.000000

En la tabla 42 podemos ver los resultados arrojados por la variable Patada Yop Chagui con pierna izquierda y derecha” en donde se puede apreciar un promedio de 24.850000 con izquierda y uno de 26.450000 con derecha , con una desviación estándar de 2.625198 con izquierda y uno de 2.692067 con derecha , un mínimo de 21.500000 con izquierda y uno de 22.500000 con izquierda, un primer cuartil de 22.875000 con izquierda y uno de 25.000000 con derecha, una mediana de 24.000000 con izquierda y uno de 26.250000, un tercer cuartil

con valor de 27.125000 con izquierda y uno de 28.375000 con derecha, y finaliza con un máximo de 28.500000 con izquierda y uno de 31.000000 con derecha

Tabla 42. *Resultados variable Patada Yop Chagui con pierna izquierda y derecha.*

Estadística	Valor izquierda	Valor derecha
Promedio	24.850000	26.450000
Desviación estándar	2.625198	2.692067
Mínimo	21.500000	22.500000
Primer Cuartil	22.875000	25.000000
Mediana	24.000000	26.250000
tercer Cuartil	27.125000	28.375000
Máximo	28.500000	31.000000
Estadística	Valor izquierda	Valor derecha
Promedio	24.000000	27.750000
Desviación estándar	1.972027	3.529636
Mínimo	19.500000	23.500000
Primer Cuartil	23.500000	25.000000
Mediana	24.000000	26.500000
tercer Cuartil	24.750000	30.625000
Máximo	27.000000	33.500000

En la tabla 43 podemos ver los resultados arrojados por la variable “Patada Twit Chagui con pierna izquierda y derecha” en donde se puede apreciar un promedio de 24.000000 con izquierda y uno de 27.750000 con derecha , con una desviación estándar de 1.972027 con izquierda y uno de 3.529636 con derecha , un mínimo de 19.500000 con izquierda y uno de 23.500000 con izquierda, un primer cuartil de 23.500000 con izquierda y uno de 25.000000 con derecha, una mediana de 24.000000 con izquierda y uno de 26.500000, un tercer cuartil con valor de 24.750000 con izquierda y uno de 30.625000 con derecha, y finaliza con un máximo de 27.000000 con y uno de 33.500000 con derecha izquierda.

Tabla 43. Resultados variable Patada Twit Chagui con pierna izquierda y derecha.

Estadística	Valor izquierda	Valor derecha
Promedio	24.850000	26.450000
Desviación estándar	2.625198	2.692067
Mínimo	21.500000	22.500000
Primer Cuartil	22.875000	25.000000
Mediana	24.000000	26.250000
tercer Cuartil	27.125000	28.375000
Máximo	28.500000	31.000000

4.2 Resultados análisis estadístico inferencial

Se evaluó cuantitativamente la relación que existe entre una variable técnica y una variable física, realizándose la evaluación de manera individual teniendo en cuenta que la muestra fue de 10 deportistas, lo que por la cantidad facilita el análisis de las variables y los datos.

Se utilizó el método de regresión lineal por mínimos cuadrados, el cual se eligió para poder estimar los coeficientes de regresión lineal que describen o indican la relación entre una o distintas variables que son independientes una de otra y son de carácter cuantitativo.

Posteriormente se evaluaron tres aspectos fundamentales dentro del método mencionado, primero se evaluó el coeficiente de regresión, el cual indica en que magnitud una variable física se relaciona con la variable técnica, sabiendo anteriormente gracias al análisis estadístico descriptivo, si había correlación o no entre las variables.

Se realizó una prueba conocida como Test de Wald, la cual es una prueba estadística paramétrica que indica si la relación entre variables es significativa o no, brindando un p Valor que si es menor a 0.05 indica que son resultados estadísticamente significativos divididos en distintos niveles de significancia como lo fueron 5% (**) y 10% (*) para el grupo de estudio.

Por último, se verifica el resultado del coeficiente de determinación, el cual indica en que porcentaje una variable puede llegar a explicar otra variable a la cual se relacione, por ejemplo, una variable física explica en cierto porcentaje a una variable técnica y el comportamiento de su relación.

En la tabla 44 se muestra como para la variable sexo se hace una comparación de mujeres vs hombres, por lo tanto, al ser mujer y según el coeficiente de regresión, implica que en la patada bandal izquierda se vea una reducción de 1,9 libras de potencia ejercidas en la técnica frente a los hombres, como se muestra en cada patada y sus valores resultantes. ($p=0.13$) indicando que no es un resultado estadísticamente significativo para el grupo de estudio y la relación de estas variables.

El $CDet=0.2577$ indica que la variable sexo explica el 25% del comportamiento de la patada bandal izquierda.

Tabla 44. *Relación entre variable sexo y técnicas de patada*

Patada	Variable	Coefficiente	ES	TValue	pValor	Cdet
Patada Bandal Izquierda	Sexo	-1,9000	1,1402	-1,6664	0,13	0.2577
Patada Bandal Derecha	Sexo	-1,4000	2,0457	-0,6844	0,51	0,0553
Patada Yop Izquierda	Sexo	-1,7000	1,6553	-1,0270	0,33	0,1165
Patada Yop Derecha	Sexo	-0,9000	1,7776	-0,5063	0,62	0,0310
Patada Twit Izquierda	Sexo	-1,9000	1,1402	-1,6664	0,13	0,2577
Patada Twit Derecha	Sexo	-1,4000	2,0457	-0,6844	0,51	0,0553

Para la variable experiencia deportiva se realizó una comparación entre los que tienen + 6 años de experiencia y los que tienen -6 años de experiencia en la disciplina, lo que, según

el coeficiente, indica que para patada bandal derecha, el hecho de tener + 6 años de experiencia muestra un aumento promedio de 0.29 libras de potencia ejercidas en esta técnica ($p=0.89$) indica que no es un resultado estadísticamente significativo para el grupo de estudio y la relación de estas variables. El $CDet=0.0023$ indicando que la variable experiencia deportiva explica en un porcentaje muy cercano al 0 que sucede con la patada bandal derecha, por lo tanto, hay una relación e influencia casi nula entre estas variables según la tabla 45.

