



FACULTAD DE ACTIVIDAD FÍSICA Y DEPORTE

Ciclo de Licenciatura en Actividad Física y Deporte

Orientación en Deportología

**Características físicas y
antropométricas de taekwondistas
masculinos adultos de nivel amateur
del club José Hernández de la Ciudad
Autónoma de Buenos Aires**

Estudiante: Maglietta Agustín

Legajo: 29831

Correo electrónico: jorge.maglietta@uflouniversidad.edu.ar

Tutor: Prof. Mag. Giráldez Julián

Trabajo de Investigación presentado para acceder al título de
Licenciado en Actividad Física y Deporte

2024

FORMULARIO DE AUTORIZACIÓN PARA LA PUBLICACIÓN DE OBRAS EN EL REPOSITORIO DIGITAL INSTITUCIONAL DE LA UFLO UNIVERSIDAD

RIUFLO -*Repositorio Institucional de la Universidad de Flores* - fue creado para gestionar y mantener una plataforma digital de acceso libre y abierto para la difusión de la creación intelectual de la Universidad de Flores.

El autor cede a la Universidad de forma gratuita pero no exclusiva, los derechos de reproducción, de distribución y de comunicación pública de su obra, a través del **RIUFLO**. Por lo tanto, la Universidad adopta para los ítems allí depositados la Licencia CreativeCommons atribución - no comercial 4-0 internacional que siempre requerirá que se cite la fuente y se reconozca la autoría. De solicitar otras limitaciones, el autor podrá detallarlas en forma expresa o a través de la elección de otro modelo de Licencia.

Autorizo la publicación de la obra en el RIUFLO (seleccionar una opción):

A partir del día de la fecha de aprobación de la Tesis

Lugar y fecha: CABA, 26/05/2024

Firma y aclaración del autor:



Maglietta, Jorge Agustin

Resumen

El presente trabajo de investigación analiza las características antropométricas y de rendimiento físico de los Taekwondistas masculinos adultos de nivel amateur del club José Hernández de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina. En primera instancia, se describe las características antropométricas y características de rendimiento físico. Posteriormente, se estudian las variables de índice de masa corporal y el salto standing long jump (SLJ). Además, se estudia las variables de fuerza 1RM en sentadilla, resistencia test de navetta, y otro salto de 3 saltos 3 hop jump.

Se utilizó el tipo de diseño descriptivo para el perfil físico y características antropométricas de los Taekwondistas. El tiempo de duración y la búsqueda de datos y resultados de la investigación fue de tipo sincrónico. Las mediciones antropométricas y los tests de rendimiento físico se realizaron en las sesiones de entrenamiento regular.

Hemos encontrado relaciones negativas, pero no significativas debido al escaso tamaño de la muestra, entre el índice de masa corporal y masa corporal con el salto SLJ. Con respecto a los resultados aportados, tanto las características antropométricas y físicas; y la relación entre variables son de suma importancia y aportan conocimientos sobre este deporte en la categoría amateur.

Como resultado de nuestro trabajo hemos encontrado diferencias en la masa corporal, índice de masa corporal, y el rendimiento de 1RM en sentadilla, test de navetta, SLJ y 3 hop jump de deportistas masculinos adultos de nivel amateur del club José Hernández. Se realizan análisis de correlación y como conclusión se descubre que la variable de índice de masa corporal y el salto se asocian de manera negativa, dando a entender que al bajar la variable antropométrica de índice de masa corporal sube la variable física de salto.

Palabras clave: Perfil Físico – Características Antropométricas – Rendimiento Físico – deporte – Arte Marcial

Índice

1. Primera parte: delimitación conceptual del objeto de estudio.....	1
1.3. Introducción.....	1
1.4. Pregunta de investigación.....	5
1.5. Marco teórico.....	5
1.6. Relevancia cognitiva.....	14
1.7. Hipótesis.....	15
1.8. Objetivos.....	15
2. Segunda parte: Material y Método.....	17
2.1. Tipo de diseño.....	17
2.2 Población y muestra.....	17
2.3. Procedimientos e instrumentos.....	17
2.4. Análisis estadístico.....	19
3. Tercera parte. Análisis y conclusiones.....	20
3.1. Resultados.....	20
3.2. Discusión.....	21
3.3. Conclusiones.....	23
3.4. Limitaciones del estudio.....	23
4. Anexo.....	25
5. Referencias.....	26

1. Primera parte: delimitación conceptual del objeto de estudio

1.1. Área temática, rama, especialidad

Área: Deportología

Rama: Artes marciales

Especialidad: Taekwondo

1.2. Tema y subtema

Tema: Descripción del rendimiento físico y características antropométricas en el Taekwondo.

Subtema: Descripción de la relación entre variables de rendimiento y características antropométricas

1.3. Introducción

En el trabajo de investigación presentado a continuación, intentaremos describir y analizar el perfil físico y antropométrico de taekwondistas masculinos adultos de nivel amateur que practican en un club de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires. Estudiar dichos aspectos es importante para todos los entrenadores que trabajan en el Taekwondo, como así también lo es para los estudiantes de carreras relacionadas a la Actividad Física y el Deporte, que busquen ampliar sus conocimientos sobre las características de este deporte.