Tabla 45. *Relación entre variable experiencia deportiva y técnicas de patada*

Patada	Variable	Coficiente	ES	tValue	P Valor	CDet
Patada Bandal Izquierda	Experiencia deportiva	0,4583	1,3409	0,3418	0,74	0,0144
Patada Bandal Derecha	Experiencia deportiva	0,2917	2,1457	0,1359	0,89	0,0023
Patada Yop Izquierda	Experiencia deportiva	1,4167	1,7262	0,8207	0,43	0,0777
Patada Yop Derecha	Experiencia deportiva	2,4167	1,6331	1,4798	0,17	0,2149
Patada Twit Izquierda	Experiencia deportiva	0,4583	1,3409	0,3418	0,74	0,0144
Patada Twit Derecha	Experiencia deportiva	0,2917	2,1457	0,1359	0,89	0,0023

Para la variable categoría se realizó una comparación entre los deportistas de categorías alta vs baja, por eso como se ve en la tabla 46, el coeficiente muestra que en la patada yop chagui derecha se evidencia un aumento promedio de 3.64 libras de potencia ejercidas en esta técnica frente a los deportistas de categoría baja ($p=0.04$) indicando que para el grupo de estudio y de acuerdo con el test de Wald esta relación es estadísticamente significativa con una significancia del 5%. El $CDet=0.4273$ indica que la variable categoría explica en un 42% que sucede con la patada yop chagui derecha.

Tabla 46. *Relación entre variable categoría y técnicas de patada*

Patada	Variable	Coficiente	ES	tValue	pValor	Cdet	
Patada Bandal Izquierda	Categoría	1,2143	1,3786	0,8808	0,40	0,0884	
Patada Bandal Derecha	Categoría	4,8095	1,5435	3,1160	0,01	0,5483	**
Patada Yop Izquierda	Categoría	1,8810	1,8027	1,0434	0,32	0,1198	
Patada Yop Derecha	Categoría	3,6429	1,4912	2,4429	0,04	0,4273	**
Patada Twit Izquierda	Categoría	1,2143	1,3786	0,8808	0,40	0,0884	
Patada Twit Derecha	Categoría	4,8095	1,5435	3,1160	0,01	0,5483	**

Para la variable masa corporal y como indica el coeficiente en la tabla 47, en la patada twit izquierda hay un aumento de 0.13 libras de potencia ejercida en la técnica por cada kilogramo adicional en la masa corporal del deportista ($p=0.06$) indicando que para el grupo de estudio y de acuerdo con el test de Wald esta relación es estadísticamente significativa con una significancia del 10%. El CDet=0.3664 indica que la variable masa corporal explica en un 36% que sucede con la patada twit izquierda.

Tabla 47. *Relación entre variable masa corporal y técnicas de patada*

Patada	Variable	Coficiente	ES	tValue	pValor	CDet	
Patada Bandal Izquierda	Masa corporal	0,1354	0,0630	2,1508	0,06	0,3664	*
Patada Bandal Derecha	Masa corporal	0,1930	0,1057	1,8253	0,10	0,2940	
Patada Yop Izquierda	Masa corporal	0,2485	0,0580	4,2849	0,00	0,6965	**
Patada Yop Derecha	Masa corporal	0,2139	0,0770	2,7768	0,02	0,4908	**
Patada Twit Izquierda	Masa corporal	0,1354	0,0630	2,1508	0,06	0,3664	*
Patada Twit Derecha	Masa corporal	0,1930	0,1057	1,8253	0,10	0,2940	

Para la variable talla (cm) y como indica el coeficiente en la tabla 48, en la patada bandal derecha hay un aumento de 0.18 libras de potencia ejercida en la técnica por cada centímetro adicional en la talla del deportista ($p=0.03$) indicando que para el grupo de estudio y de acuerdo con el test de Wald esta relación es estadísticamente significativa con una significancia del 5%. El $CDet=0.4556$ indica que la variable talla (cm) explica en un 45% que sucede con la patada bandal derecha.

Tabla 48. *Relación entre variable talla (cm) y técnicas de patada*

Patada	Variable	Coefficiente	ES	tValue	pValor	CDet	
Patada Bandal Izquierda	Talla (cm)	0,0694	0,0570	1,2165	0,25	0,1561	
Patada Bandal Derecha	Talla (cm)	0,1885	0,0729	2,5874	0,03	0,4556	**
Patada Yop Izquierda	Talla (cm)	0,1054	0,0737	1,4293	0,19	0,2034	
Patada Yop Derecha	Talla (cm)	0,0933	0,0781	1,1947	0,26	0,1514	
Patada Twit Izquierda	Talla (cm)	0,0694	0,0570	1,2165	0,25	0,1561	
Patada Twit Derecha	Talla (cm)	0,1885	0,0729	2,5874	0,03	0,4556	**

En la tabla 49 se puede ver gracias al coeficiente, que en relación con la variable toe touch, la patada bandal derecha tiene un aumento de 0,0027 libras de potencia ejercidas en la técnica por cada cm adicional obtenido en el test toe touch ($p=0,98$) indicando que, según el test de Wald, no es un resultado estadísticamente significativo. $CDet=0.0001$ indica que la variable toe touch explica en un porcentaje casi nulo lo que sucede con la patada bandal derecha y su ejecución.

Tabla 49. *Relación entre variable toe touch y técnicas de patada*

Patada	Variable	Coefficiente	ES	tValue	pValor	CDet
Patada Bandal Izquierda	Toe Touch (cm)	0,0123	0,0753	0,1630	0,8746	0,0033
Patada Bandal Derecha	Toe Touch (cm)	0,0027	0,1199	0,0229	0,9823	0,0001
Patada Yop Izquierda	Toe Touch (cm)	0,0550	0,0984	0,5590	0,5915	0,0376
Patada Yop Derecha	Toe Touch (cm)	-0,0418	0,1018	-0,4106	0,6921	0,0206
Patada Twit Izquierda	Toe Touch (cm)	0,0123	0,0753	0,1630	0,8746	0,0033
Patada Twit Derecha	Toe Touch (cm)	0,0027	0,1199	0,0229	0,9823	0,0001

En la tabla 50 se puede ver gracias al coeficiente, que en relación con la Medida 1 SEBT pie derecho (cm), la patada twit derecha tiene un aumento de 0,1979 libras de potencia ejercidas en la técnica por cada cm adicional obtenido en el test SEBT ($p=0,03$) indicando que para el grupo de estudio y de acuerdo con el test de Wald, el resultado de esta relación es estadísticamente significativo con una significancia del 5%. El CDet=0.4572 indica que la variable Medida 1 SEBT pie derecho (cm) explica en un 45% lo que sucede con la patada twit derecha y su ejecución.

Tabla 50. *Relación entre variable Medida 1 SEBT pie derecho (cm) y técnicas de patada*

Patada	Variable	Coefficiente	ES	tValue	pValor	CDet
Patada Bandal Izquierda	Medida 1 SEBT pie derecho (cm)	-0,0323	0,0640	-0,5041	0,62	0,0308
Patada Bandal Derecha	Medida 1 SEBT pie derecho (cm)	0,1979	0,0762	2,5959	0,03	0,4572 **
Patada Yop Izquierda	Medida 1 SEBT pie derecho (cm)	0,0357	0,0857	0,4165	0,68	0,0212
Patada Yop Derecha	Medida 1 SEBT pie derecho (cm)	0,0496	0,0870	0,5698	0,58	0,0390
Patada Twit Izquierda	Medida 1 SEBT pie derecho (cm)	-0,0323	0,0640	-0,5041	0,62	0,0308
Patada Twit Derecha	Medida 1 SEBT pie derecho (cm)	0,1979	0,0762	2,5959	0,03	0,4572 **

Para la variable Medida 1 SEBT pie izquierdo (cm) según el coeficiente y en relación con la patada bandal izquierda, se puede ver una reducción de 0,07 libras de potencia ejercidas en la técnica por cada cm adicional logrado en esta medida del test SEBT ($p=0.47$) indicando que no es un resultado estadísticamente significativo para el grupo de estudio y la relación de estas variables. $CDet=0.0651$ indica que la variable Medida 1 SEBT pie izquierdo (cm) explica en un porcentaje muy cercano al 0 que sucede con la patada bandal izquierda, por lo tanto, hay una relación e influencia casi nula entre estas variables según la tabla 51.

Tabla 51. *Relación entre variable Medida 1 SEBT pie izquierdo (cm) y técnicas de patada*

Patada	Variable	Coefficiente	ES	tValue	pValor	CDet
Patada Bandal Izquierda	Medida 1 SEBT pie izquierdo (cm)	-0,0717	0,0961	-0,7463	0,4769	0,0651
Patada Bandal Derecha	Medida 1 SEBT pie izquierdo (cm)	0,2207	0,1374	1,6063	0,1469	0,2439
Patada Yop Izquierda	Medida 1 SEBT pie izquierdo (cm)	-0,0241	0,1319	-0,1828	0,8595	0,0042
Patada Yop Derecha	Medida 1 SEBT pie izquierdo (cm)	0,0555	0,1341	0,4134	0,6902	0,0209
Patada Twit Izquierda	Medida 1 SEBT pie izquierdo (cm)	-0,0717	0,0961	-0,7463	0,4769	0,0651
Patada Twit Derecha	Medida 1 SEBT pie izquierdo (cm)	0,2207	0,1374	1,6063	0,1469	0,2439

Teniendo en cuenta que el test SEBT se compone de una totalidad de 8 medidas por cada pierna, se obtuvieron los resultados de 16 variables las cuales se relacionaron todas de la misma manera con las técnicas de patada, usando la misma metodología estadística y con una interpretación igual a la explicada en las tablas 50 y 51, por lo que las tablas de las variables restantes relacionadas al test SEBT se encuentran en los anexos del documento, con la recomendación de seguir el mismo método de interpretación.

Iniciando con los test medidos por medio de la aplicación My Jump, en la tabla 52 para la variable Altura de salto CMJ (cm), el coeficiente indica que en relación con la patada yop izquierda, hubo una reducción de 0.28 libras de potencia ejercida en la ejecución de la técnica ($p=0,03$) indicando que para el grupo de estudio y de acuerdo con el test de Wald esta relación es estadísticamente significativa con una significancia del 5%.

El CDet=0,4521 indica que la variable Altura de salto CMJ (cm) explica en un 45% lo que sucede con a patada yop izquierda y la relación entre variables.

Tabla 52. *Relación entre variable Altura de salto CMJ (cm) y técnicas de patada*

Patada	Variable	Coeficiente	ES	tValue	pValor	CDet	
Patada Bandal Izquierda	Altura de salto CMJ (cm)	0,0162	0,1123	0,1441	0,88	0,0026	
Patada Bandal Derecha	Altura de salto CMJ (cm)	0,0141	0,1788	0,0789	0,93	0,0008	
Patada Yop Izquierda	Altura de salto CMJ (cm)	-0,2847	0,1108	-2,5695	0,03	0,4521	**
Patada Yop Derecha	Altura de salto CMJ (cm)	-0,1233	0,1472	-0,8379	0,42	0,0807	
Patada Twit Izquierda	Altura de salto CMJ (cm)	0,0162	0,1123	0,1441	0,88	0,0026	
Patada Twit Derecha	Altura de salto CMJ (cm)	0,0141	0,1788	0,0789	0,93	0,0008	

En la tabla 53 para la variable Fuerza CMJ (N), el coeficiente indica que en relación con la patada bandal izquierda, hubo un aumento de 0.0034 libras de potencia ejercida en la ejecución de la técnica por cada unidad de fuerza (N) adicional en el salto CMJ ($p=0,48$) indicando que para el grupo de estudio y de acuerdo con el test de Wald esta relación no es estadísticamente significativa.

El CDet=0,0641 indica que la variable Fuerza CMJ (N) explica en un porcentaje muy cercano a 0 lo que sucede con a patada bandal izquierda y la relación entre variables.