El Taekwondo es uno de los deportes de combate más populares en el mundo en relación con el número de practicantes que tiene actualmente en dos federaciones, International Taekwondo Federation (ITF) y la World Taekwon-do Federation (WTF) (Fong & Ng, 2011). El Taekwondo es un deporte de combate que consiste en producir al adversario una variedad de puñetazos y patadas (Wazir et al., 2019). Durante la competencia oficial, los atletas aplican una gran variedad de patadas. La patada bandal tchagui que se ejecuta realizando un semicírculo, es la técnica más utilizada en este deporte. El combate se compone de tres rondas de dos minutos intercalados con un minuto de descanso entre rondas (J. F. D. S. Santos & Franchini, 2018). En Taekwondo la mayor parte de las técnicas se ejecutan a través de los miembros inferiores (MMII), que son las más utilizadas en los combates (Estevan et al., 2011). Aunque en un combate de Taekwondo se realizan puñetazos, la mayoría de las puntuaciones surgen de las patadas (Jakubiak & Saunders, 2008). Para ganar es necesario puntuar más que el contrincante.

Los puntos otorgados están supervisados debido al tipo de ataque que utilizan y donde se realiza dicho ataque, verificando donde se hace el punto de contacto; (un puño: 1 punto, una patada: dos puntos, patada con giro: 4 puntos), mientras que las penalizaciones hacen que los deportistas tengan una pérdida de puntos. También ocurre la pérdida de los mismos cuando se ataca fuera de tiempo, a la cara (usando las manos) o reiteradamente bajo la cintura (Pedroza Cabrera, 2017). Es importante en este deporte las acciones motoras, como la patada circular y el tiempo de reacción (Sant'Ana et al., 2017). El taekwondo es una actividad de carácter intermitente, con una relación de pausa de 1: 7 a 1: 2, de alta intensidad con más de 90% de frecuencia cardíaca máxima, generalmente por medio de acciones motoras de los miembros superiores (MMII) (Ojeda-Aravena et al., 2021). El deporte consiste en períodos de alta y de menor intensidad durante la competición, que conlleva una alta demanda del sistema fosfagénico y glucólisis rápida como la principal fuente de energía. Dicha energía se utiliza para realizar ataques cortos, explosivos y movimientos de alta intensidad que están separados por menores intervalos intensivos donde el sistema oxidativo es importante (Monks et al., 2017). La energía oxidativa predomina durante los intervalos entre ataques (Fong & Ng, 2011).

La fuerza es importante porque las acciones técnicas requieren mucho de esta capacidad y por lo tanto es clave el entrenamiento y la evaluación. El Taekwondo es un deporte donde la fuerza es determinante (Kim et al., 2015). El Taekwondo mejora la fuerza muscular (Fong & Ng, 2011). Las medidas de fuerza en los músculos extensores y flexores de los MMII, es un indicador importante para monitorear los efectos del entrenamiento. Por lo tanto, es necesario realizar ejercicios complementarios mediante el entrenamiento de pesas, que fortalezcan los músculos flexores de los MMII (Seo et al., 2015). Los atletas de Taekwondo con buena explosividad en los MMII, son los que producirán una mayor potencia en las patadas, dándole a ellos una ventaja en la competencia. La velocidad de ejecución de los MMII es necesaria para generar patadas potentes y la velocidad gestual en el Taekwondo es evaluada mediante distintos test de campo. Según Wazir et al. (2019) la combinación de excelentes valores de velocidad y potencia será una gran ventaja para los Taekwondistas y permitirá distinguirlos mediante niveles de competencia. Con dicha combinación de velocidad se logra el éxito deportivo (Wazir et al., 2019). Por otro lado, la velocidad es muy necesaria en el combate, debido a que cuando se anota un punto el combate sigue, por lo tanto, la ejecución tiene que ser a gran velocidad (Estevan et al., 2011). Para realizar de manera rápida movimientos técnicos y tácticos en planos multidireccionales, es necesario controlar las posiciones corporales, para producir cambios rápidos de dirección (Chaabene et al., 2018).

En Taekwondo, la resistencia en los MMII es clave para resistir las demandas energéticas en el combate (Kim et al., 2015). Dicha resistencia es necesaria en los combates de este arte marcial, ya que consisten en 3 rondas de 2 minutos de duración, con recuperación de 1 minuto en el medio. La resistencia estimula el sistema cardiovascular mejorando la capacidad aeróbica. Por lo anteriormente dicho, hay razones para creer que el entrenamiento del Taekwondo ayuda a mejorar la resistencia cardiovascular (Fong & Ng, 2011). En algunas competencias se realizan de 4 a 6 combates por día, por esta razón, la resistencia muscular es muy necesaria para resistir los esfuerzos que demanda la competencia (Seo et al., 2015).

La capacidad de salto tiene muchas acciones técnicas de ataque que involucran al mismo, por lo tanto, la mejora del salto podría tener una transferencia al deporte y hacer foco en el entrenamiento para lograr la potencia muscular de los MMII. Mediante el salto se evalúa la potencia muscular de los mismos, siendo el principal test para los Taekwondistas (J. F. da S. Santos et al., 2016). El salto con contra movimiento (CMJ) es muy usado en el Taekwondo, porque tiene un patrón de movimiento similar al del arte marcial en cuestión (Rocha et al., 2016). En el deporte se usa el CMJ para obtener umbrales de rendimiento en el salto, por lo tanto, Casolino et al. (2012) han evaluado el salto y afirman valores de CMJ entre atletas seleccionados femeninos de $28,8 \pm 3,7$ cm y masculinos de $42,4 \pm 7,1$ cm. Luego de obtener umbrales de rendimiento de salto, los entrenadores de Taekwondo planifican clases mediante circuitos orientados a los saltos y movimientos de alta intensidad de los MMII, que colaboran a mejorar los movimientos específicos del Taekwondo como las patadas (Casolino et al., 2012). Los Taekwondistas utilizan sus MMII para sumar puntos y tradicionalmente realizan pruebas de rendimiento de dichos MMII como los saltos, para evaluar dicha capacidad (Chaabene et al., 2018).