Tabla 53. *Relación entre variable Fuerza CMJ (N) y técnicas de patada*

Patada	Variable	Coefficiente	ES	tValue	pValor	CDet
Patada Bandal Izquierda	Fuerza CMJ (N)	0,0034	0,0046	0,7404	0,48	0,0641
Patada Bandal Derecha	Fuerza CMJ (N)	-0,0013	0,0075	-0,1729	0,86	0,0037
Patada Yop Izquierda	Fuerza CMJ (N)	0,0003	0,0063	0,0498	0,96	0,0003
Patada Yop Derecha	Fuerza CMJ (N)	-0,0047	0,0062	-0,7550	0,47	0,0665
Patada Twit Izquierda	Fuerza CMJ (N)	0,0034	0,0046	0,7404	0,48	0,0641
Patada Twit Derecha	Fuerza CMJ (N)	-0,0013	0,0075	-0,1729	0,86	0,0037

En la tabla 54 para la variable Velocidad CMJ (m/s) y según el coeficiente, se observa que en relación con la patada twit derecha, hubo un aumento de 1,07 libras de potencia ejercidas en la ejecución de la técnica por cada unidad de (m/s) adicional dentro del salto CMJ ($p=0.90$) indicando que para el grupo de estudio y de acuerdo con el test de Wald esta relación no es estadísticamente significativa.

El CDet= 0,0018 indica la variable Velocidad CMJ (m/s) explica en un porcentaje muy cercano al 0 lo que sucede con la patada twit derecha y su relación es casi nula.

Tabla 54. *Relación entre variable Velocidad CMJ (m/s) y técnicas de patada*

Patada	Variable	Coefficiente	ES	tValue	pValor	CDet	
Patada Bandal Izquierda	Velocidad CMJ (m/s)	1,0592	5,5947	0,1893	0,8545	0,0045	
Patada Bandal Derecha	Velocidad CMJ (m/s)	1,0772	8,9100	0,1209	0,9068	0,0018	
Patada Yop Izquierda	Velocidad CMJ (m/s)	-14,0575	5,5656	-	0,0355	0,4437	**
Patada Yop Derecha	Velocidad CMJ (m/s)	-5,9066	7,3613	-	0,4455	0,0745	
Patada Twit Izquierda	Velocidad CMJ (m/s)	1,0592	5,5947	0,1893	0,8545	0,0045	
Patada Twit Derecha	Velocidad CMJ (m/s)	1,0772	8,9100	0,1209	0,9068	0,0018	

Según la tabla 55, para la variable Altura de salto SJ (cm) el coeficiente indica que en relación con la patada yop izquierda, hubo una reducción de 0,3465 libras de potencia ejercida en la ejecución de la técnica por cada cm adicional en test de salto SJ ($p=0,06$) indicando que para el grupo de estudio y de acuerdo con el test de Wald esta relación es estadísticamente significativa con una significancia del 10%.

El $CDet=0,3558$ indica que la variable altura de salto SJ (cm) explica en un 35% lo que sucede con la patada yop izquierda y la relación entre ambas variables.

Tabla 55. *Relación entre variable Altura de salto SJ (cm) y técnicas de patada*

Patada	Variable	Coefficiente	ES	tValue	pValor	CDet
Patada Bandal Izquierda	Altura de salto SJ (cm)	-0,0242	0,1541	-0,1573	0,8789	0,0031
Patada Bandal Derecha	Altura de salto SJ (cm)	0,0979	0,2430	0,4028	0,6976	0,0199
Patada Yop Izquierda	Altura de salto SJ (cm)	-0,3465	0,1648	-2,1022	0,0687	0,3558 *
Patada Yop Derecha	Altura de salto SJ (cm)	-0,1530	0,2035	-0,7518	0,4737	0,0660
Patada Twit Izquierda	Altura de salto SJ (cm)	-0,0242	0,1541	-0,1573	0,8789	0,0031
Patada Twit Derecha	Altura de salto SJ (cm)	0,0979	0,2430	0,4028	0,6976	0,0199

En la tabla 56 para la variable Fuerza SJ (N), el coeficiente indica que en relación con la patada bandal izquierda, hubo un aumento de 0.0026 libras de potencia ejercida en la ejecución de la técnica por cada unidad de fuerza (N) adicional en el salto SJ ($p=0,59$) indicando que para el grupo de estudio y de acuerdo con el test de Wald esta relación no es estadísticamente significativa.

El $CDet=0,0373$ indica que la variable Fuerza SJ (N) explica en un porcentaje muy cercano a 0 lo que sucede con a patada bandal izquierda y la relación entre estas variables.

Tabla 56. *Relación entre variable Fuerza SJ (N) y técnicas de patada*

Patada	Variable	Coefficiente	ES	tValue	pValor	CDet
Patada Bandal Izquierda	Fuerza SJ (N)	0,0026	0,0046	0,5564	0,5932	0,0373
Patada Bandal Derecha	Fuerza SJ (N)	-0,0005	0,0074	-0,0663	0,9487	0,0005
Patada Yop Izquierda	Fuerza SJ (N)	0,0020	0,0062	0,3295	0,7502	0,0134
Patada Yop Derecha	Fuerza SJ (N)	-0,0038	0,0062	-0,6052	0,5618	0,0438
Patada Twit Izquierda	Fuerza SJ (N)	0,0026	0,0046	0,5564	0,5932	0,0373
Patada Twit Derecha	Fuerza SJ (N)	-0,0005	0,0074	-0,0663	0,9487	0,0005

En la tabla 57 para la variable Velocidad SJ (m/s) y según el coeficiente, se observa que en relación con la patada twit derecha, hubo un aumento de 5,00 libras de potencia ejercidas en la ejecución de la técnica por cada unidad de (m/s) adicional dentro del salto SJ ($p=0.67$) indicando que para el grupo de estudio y de acuerdo con el test de Wald esta relación no es estadísticamente significativa.

El CDet= 0,0232 indica que la variable Velocidad en el CMJ (m/s) explica en un porcentaje muy cercano al 0 lo que sucede con la patada twit derecha y su relación es casi nula. Mientras tanto, en relación a la velocidad hubo diferencia estadísticamente significativa para la patada Yop izquierda ($p=0.07$).

Tabla 57. *Relación entre variable Velocidad SJ (m/s) y técnicas de patada*

Patada	Variable	Coefficiente	ES	tValue	pValor	CDet
Patada Bandal Izquierda	Velocidad SJ (m/s)	-1,2523	7,3002	-0,1715	0,8681	0,0037
Patada Bandal Derecha	Velocidad SJ (m/s)	5,0092	11,4966	0,4357	0,6746	0,0232
Patada Yop Izquierda	Velocidad SJ (m/s)	-16,3409	7,8323	-2,0863	0,0704	0,3524 *
Patada Yop Derecha	Velocidad SJ (m/s)	-7,0556	9,6637	-0,7301	0,4862	0,0625

Patada Twit Izquierda	Velocidad SJ (m/s)	-1,2523	7,3002	-0,1715	0,8681	0,0037
Patada Twit Derecha	Velocidad SJ (m/s)	5,0092	11,4966	0,4357	0,6746	0,0232

Respecto a los test de velocidad en la aplicación My Jump y la prueba de 15 metros, para la variable Tiempo total velocidad (s) el coeficiente muestra que en relación con la patada bandal izquierda hay una reducción de 2.73 libras de potencia ejercida en la ejecución de la técnica por cada segundo adicional en el tiempo total ($p=0,53$) indicando que para el grupo de estudio y de acuerdo con el test de Wald esta relación no es estadísticamente significativa. El CDet: 0,0502 indica que la variable tiempo total velocidad (s) explica un porcentaje muy cercano a 0 lo que sucede con la patada bandal izquierda, lo que indica que la influencia entre variables es casi nula según la tabla 58.

Tabla 58. *Relación entre variable tiempo total velocidad (s) y técnicas de patada*

Patada	Variable	Coficiente	ES	tValue	pValor	CDet
Patada Bandal Izquierda	Tiempo total velocidad (s)	-2,7394	4,2123	-0,6503	0,5337	0,0502
Patada Bandal Derecha	Tiempo total velocidad (s)	-1,7665	6,8459	-0,2580	0,8029	0,0083
Patada Yop Izquierda	Tiempo total velocidad (s)	7,0490	5,1837	1,3598	0,2110	0,1877
Patada Yop Derecha	Tiempo total velocidad (s)	4,7747	5,6515	0,8449	0,4227	0,0819
Patada Twit Izquierda	Tiempo total velocidad (s)	-2,7394	4,2123	-0,6503	0,5337	0,0502
Patada Twit Derecha	Tiempo total velocidad (s)	-1,7665	6,8459	-0,2580	0,8029	0,0083

Para la variable Tiempo TC505 (s), en relación a la patada yop izquierda, el coeficiente indica que se aumentan 3,31 libras de potencia ejercida en la ejecución de la técnica por cada unidad de tiempo adicional en (s) ($p=0,60$) indicando que para el grupo de estudio y de

acuerdo con el test de Wald esta relación no es estadísticamente significativa. El $CDet=0,0353$ indica que la variable Tiempo TC505 (s) explica en un porcentaje casi nulo el comportamiento de la patada yop izquierda y la relación entre variables.

Tabla 59. *Relación entre variable Tiempo TC505 (s) y técnicas de patada*

Patada	Variable	Coefficiente	ES	tValue	pValor	CDet
Patada Bandal Izquierda	Tiempo TC505 (s)	-4,2397	4,4421	-0,9545	0,3678	0,1022
Patada Bandal Derecha	Tiempo TC505 (s)	-0,9117	7,4494	-0,1224	0,9056	0,0019
Patada Yop Izquierda	Tiempo TC505 (s)	3,3135	6,1277	0,5407	0,6034	0,0353
Patada Yop Derecha	Tiempo TC505 (s)	3,2749	6,2920	0,5205	0,6168	0,0328
Patada Twit Izquierda	Tiempo TC505 (s)	-4,2397	4,4421	-0,9545	0,3678	0,1022
Patada Twit Derecha	Tiempo TC505 (s)	-0,9117	7,4494	-0,1224	0,9056	0,0019

CAPÍTULO 5. DISCUSIÓN

El objetivo de la caracterización fue analizar y describir detalladamente las técnicas y los atributos específicos de los deportistas de la liga de taekwondo de Bogotá en la categoría junior (15-17 años), para lograr de manera integral, evaluar y comprender las capacidades, el rendimiento individual de los deportistas y sus áreas de mejora. Considerando nuestro objetivo y la esencia de la caracterización, es necesario hacer un acercamiento a los elementos que componen el deporte, comenzando con la ejecución de las habilidades técnicas, los golpes, principalmente las patadas, su precisión, velocidad y potencia, seguido de esto se considera la condición física que es crucial para un óptimo rendimiento en combate, se examinan los resultados del equilibrio, la flexibilidad, la fuerza y la potencia específicamente en el tren inferior por las características inherentes del deporte. Finalmente se pueden diseñar programas de entrenamiento que dirijan su atención en las capacidades que arrojaron resultados menos favorables y con una realización ideal de lo anterior, en teoría, el deportista tendría resultados más oportunos en combate.

Suzana y Pieter (2009) menciona que los adolescentes practicantes de taekwondo que participaron en los Juegos de Malasia de 2004 según las reglas de la Federación Mundial de Taekwondo registraron alturas de salto vertical de 54,96 cm (ganadores) y 52,13 cm (perdedores), por lo tanto Suzana y Pieter (2009) plantean la idea de que la potencia explosiva de las piernas guarda relación tanto con la fuerza al realizar patadas como con la ejecución de saltos en competencias, ya que el inicio del movimiento en el salto vertical durante la fase descendente se asemeja al de muchos tipos de patadas.

En la caracterización de Suzana y Pieter (2009) los participantes masculinos en Malasia promediaron en términos absolutos 35.63 cm, mientras que los participantes masculinos de la liga de Bogotá promediaron en términos absolutos 28.42 cm, por otro lado, las participantes femeninas en Malasia promediaron en términos absolutos 26 cm, mientras que las participantes femeninas de la liga de Bogotá promediaron en términos absolutos 28.90 cm, con lo anterior podemos concluir que hay una diferencia significativa entre los dos objetos de estudio teniendo en cuenta que ambos pertenecen a la misma categoría. Los resultados arrojados por la liga de Bogotá se asemejan a un estudio donde Martínez, García y Badillo (2011) toman una muestra de 54 deportistas mexicanos con una edad cronológica promedio de 14,3 años, donde los participantes masculinos promedian 30.15 cm y las participantes femeninas promedian 23.46 cm, resaltando así la necesidad de trabajar la potencia en tren inferior en la liga de Taekwondo de Bogotá.