El taekwondo demanda un elevado nivel de flexibilidad, ya que el mantenimiento de posturas y la ejecución de técnicas como las patadas altas, requieren movimientos de rango completo para su correcta y eficaz ejecución. Dicho entrenamiento, basado en las técnicas y en la flexibilidad dentro de cada sesión, ayuda a frenar el deterioro biológico de la flexibilidad corporal (Fong & Ng, 2011). Ésta resulta de la especificidad del rango de movimiento durante el combate y de las adaptaciones al entrenamiento (Nikolaidis et al., 2016).

En el Taekwondo, es importante evaluar las características antropométricas como la altura, el peso y el índice de masa corporal (IMC) (Nikolaidis et al., 2016). Como así también, hay que tener en cuenta el largo de los MMII y miembros superiores (MMSS), para saber sus correctas

distancias de ejecución y favorecer la técnica (Estevan et al., 2011). En este deporte se organizan los combates en cuanto a divisiones de peso para poner a los deportistas en igualdad de condiciones (Reale et al., 2020). Realizar un buen control de peso, resulta ser una herramienta relevante para el rendimiento atlético y es fundamental para preparar al deportista rumbo a la competencia. Los Taekwondistas buscan quedar en una categoría más baja para no tener que enfrentarse con un oponente de mayor tamaño, y así ganar ventaja de fuerza sobre un oponente de menor tamaño. A diferencia de otros deportes de combate como Judo, en Taekwondo la rápida pérdida de peso previa a la competencia no afecta el éxito competitivo (Janiszewska & Przybyłowicz, 2020).

Se afirma que los profesionales del deporte y de la preparación física de Taekwondistas del Club José Hernández (CJH), se puedan enfocar en lograr profundizar el entrenamiento en las prácticas de éstos teniendo en cuenta las características físicas y antropométricas que desconocemos. Hay estudios que corroboran la importancia de los diferentes niveles de rendimiento. En el siguiente estudio que mostraremos aparecen las diferencias entre deportistas de elite, de mayor nivel, y deportistas de no elite, de menor nivel, siendo datos que muestran distintos niveles de rendimiento: En el counter movement jump elite: 33,4 (4.95) cm; no elite: 28,4 (5.62) y en el squat jump elite: 30,1 (6.45) cm; no elite: 26,4 (5.19) (Wazir et al., 2019). Con la obtención de los datos que lograremos conocer en la investigación, nos va a permitir obtener respuestas a las preguntas y conocer dichas características (niveles de rendimiento y categorías de peso). En este trabajo planteamos como objetivo principal, describir las características físicas y antropométricas de los Taekwondistas masculinos adultos de nivel amateurs del club José Hernández de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina. Como objetivo secundario, intentaremos describir la relación entre las variables antropométricas y de rendimiento físico de Taekwondistas masculinos adultos de nivel amateur del club José Hernández de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina. En base a esto, planteamos como primera hipótesis que los Taekwondistas del club José Hernández tienen características diferentes, en el perfil antropométrico de masa corporal y en el perfil físico de salto horizontal con los Taekwondistas amateurs coreanos universitarios, de dicho estudio previamente mencionado al ser de distintas regiones culturales (Seo et al., 2015). Por otro lado, logramos confirmar la segunda hipótesis, la cual dice que el índice de masa corporal de los Taekwondistas del club José Hernández de nivel amateur, se asocia de manera negativa con el salto standing long jump similar a atletas de otro estudio (Acar & Eler, 2019).

1.4. Pregunta de investigación

- ¿Cuál es el perfil físico y antropométrico de los Taekwondistas de nivel amateur del club José Hernández?
- ¿Qué asociaciones hay entre las variables antropométricas y las variables de rendimiento físico en los Taekwondistas de nivel amateur del club José Hernández?

1.5. Marco teórico

Capítulo I

Rol y características específicas de las actividades de los Taekwondistas

El origen del Taekwondo desde sus principios empezó a ser una habilidad de combate tradicional y luego pasó a ser un gran deporte moderno en todo el mundo (Fong & Ng, 2011). El taekwondo es un arte marcial coreano que se centra en su “manera de golpear”. Este deporte fue diseñado inicialmente para el combate militar y la autodefensa. Hace años que recibe una importantísima atención de parte de los practicantes, las autoridades deportivas nacionales y los científicos del deporte (Liao et al., 2016). Aparece como un deporte olímpico en Sydney 2000 (Nikolaidis et al., 2016). Dicho arte marcial es de categoría olímpica y es practicado en más de 180 países de todo el mundo (Gaamouri et al., 2019). Además, es un deporte de combate intermitente que se compone de tres rondas de dos minutos intercalados con un minuto de descanso entre ellas. Durante la competencia oficial, en el combate, los atletas aplican una gran variedad de patadas. La patada bandal tchagui que se ejecuta realizando un semicírculo, es la técnica más utilizada en este deporte (J. F. D. S. Santos & Franchini, 2018). En dicha patada, predomina el sistema fosfagénico y glucólisis rápida. En las competencias del deporte, los atletas realizan 8 ± 3 ataques de alta intensidad. Éstos están combinados con $9,2 \pm 3,9$ s mientras se realizan movimientos de rebote y $6,0 \pm 3,9$ s cuando el árbitro realiza las interrupciones en el combate. Hay que tener en cuenta que lo anteriormente mencionado da como resultado una relación 1: 9 de un movimiento de ataque y otra de 1:15 en las acciones de alta intensidad a baja intensidad. Aunque las pausas de recuperación entre las acciones mantengan una duración de más tiempo, la alta intensidad de los ataques resulta de una gran demanda fisiológica (Sant’Ana et al., 2019). En Taekwondo la mayor parte de las técnicas se ejecutan a través de los MMII, y son las más utilizadas en los combates (Estevan et al., 2011). Aunque en un combate de Taekwondo se realizan puñetazos, la mayoría de las puntuaciones surgen de las

patadas (Jakubiak & Saunders, 2008). Para ganar es necesario puntuar más que el contrincante. Los puntos otorgados están supervisados debido al tipo de ataque que utilizan. Se realiza dicho ataque verificando donde se hace el punto de contacto; mientras que las penalizaciones hacen que los deportistas tengan una pérdida de puntos. También ocurre la pérdida de puntos cuando se ataca fuera de tiempo, a la cara (usando las manos) o reiteradamente bajo la cintura (Pedroza Cabrera, 2017). Los atletas de Taekwondo con gran explosividad en los MMII, producirán una mayor potencia en las patadas, dándole a ellos una ventaja en el combate dentro de una competencia. Por lo tanto, es importante saber que la velocidad de ejecución de los MMII es necesaria para generar patadas potentes (Wazir et al., 2019). La velocidad en el taekwondo puede entenderse como la capacidad de moverse rápida y eficazmente, y realizar acciones de ataque, esquivar, hacer desplazamientos, bloqueos, anticipaciones y contraataques. Entendiendo la capacidad de reaccionar o anticipar en las situaciones y ataques dentro del combate, entre las manifestaciones de velocidad importantes se encuentra la velocidad gestual, la velocidad o tiempo de reacción y la velocidad de desplazamiento (Cardozo et al., 2017). Como resultado, los oponentes tienen menos tiempo para reaccionar y es más probable que sumen puntos debido a las fuerzas producidas (Jakubiak & Saunders, 2008). En Taekwondo, la velocidad de plegado consiste en flexionar con mucha velocidad los MMII utilizando los flexores, para realizar varios ataques con la patada (Seo et al., 2015). Para realizar de manera rápida movimientos técnicos y tácticos, es necesario que se produzcan rápidos cambios de dirección (Chaabene et al., 2018). El entrenamiento de los deportistas de Taekwondo contiene muchas actividades, y una amplia cantidad de sesiones para evaluar las adaptaciones agudas y crónicas de dichos atletas. Por lo general, los atletas nacionales de taekwondo tienen mucha más exigencia en los volúmenes del entrenamiento y cronogramas de competencia de una mayor exigencia que los experimentados. Los atletas muchas veces integran el estrés fisiológico y psicológico que aparece mientras se realiza el ejercicio. Por lo tanto, aparece la misma carga externa, pero de manera diferente teniendo en cuenta su estado físico y nivel de habilidad. Con respecto a la carga de entrenamiento interna, el índice de esfuerzo percibido (RPE) de un deportista de Taekwondo representa un método práctico para medir las evaluaciones subjetivas de la carga de entrenamiento (Casolino et al., 2012). Se conoce que los atletas profesionales de taekwondo tienen habilidades neuromotoras mejores que los aficionados. Los amateurs tienen mejores reacciones con gran velocidad a los estímulos específicos del deporte (Nikolaidis et al., 2015).

Importancia del rendimiento físico de un Taekwondista

Es de mucha importancia comprender que la potencia y los sistemas fosfagénico y glucolítico son necesarios para obtener rendimiento en el Taekwondo. Por lo tanto, el rendimiento máximo está asociado a las repetidas ejecuciones de técnicas con una alta intensidad mientras se produce el combate (J. F. D. S. Santos & Franchini, 2018). Por otro lado, es de relevancia conocer el entrenamiento de alta intensidad de los taekwondistas, y tener en cuenta que el sobreentrenamiento sin tener los períodos de descanso necesarios llevan a reducir el rendimiento deportivo. Adicionalmente a través de la acumulación de fatiga aparecen lesiones relacionadas al deporte. Por dicha razón es necesario tener en cuenta la condición física individual, para lograr tener un desempeño específico y adecuado en el entrenamiento (Kim et al., 2015). El rendimiento en el Taekwondo está relacionado con las técnicas y la aptitud física. En los componentes de la aptitud física se encuentra la aptitud de la capacidad del sistema oxidativo, la antropometría de los atletas y la función neuromuscular. Dichos componentes son determinantes del rendimiento y se evalúan de manera rutinaria en los atletas (Gaamouri et al., 2019). En los ejercicios y actividades técnico-tácticas de los Taekwondistas aparecen condiciones físicas muy importantes: La potencia, la fuerza, la resistencia muscular, la agilidad y la flexibilidad (Kim et al., 2015). Por lo tanto, cuando llega la etapa de competencia, en el entrenamiento se planifica entrenamiento con pesas, una parte técnica y otra de acondicionamiento físico (tanto del sistema oxidativo como del fosfagénico y glucólisis rápida) (Monks et al., 2017). Por dicha mención anterior, es importante comprender dichos sistemas que el deporte necesita para el desempeño físico, y así aplicar estímulos de entrenamiento adecuados en la preparación de los deportistas (Ojeda-Aravena et al., 2021). Es común que los Taekwondistas utilicen mucha variedad de suplementos dietéticos naturales y también suplementos de manera orgánica. Dichos suplementos se utilizan para aumentar los niveles de energía, mantener los niveles de fuerza y mejorar la función del sistema inmunológico y el rendimiento (Gaamouri et al., 2019). Es necesario comprender el acondicionamiento de los Taekwondistas, las características fisiológicas de los mismos, las habilidades, las decisiones tácticas y el estado psicológico. Además de lo anteriormente mencionado es necesario tener en cuenta la potencia, las habilidades de movimiento rápido, los saltos, giros potentes, puñetazos y la agilidad. Por lo tanto, el entrenamiento físico y técnico de mucha intensidad es importante para que los atletas de élite puedan mejorar su rendimiento físico en la temporada de