El Taekwondo es un deporte de combate reconocido por sus rápidas patadas elevadas y su constante juego de pies, por lo tanto, el control postural es crucial para los practicantes de Taekwondo debido a su naturaleza dinámica en la ejecución de patadas como lo mencionan otros estudios (Pieter & Heijmans, 2000; Leong et al., 2011). El equilibrio como menciona Karlsson y Frykberg (2000) es la capacidad de restaurar el balance del cuerpo mediante el movimiento. Además, es fundamental para llevar a cabo las destrezas necesarias que permiten mantener la postura o movimiento del cuerpo en combate y según Leong et al. (2011), se notó que aquellos que tenían experiencia en taekwondo exhiben habilidades de equilibrio superiores en comparación con aquellos que no tenían entrenamiento en esta disciplina, sin embargo es necesario un entrenamiento dirigido específicamente al equilibrio ya que en las competiciones de taekwondo, es crucial tener la habilidad de equilibrio

necesaria para asegurar que el centro de gravedad permanezca dentro de la superficie de apoyo, ya que esto contribuye significativamente a la mejora del rendimiento como lo sugiere Fong et al. (2012); Mak y Ng (2003), coincidiendo con Yalfani et al. (2023) señalan que, al enfocarse en la modalidad de combate, el sistema nervioso logra comprender de manera más efectiva estos requisitos, resultando en una mejora significativa de las estrategias de equilibrio en Taekwondo.

Tradicionalmente, la investigación en taekwondo ha puesto su atención en indicadores particulares de rendimiento asociados con la situación de combate, como las habilidades técnicas y tácticas globales de los atletas. Estudios anteriores señalan una tendencia competitiva específica en cuanto a las tácticas utilizadas por los atletas universitarios de taekwondo (Falco et al., 2014). En este contexto, Kazemi, Waalen, Morgan y Whit (2006) se da cuenta que los competidores que resultaron ganadores en el estudio llevaron a cabo más contraataques anticipatorios y menos ataques indirectos en comparación con aquellos que no ganaron. Además, se observó que los ganadores emplearon con mayor frecuencia acciones directas, ataques indirectos y contraataques posteriores, sugiriendo finalmente que esto contribuye a elevar el nivel de su comportamiento táctico.

Para Ali (2011) la capacidad para ejecutar patrones efectivos a través de una combinación de habilidades cognitivas, perceptivas y motoras es uno de los aspectos más importantes del rendimiento de un atleta, por ende, sobresale la necesidad de caracterizar en Taekwondo para encontrar áreas de mejora. En cuanto a las técnicas realizadas en combate Matsushigue et al. (2009) indica que las técnicas circulares fueron las más frecuentemente ejecutadas, pero solo hasta los juegos olímpicos de Londres 2012 donde las técnicas utilizadas cambiaron de circulares a otras más variadas y aumenta la cantidad de patadas en

combate. Sledwesi et al. (2015) sugiere que este cambio se puede ver como una consecuencia del cambio en el sistema de puntuación, específicamente, la introducción de tres puntos por patadas a la cabeza y un punto adicional por una patada giratoria, con la inclusión de protectores electrónicos en el pecho.

Para Paramitha, Rosadi, Ramadhan y Suwanta (2020) la flexibilidad es un componente motor importante que debe ser entrenado y mejorado, especialmente en atletas jóvenes, ya que el desarrollo de la flexibilidad es determinado en gran parte por la edad cronológica. Al llegar a la adolescencia, es común que la flexibilidad alcance su punto máximo de desarrollo y es evidente que la flexibilidad juega un papel significativo en la adquisición de habilidades motoras y en la mejora de otras capacidades físicas dirigidas al Taekwondo como lo indican Paramitha et al. (2020). Cuando los deportistas realizan una patada de manera incorrecta siguiendo las indicaciones del entrenador, una de las causas es la falta de flexibilidad. Para realizar patadas potentes y precisas en taekwondo, los atletas deben poseer la habilidad de flexionar las articulaciones del cuerpo, incluyendo los hombros, las piernas y las manos. Esto se debe a que la flexibilidad es esencial para maximizar el aprovechamiento de la fuerza en las piernas, los músculos abdominales y las rotaciones de la cintura durante el proceso de patear.

Para adquirir velocidad en el taekwondo, es necesario que los atletas sean ágiles y posean una amplia gama de movimientos de piernas para lograr ejecutar patadas potentes y rápidas, por lo tanto, para Paramitha et al. (2020) si no se cuenta con velocidad, la patada no se desarrolla de manera óptima. En taekwondo, especialmente en la patada dollyo chagi, una de las principales técnicas, se necesita flexibilidad para respaldar el movimiento de patada al dirigirse hacia el objetivo superior.

La caracterización emerge como una herramienta fundamental con el propósito de identificar áreas específicas que presentan potencial para mejoras y desarrollo en el Taekwondo. Este enfoque se orienta hacia la formulación de programas de entrenamiento diseñados con la finalidad de potenciar las capacidades físico-técnicas de los deportistas. Se busca, por ende, no solo optimizar el rendimiento individual de los atletas, sino también elevar los resultados obtenidos en competiciones.

Teniendo en cuenta lo anterior, aunque no se han encontrado documentos que se opongan directamente a los hallazgos, la coherencia de los resultados con la literatura existente sugiere que la caracterización está alineada con el conocimiento actual en este campo.

CAPÍTULO 6. CONCLUSIONES

Luego de que se realizaron los análisis de los datos y resultados y con relación al presente estudio, se encontraron relaciones entre distintas variables físicas y técnicas, se encontró relación principalmente entre las variables categoría, masa corporal, SEBT pie derecho, y algunas más leves en las variables relacionadas con la altura, tiempo de vuelo y velocidad en el salto CMJ, y de manera muy similar en el salto Squat Jump.

En los test de velocidad de igual manera se encontraron muy pocas relaciones entre las variables brindadas por My Jump y las técnicas de patada, lo que indica que las pruebas que se utilizaron para evaluar la velocidad no tienen una influencia directa en la ejecución de las patadas y las libras de potencia ejercidas en cada una.

En cuanto al sexo y la experiencia deportiva, los resultados indican que no hay una relación específica que permita confirmar alguna influencia entre las variables, por lo que junto a el test de flexibilidad Toe Touch y algunas variables de potencia y velocidad en el tren inferior, no muestran evidencia de una relación con la ejecución de las patadas.