preparación competitiva. Es necesario mantener los resultados del entrenamiento para lograr un gran desempeño en el combate. Los programas de entrenamiento en los deportes competitivos, como en el Taekwondo, consisten en una temporada de preparación competitiva con entrenamiento que tenga una gran intensidad de habilidades físicas y específicas del deporte. En el período fuera de temporada, la carga de fuerza y acondicionamiento se reduce por completo (Liao et al., 2016). En la aptitud física de los taekwondistas se encuentra la flexibilidad, la ejecución de las patadas altas y los movimientos de rango completo, que requieren gran flexibilidad en los músculos de los MMII y mantenimiento de posturas (Fong & Ng, 2011). Los índices de rendimiento neuromuscular continúan de igual forma, antes y después del combate. Cuando se aplica el test de CMJ, los índices de rendimiento aumentan y la fuerza muscular de prensión disminuye, por lo tanto, como resultado se obtiene mucha activación neuromuscular de las extremidades inferiores y fatiga de las extremidades superiores debido a las conmociones cerebrales de las patadas y puñetazos del oponente (Nikolaidis et al., 2015).

Capítulo II

Importancia del entrenamiento de fuerza en el Taekwondo

El Taekwondo es un deporte donde la fuerza es determinante (Kim et al., 2015). Dicha capacidad se utiliza para evaluar el perfil fosfagénico y glucolítico de los deportes de combate como el Taekwondo (Chiodo et al., 2011). El entrenamiento de Taekwondo mejora la fuerza muscular (Fong & Ng, 2011). Por lo tanto, tomar medidas de fuerza para los músculos extensores y flexores de los MMII, es un indicador importante para realizar un control de los efectos del entrenamiento. Es necesario realizar ejercicios complementarios con la ayuda del entrenamiento de pesas para lograr fortalecer los músculos flexores de los MMII (Seo et al., 2015). Realizar el entrenamiento de fuerza máxima hace mejorar la velocidad de ejecución en el Taekwondo. Es también muy acertado que de ese entrenamiento con pesas logre una mejor transferencia en el entrenamiento con los ejercicios específicos de los movimientos realizados en competencia (Jakubiak & Saunders, 2008). Además, aparece también la fuerza explosiva en los entrenamientos del Taekwondo (Cardozo et al., 2017). La fuerza explosiva se entiende como la relación entre la fuerza aplicada y el tiempo empleado (Cardozo & Moreno-Jiménez, 2018). Dicha fuerza, en los Taekwondistas, produce gran velocidad y fuerza de contracción muscular de las fibras y del número de unidades motoras. Se exige que el Taekwondista mantenga con gran eficacia, en el combate, su habilidad técnica y táctica con ayuda y el requerimiento de altos niveles fuerza explosiva. Esta fuerza es evaluada, en dicho deporte, con la ayuda de plataformas

de fuerza (Cardozo et al., 2017). Si se entrenan los ataques con altos niveles de fuerza y de velocidad ayuda a entrenar la explosividad. Dicha metodología de ataque continúa creciendo en los entrenamientos en deportes de combate. Se entiende que existen distintas metodologías de entrenamiento realizadas por entrenadores de Taekwondo que aparecen en los programas de acondicionamiento físico de la fuerza. En uno de los programas suele aparecer entrenamientos con poco peso en las mancuernas para ejecutar el ejercicio a máxima velocidad, tanto en los ejercicios polimétricos y también en gestos deportivos del tren inferior. Se conoce que los entrenadores buscan estrategias para desarrollar el máximo radio de producción de fuerza por unidad de tiempo (RFD) (Cardozo & Moreno-Jiménez, 2018). Se debe conocer de manera precisa la fuerza muscular para evaluar la eficacia del entrenamiento. Dentro de los métodos en el laboratorio para evaluar la fuerza máxima, aparecen los dinamómetros isométricos y dinamómetros isocinéticos, los cuáles no son pruebas muy específicas para los movimientos utilizados en el acondicionamiento físico. En la evaluación de dicha capacidad se realiza una repetición máxima (1RM), muchas veces utilizado en el Taekwondo, ya que es simple y económico (Levinger et al., 2009). En dicho deporte el método más utilizado, consiste en prescribir la intensidad del ejercicio en función de la máxima carga de peso que se puede levantar siguiendo un número determinado de repeticiones (XRM) para cada ejercicio. El método mencionado tiene limitaciones, por lo tanto, las pruebas de 1RM y XRM no son demasiado ideales para seguir con mucha atención la intensidad del ejercicio. Sin embargo, es aconsejable prescribir el entrenamiento de fuerza en base a la velocidad de ejecución. Se ha investigado que hay mucha relación entre la velocidad en el movimiento y el porcentaje de 1RM en ejercicios de fuerza que ayudan a evaluar la misma de un Taekwondista sin tener que realizar pruebas de 1RM o XRM. Todo lo dicho, ayuda a conocer el porcentaje de 1RM que se utiliza luego de realizar la primera repetición con una carga cualquiera a la máxima velocidad que se pueda realizar. En el Taekwondo aparece una variable muy importante: el volumen, que funciona para seguir y describir la carga de entrenamiento, ya que afecta las respuestas neuromusculares y las adaptaciones (Sánchez-Moreno et al., 2017).