Para mostrar cuales son las técnicas en las que las variables mencionadas anteriormente muestran una mayor relación, se afirma que en las patadas bandal, yop y twit derecha se encontró una gran relación con la variable categoría, ya que estas tres patadas y su significancia indican que la categoría es una variable que influye en gran parte a las libras de potencia ejercidas en estas técnicas al ejecutarlas con el pie derecho. De igual manera sucedió con la masa corporal, ya que esta variable está muy relacionada a la categoría, encontrándose relaciones importantes con ciertas técnicas, presentando menos uniformidad, pero evidenciando relación con las libras ejercidas en la ejecución de las patadas bandal, yop y twit izquierda, y con la pierna derecha únicamente para la patada yop.

Con respecto al test de equilibrio SEBT, se pudo evidenciar que la relación con las patadas depende de qué medida sea la variable a evaluar dentro del test. Las medidas 1 y 2 con pie derecho muestran relación, principalmente, con técnicas de patada ejecutadas con esta misma pierna, como lo fueron bandal y twit. Sin embargo, en las medidas del mismo test, pero con el pie izquierdo, no se evidenciaron relaciones significativas con ninguna de las variables técnicas.

REFERENCIAS

- Albuquerque, M. R., Lage, G. M., Costa, V. T. D., Ferreira, R. M., Penna, E. M., Moraes, L. C. C. D. A., & Malloy-Diniz, L. F. (2012). Relative age effect in Olympic taekwondo athletes. *Percept Mot Skills, 114*(2), 461-468. doi: 10.2466/05.25.PMS.114.2.461-468.
- Ali, A. (2011). Measuring soccer skill performance: a review. *Scand J Med Sci Sports, 21*, 170–183. doi: 10.1111/j.1600-0838.2010.01256.x
- Becerra Patiño, B. A. (2023). La gamificación como recurso didáctico para estudiantes universitarios durante la COVID-19. *VIREF Revista De Educación Física, 12*(2), 107–125. Recuperado a partir de <https://revistas.udea.edu.co/index.php/viref/article/view/348702>
- Becerra Patiño, B. A., & Escorcía-Clavijo, J. B. (2023). La transferencia y difusión del conocimiento en el entrenamiento deportivo: una revisión de alcance (The transfer and dissemination of knowledge in sports training: a scoping review). *Retos, 50*, 79–90. <https://doi.org/10.47197/retos.v50.99163>
- Benito, J. E., & Varela, M. B. (2020). *Taekwondo: Técnica-Táctica-Estrategia-Competición*. Barcelona: Paidotribo.
- Bridge, C. A., Jones, M. A., & Drust, B. (2009). Physiological responses and perceived exertion during international Taekwondo competition. *Int J Sports Physiol Perform, 4*(4), 485-493.
- Bridge, C., Jones, M. A., & Drust, B. (2011). The activity profile in international taekwondo competition is modulated by weight category. *Int J Sports Physiol Perform, 6*(3), 344-357

Bridge, C. A., Ferreira da Silva Santos, J., Chaabene, H., Pieter, W., & Franchini, E. (2014). Physical and physiological profiles of taekwondo athletes. *Sports Medicine*, *44*, 713-733. doi: 10.1007/s40279-014-0159-9

Burdukiewicz, A., Pietraszewska, J., Stachoń, A., & Andrzejewska, J. (2017). Anthropometric profile of combat athletes via multivariate analysis. *J Sports Med Phys Fitness*, *58*(11), 1657-1665. doi: 10.23736/S0022-4707.17.07999-3

Cardona A., O. (2002). Caracterización de los componentes contráctil y elástico del músculo esquelético de los miembros inferiores, mediante el salto vertical, en algunos deportes de potencia, de sexo masculino del departamento de Antioquia. Medellín-Colombia: Universidad de Antioquia.

Cardozo, L. A., Vera-Rivera, D. A., Conde-Cabezas, O. A., & Yáñez, C. A. (2017). Aspectos fisiológicos de deportistas elite de taekwondo: Una revisión narrativa. *Revista Española de Educación Física y Deportes*, *418*, 35. <https://doi.org/10.55166/reefd.vi418.577>

Casolino, E., Lupo, C., Cortis, C., Chiodo, S., Minganti, C., Capranica, L., & Tessitore, A. (2012). Technical and tactical analysis of youth taekwondo performance. *J Strength Cond Res*, *26*(6), 1489-1495. doi: 10.1519/JSC.0b013e318231a66d.

Čular, D., Munivrana, G., & Katić, R. (2013). Anthropological analysis of taekwondo—New methodological approach. *Collegium Antropologicum*, *37*(2), 9-18.

Falco, C., Estevan, I., Álvarez, O., Morales-Sánchez, V., & Hernández-Mendo, A. (2014). Tactical analysis of the winners' and non-winners' performances in a Taekwondo University Championship. *International Journal of Sports Science & Coaching*, *9*(6), 1407-1416. doi: 10.1260/1747-9541.9.6.1407

Fong, S. S., Cheung, C. K., Ip, J. Y., Chiu, J. H., Lam, K. L., & Tsang, W. W. (2012). Sport-specific balance ability in Taekwondo practitioners. *Journal of Human Sport and Exercise*, 7(2), 520–526. <https://doi.org/10.4100/jhse.2012.72.15>

Francis, S., Thakur, D., Tomar, M. S., & Singh, P. P. (2023). Effect of Agility Training on Reaction Time in Taekwondo Players. *International Journal of Creative Research Thoughts*, 1(6), 315-319.

Grinnell, R. (1997). *Social work research of evaluation: Quantitative and qualitative approaches.*, Illinois: Peacock Publisher.

Haddad, M., Chaouachi, A., Wong, D. P., Castagna, C., & Chamari, K. (2011). Heart rate responses and training load during nonspecific and specific aerobic training in adolescent taekwondo athletes. *J Human Kinet*, 29, 59-66. doi: 10.2478/v10078-011-0040-y

Hernández, P., Fernández, C., & Baptista, R. (2015). *Metodología de la Investigación.* México DF: McGraw-Hill Interamericana

Hernández González, O. (2021). Aproximación a los distintos tipos de muestreo no probabilístico que existen. *Revista Cubana de Medicina General Integral*, 37(3).

Ilieva-Sinigerova, S., Zlatev, B., Konchev, M., & Kolev, K. (2021). Z-scores and motor ability profile of 13-18 years old taekwondo athletes. *Series on Biomechanics*, 35(1), 9-13.

Johnson, J. A. (2017). From technique to way: an investigation into taekwondo's pedagogical process. *Ido Movement for Culture. Journal of Martial Arts Anthropology*, 17(4), 3-13. doi: 10.14589/ido.17.4.2

Karlsson, A., & Frykberg, G. (2000). Correlations between force plate measures for assessment of balance. *Clin Biomech*, 15:365–369.

Kazemi, M., Waalen, J., Morgan, C., & White, A. R. (2006). A profile of Olympic taekwondo competitors. *J Sports Sci Med*. 5, 114–121

Kolodeznikova, M. G., Cherkashin, Z. N., & Mikhailova, T. A. (2021). Personal reflection development in adolescents engaged in combat sports. *Teoriya i Praktika Fizicheskoy Kultury*, 11-12.

Leong, H.T., Fu, S.N., Ng, G.Y., & Tsang, W.W. (2011). Low-level Taekwondo practitioners have better somatosensory organisation in standing balance than sedentary people. *Eur J Appl Physiol*, 111:1787–1793.

Mak, M.K, & Ng, P.L. (2003). Mediolateral sway in single-leg stance is the best discriminator of balance performance for Tai-Chi practitioners. *Arch Phys Med Rehabil*, 84:683-686.

Marković, G., Mišigoj-Duraković, M., & Trninić, S. (2005). Fitness profile of elite Croatian female taekwondo athletes. *Collegium antropologicum*, 29(1), 93-99.

Martínez-Benítez, C., & Becerra-Patiño, B. (2023). A comprehensive bibliometric analysis of small-sided games in soccer: 20 years (2003–2023) of scientific exploration. *Journal of Physical Education and Sport*, 23(10), 2620-2631. doi:10.7752/jpes.2023.10300

Martínez Guirao, J. E. (2010). La construcción del arte en las artes marciales. Una aproximación antropológica al taekwondo. *Gazeta de Antropología*, 26(2).
<http://hdl.handle.net/10481/6767>

Matsushigue, K. A., Hartmann, K., & Franchini, E. (2009). Taekwondo: Physiological responses and match analysis. *J Strength Cond Res*, 23(4), 1112-7. doi: 10.1519/JSC.0b013e3181a3c597.

Menescardi, C., Falco, C., Ros, C., Morales-Sánchez, V., & Hernández-Mendo, A. (2019). Technical-tactical actions used to score in taekwondo: an analysis of two medalists in two Olympic Championships. *Frontiers in Psychology*, 10: 2708. doi: 10.3389/fpsyg.2019.02708

Moenig, U. (2011). La evolución de las técnicas de patada en taekwondo. *Revista de Artes Marciales Asiáticas*, 6(1).

Mousalli-Kayat, G. (2015). *Métodos y Diseños de Investigación Cuantitativa*. Mérida.

Otzen, T., & Manterola, C. (2017). Técnicas de Muestreo sobre una Población a Estudio. *International Journal of Morphology*, 35(1), 227-232.

Paramitha, S., Rosadi, T., Ramadhan, M., & Suwanta, D. (2020). The influence of flexibility training on the accuracy of the dollyo chagi kick in taekwondo martial arts. *Advances in Health Sciences Research*, 21, 317-320. doi: 10.2991/ahsr.k.200214.084

Pieter, F., & Pieter, W. (1995). Speed and force in selected taekwondo techniques. *Biology of sport*, 12, 257-266.

Pieter, W., & Zemper, E. D. (1997). Injury rates in children participating in taekwondo competition. *Journal of Trauma and Acute Care Surgery*, 43(1), 89-95. doi: 10.1097/00005373-199707000-00020

Pieter, W., & Heijmans, J. (2000). *Scientific Coaching for Olympic Taekwondo*. 2nd Edition, Aachen: Meyer and Meyer Sport.

Sant'Ana, J., Diefenthaler, F., Dal Pupo, J., Detanico, D., Guglielmo, L. G. A., & Santos, S. G. (2014). Anaerobic evaluation of Taekwondo athletes. *International SportMed Journal*, 15(4), 492-499.

Sadowski, J., Gierczuk, D., Miller, J., & Cieśliński, I. (2012). Success factors in elite WTF taekwondo competitors. *Archives of Budo*, 8(3), 141-146. doi: 10.12659/AOB.883279

Salinero, J. (2004). Estudios descriptivos. *Nure investigación*, 7, 1-3.

Scharager, J., & Reyes, P. (2001). Muestreo no probabilístico. *Pontificia Universidad Católica de Chile, Escuela de Psicología*, 1, 1-3.

Sevinç, D., & Çolak, M. (2019). The effect of electronic body protector and gamification on the performance of taekwondo athletes. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 19(1), 110-120. <https://doi.org/10.1080/24748668.2019.1570457>

Siltanen, S., & Bottas, R. (2022). Instructions for External Focus of Attention Improved Taekwondo Kicking Performance Only Among Less Skilled Youth. *Percept Mot Skills*, 129(3), 787-799. doi: 10.1177/00315125221083748

Sledwesi, D., Loniewski, M., Kuder, A., Da Silva, R. A. D., Ferreira, G., Pena, B., Szmuchrowski, L. (2015). Fighting profiles in men's taekwondo competition in the under68 kg category at the Olympic games in beijing (2008) and London (2012) –case studies. *Arch. Budo Sci. Martial Art Extreme Sport*, 11, 1–9.

Suzana, M. A., & Pieter, W. (2009). Motor ability profile of junior and senior taekwondo club athletes. *Brazilian Journal of Biomotricity*, 3(4), 325-331.

Yalfani, A., Ahmadi, M., Asgarpoor, A., & Ahmadi, A. H. (2023). Effect of foot orthoses on dynamic balance in taekwondo athletes with flexible flatfoot: A randomized controlled trial. *The Foot*, 56: 102042. doi: 10.1016/j.foot.2023.102042