Importancia del entrenamiento de salto en el Taekwondo

La capacidad de salto es un factor determinante del rendimiento en el taekwondo para conseguir la potencia muscular en los MMII (J. F. da S. Santos et al., 2016). El principal test es el CMJ, ya que es muy usado en el Taekwondo, porque tiene un patrón de movimiento muy parecido a dicho deporte (Rocha et al., 2016). Casolino et al. (2012) afirman que los valores de CMJ entre atletas seleccionados femeninos de $28,8 \pm 3,7$ cm y masculinos de $42,4 \pm 7,1$, contienen

diferencias en el género. Por lo tanto, los entrenadores de Taekwondo crean sus clases de entrenamiento planificando circuitos que tengan saltos y movimientos de gran intensidad de los MMII que ayudan a que los movimientos específicos del deporte para que las patadas mejoren (Casolino et al., 2012). Se entiende que, para sumar puntos, los Taekwondistas utilizan sus MMII y se hace un seguimiento logrando evaluar dicha capacidad realizando pruebas de rendimiento de los MMII (Chaabene et al., 2018). Es importante la altura del salto vertical, que es una medida que los entrenadores, profesionales de la salud y profesionales de la fuerza y el acondicionamiento, realizan para evaluar el rendimiento físico y conocer el rendimiento de salto en los Taekwondistas. También se conoce lo que la teoría explica, refiriéndose al salto vertical, que las características individuales y deportivas como el nivel de habilidad y el riesgo de lesiones, se asocia con el rendimiento de dicho salto. En el Taekwondo como en otros deportes, el rendimiento en el salto vertical se asocia con la fatiga neuromuscular, por lo tanto, es muy importante evaluarlo y seguir su rendimiento para lograr evitar el sobre entrenamiento. También es necesario entender que dichas pruebas de salto vertical countermovement jump (CMJ), se correlacionan con la masa magra total y la fuerza en el salto. Existen factores que pueden afectar la confiabilidad y la validez del test CMJ, siendo este útil para calcular la altura en el salto y el tipo de salto que se realiza. Una forma nueva para conocer la altura del salto vertical es con ayuda de las aplicaciones móviles (Yingling et al., 2018). Es necesario entender que el movimiento del salto vertical de un Taekwondista se realiza para alcanzar el punto más alto. Es necesario saber que el rendimiento del salto vertical del atleta, como el Taekwondista, está muy relacionado con la biomecánica. La fuerza de gravedad que actúa sobre el cuerpo está en dirección hacia abajo mientras la fuerza de gravedad o fuerza de reacción lo hace de forma contraria. El salto vertical se utiliza para conocer el índice de potencia de las piernas. Sin embargo, la misma ayuda a obtener de manera adecuada el grado de patadas. La fuerza abdominal sirve para ayudar a que se produzca correctamente la altura del salto vertical. De manera similar, para los atletas de taekwondo, se recomienda fortalecer los músculos del tronco para optimizar la fuerza de patada en el salto vertical (Abidin & Adam, 2013).

Importancia del entrenamiento de resistencia en el Taekwondo

La resistencia de los MMII en el Taekwondo es importante para lograr resistir las demandas energéticas que aparecen en el combate (Kim et al., 2015). Dicha resistencia es necesaria para resistir un combate de 3 rondas de 2 minutos de duración, con recuperación de 1 minuto en el medio (Fong & Ng, 2011). Cuando se diseña un entrenamiento de resistencia en el Taekwondo,

la intensidad del ejercicio aparece como una de las variables más importantes (Sánchez-Moreno et al., 2017). La principal fuente de energía en el combate de Taekwondo es el sistema fosfagénico y la glucólisis rápida, que utiliza los ataques explosivos de corta duración y la energía oxidativa que principalmente se encuentra durante los intervalos entre ataques (Fong & Ng, 2011). El taekwondo es una actividad de carácter intermitente donde el modo de combate conlleva a una relación de trabajo-pausa de 1: 7 a 1: 2, de alta intensidad con más de 90% de frecuencia cardíaca máxima (Ojeda-Aravena et al., 2021). Lo que determina la intensidad del ejercicio en el combate es la resistencia ya que estimula el sistema cardiovascular, mejorando la capacidad aeróbica o del sistema oxidativo. Conociendo todo lo anteriormente mencionado, es necesario entender que hay muchas razones para creer que el entrenamiento del Taekwondo ayuda a mejorar la resistencia cardiovascular (Fong & Ng, 2011). Pero además en algunos torneos se realizan de 4 a 6 combates por día donde la resistencia cardiovascular es muy necesaria para resistir los esfuerzos que demanda la competencia (Seo et al., 2015). Las demandas energéticas del combate se encuentran formadas por los sistemas oxidativos ($66\pm 6\%$), luego por ATP-PCr ($30\pm 6\%$) y glucolíticos ($4\pm 2\%$). El sistema ATP-PCr, es el sistema que logra proporcionar energía en los ataques de puños y patadas producidos por una alta intensidad (J. F. D. S. Santos & Franchini, 2018). Sin embargo, dicho deporte se caracteriza por ser predominantemente del sistema oxidativo ($66 \pm 6 \%$). Muchas de las acciones decisivas pertenecen al sistema ATP-PCr. El sistema oxidativo es importante y fundamental para el suministro de energía gracias a la resíntesis de fosfato de creatina, mientras es utilizada en las acciones de alta intensidad (Sant'Ana et al., 2019). En las investigaciones del deporte se han buscado muchas formas de entrenamiento para mejorar la aptitud física de los deportistas que buscaban soportar cargas intensas, respondiendo de manera adecuada a las demandas fisiológicas y físicas en los torneos de deportes de combate. En referencia a las demandas del Taekwondo, los entrenadores de dicho deporte prescriben y realizan entrenamientos repetidos de sprints (RST) y entrenamientos de intervalos de alta intensidad (HIIT). El ejercicio RST, es un ejercicio que tiene acciones máximas pero muy cortas de tiempo (5 a 8 s), y están intercaladas por pausas de descanso diferencialmente largos (40 a 60 s). Es muy importante que en el Taekwondo se adapten los protocolos HIIT a cargas específicas de dicho deporte y son una estrategia que funciona principalmente para mejorar el rendimiento tanto del sistema oxidativo como del sistema fosfagénico y glucolítico en el entrenamiento de habilidades específicas del deporte (Ouergui et al., 2020).

Capítulo III

La importancia de las medidas antropométricas en el rendimiento de un Taekwondista

En el Taekwondo, se deben evaluar las características antropométricas como la altura, el peso y el índice de masa corporal (IMC), que correlacionan positiva o negativamente con el deporte (Nikolaidis et al., 2016). Teniendo en cuenta lo mencionado, es necesario entender el largo de los MMII y miembros superiores (MMSS), para tener conocimiento de cuáles son sus correctas distancias de ejecución y de dicha manera favorecer la técnica (Estevan et al., 2011). En el Taekwondo, los combates son organizados en cuanto a divisiones de peso para que el combate esté en igualdad de condiciones (Reale et al., 2020). Taekwondo es por división de pesos, por lo tanto, es importante realizar un gran control de este, ya que es una herramienta fundamental para el rendimiento atlético y es clave para preparar al Taekwondista cuando necesita ir a participar de una competencia. Los deportistas buscan quedar en una categoría más baja de peso para no tener que enfrentarse o competir con un oponente de mayor tamaño (Janiszewska & Przybyłowicz, 2020). En las características de la antropometría aparece el somato tipo que refiere a un método que ayuda a entender la forma corporal. Dicho método está compuesto por varios componentes: La ectomorfía donde aparece el predominio de las longitudes corporales sobre los diámetros y perímetros, la mesomorfía que es el desarrollo muscular relativo, y endomorfía que hace referencia a la adiposidad relativa corporal. El somatotipo de los deportistas de elite de taekwondo tiene una mayor característica meso-ectomórfico. Pero el somatotipo de las mujeres no está tan relacionado con la característica de los componentes meso-ectomórfico. Conocer los datos y características anteriormente mencionados sirven para la preparación de los Taekwondistas antes del torneo. Los deportistas y entrenadores producen sus entrenamientos teniendo en cuenta métodos nutricionales donde se busca una reducción del porcentaje de grasa corporal sin disminuir la masa muscular. Un porcentaje de grasa bajo ayudaría a evitar sobrepasar los límites de peso que pide una categoría de peso específica. En el entrenamiento de este deporte se le da importancia a la construcción de la masa muscular que ayudaría a que la fuerza mejore siendo indispensable en las manifestaciones de velocidad y fuerza explosiva (Cardozo et al., 2017). Es necesario conocer que el Taekwondo es diferente a otros deportes de combate como Judo, donde la rápida pérdida de peso previa a la competencia no afecta el éxito competitivo (Janiszewska & Przybyłowicz, 2020). Los expertos recomiendan

que los Taekwondistas busquen perder peso por reducción gradual de peso (GWR) y mantener la capacidad de rendimiento con ayuda de los protocolos de reducción rápida de peso (RWR) que se utilizan comúnmente. RWR se caracteriza por una pérdida de peso temporal que hace que los deportistas puedan luchar en el límite superior de la siguiente categoría de peso más ligero para conseguir luchar contra oponentes más pequeños y débiles. Para poder realizar RWR se logra con la restricción de líquidos y alimentos, el aumento de la intensidad y el volumen del ejercicio con ayuda de ropa térmica, sesiones de sauna y deshidratación. Se debe tener en cuenta que dichos métodos mencionados afectan negativamente la salud y el rendimiento en el ejercicio del atleta (Yang et al., 2015).

La importancia de las características antropométricas y su relación con el rendimiento

El Taekwondo es un deporte que organiza sus torneos teniendo en cuenta divisiones de peso. Por dicha razón es importante saber cuáles son las características antropométricas adecuadas en cada categoría de peso para que se relacione con el rendimiento óptimo deportivo (Kim et al., 2015). El rendimiento del Taekwondo, siendo un deporte donde la categoría de peso es importante, está dado por técnicas, tácticas psicológicas-físicas y fisiológicas de un deportista (Gaamouri et al., 2019). Lo que reduce el rendimiento deportivo es el entrenamiento de alta intensidad, sin períodos de descanso, cuando hay una acumulación de fatiga y esto lleva a provocar lesiones en el deporte. En cambio, deberían estar más considerados: la condición física individual, el nivel de intensidad y la eficiencia en el entrenamiento. Está dado que las características físicas de los atletas son factores muy claves pudiendo obtener una victoria o lo contrario. Los atletas relativamente altos, cuando atacan y obtienen un punto, tienen como beneficio el sistema de puntaje diferencial. Los factores de composición corporal, el bajo porcentaje de grasa corporal y la alta masa magra, sirven como indicadores en el rendimiento deportivo (Kim et al., 2015). Los deportistas de elite, a diferencia de la mayoría de los atletas recreativos, tienen menos grasa corporal, son más altos, tienen mejor capacidad del sistema oxidativo, potencia explosiva y agilidad. En los Juegos Olímpicos de Sydney 2000, los ganadores eran más jóvenes y altos, además tenían una masa corporal más baja que el promedio de su categoría de peso. El 52% de las puntuaciones fue dado por las patadas ofensivas (Nikolaidis et al., 2015).

El logro de los atletas está influenciado por múltiples factores, desde la especificidad del deporte a las herramientas de las características morfológicas. Los rasgos físicos están

determinados por la genética y factores ambientales, y ellos mismos dependen del potencial de la modificación de las condiciones sistemáticas. Por dicha razón la variación antropométrica entre los atletas depende en gran medida del proceso de selección inicial, de los efectos de la formación especializada a largo plazo, entre ellos, el aumento de la masa corporal magra y la reducción concomitante de la masa grasa. Las dimensiones corporales y los tipos de cuerpo (somatotipo), en sí mismo, juega un papel insignificante en los deportes de combate. Lo que juega un papel importante es la disciplina de práctica y el nivel competitivo. Los practicantes jóvenes de karate y Taekwondo muestran una gran ectomorfología y los practicantes más antiguos presentan más endomorfía. La construcción corporal y sus subcomponentes, el tipo, la medida y la composición están también sujetos a cambios entre el ciclo de entrenamiento de karatekas y Taekwondistas avanzados masculinos y femeninos. El cuerpo y el somatotipo está asociado con la performance de los deportes de combate. Los karatekas y Taekwondistas de elite están caracterizados por un somatotipo endomórfico - mesomorfo con un valor más bajo de endomorfía en comparación con atletas de menor nivel (Burdukiewicz et al., 2018). Esto es bastante evidente ya que el exceso de grasa corporal podría ser una desventaja en este arte marcial técnicamente exigente. La antropometría puede servir como un criterio de diagnóstico muy útil para identificar talentos, como así también, para identificar el desenvolvimiento en el rendimiento físico durante las primeras etapas de formación. Dichas etapas formativas ayudan a mejorar factores sociales, físicos y fisiológicos. Estas cualidades antropométricas pueden ser un factor determinante del éxito deportivo, aunque un factor determinante de pronóstico insuficiente del rendimiento. El Taekwondo está asociado no solo con el componente mesomórfico sino también con el nivel de entrenamiento y la experiencia competitiva. Entre los practicantes, los resultados competitivos se correlacionan con la altura del cuerpo y la experiencia competitiva. La estructura corporal prototípica de los practicantes de Taekwondo es menos masiva que la de otros artistas marciales. Los deportes de combate, como el Taekwondo, se diferencian en mayor o menor medida por el tipo de técnica de lucha aplicada. El desempeño en un combate puede servir para seleccionar la categoría de peso conveniente. Conocer las medidas del segmento corporal juega un papel crucial en la determinación de la competencia biomecánica (Burdukiewicz et al., 2018).

1.6. Relevancia cognitiva

En este estudio, podemos identificar que es necesario investigar las variables antropométricas y de rendimiento físico en Taekwondistas de nuestra región, para conocer cuáles son las

características de éstos y cómo se relacionan entre sí. Hemos mejorado nuestra comprensión del papel de la antropometría y el perfil físico para el rendimiento en este deporte; sin embargo, hay poca información sobre el efecto del Taekwondo en el rendimiento físico y antropométrico. Dicha información sería de gran valor práctico para los entrenadores, ya que proporcionaría valores normativos que podría ser de gran ayuda para poder mejorar y conocer las condiciones de los atletas que van hacia la competencia. Por lo tanto, en la investigación, se desarrolla la importancia de medir las variables de rendimiento físico y antropométrico, ya que es un factor para tener en cuenta para conocer el estado de los Taekwondistas.

En el presente estudio intentamos aportar nuevos conocimientos, relacionados con el rendimiento físico y las características antropométricas en los Taekwondistas del Club José Hernández. El trabajo de investigación ayudará a motivar a otras futuras investigaciones a evaluar los perfiles físicos y antropométricos de Taekwondistas, y así poder decidir en qué categoría de competencia podría y necesitaría estar, que tipo de entrenamiento conviene aplicar, que distancia debería manejar para desplazarse y producir patadas y puños. Los futuros trabajos de investigación deberían evaluar la actividad diaria que llevan los Taekwondistas, que tipo de alimentación llevan durante la semana, previa a la competencia, y cómo influye sus actividades laborales con la práctica deportiva.

1.7. Hipótesis

H1: Los Taekwondistas del club José Hernández tienen características diferentes, en el perfil antropométrico de masa corporal y en el perfil físico de salto horizontal con los Taekwondistas amateurs coreanos universitarios, de dicho estudio previamente mencionado al ser de distintas regiones culturales (Seo et al., 2015).

H2: El índice de masa corporal de los taekwondistas del club José Hernández de nivel amateur, se asocia de manera negativa con el salto standing long jump similar a atletas de otro estudio (Acar & Eler., 2019).

1.8. Objetivos

- Describir las características Físicas y Antropométricas de los Taekwondistas masculinos adultos de nivel amateur del club José Hernández de la ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina

- Analizar la relación entre las variables de rendimiento físico y antropométrico de los Taekwondistas masculinos adultos de nivel amateur del club José Hernández de la ciudad autónoma de Buenos Aires, Argentina

2. Segunda parte: Material y Método

2.1. Tipo de diseño

Se utiliza el tipo de diseño descriptivo y correlacional, para describir el perfil físico y características antropométricas de los Taekwondistas. Se usa este tipo de diseño mencionado debido a que intentaremos describir las características de varios perfiles físicos y antropométricos de los taekwondistas evaluados, y descubrir en dicha población determinados valores encontrados mediante la realización de test que se detallarán más adelante en el apartado de procedimientos e instrumentos. El tiempo de duración de la investigación será de tipo sincrónico.

2.2 Población y muestra

Participaron del estudio diez atletas de Taekwondo masculinos de nivel amateur, de distintos colores de cinturón (edad: 26.70 ± 5.20 años, altura: 1.74 ± 0.06 m, masa corporal: 73.40 ± 4.97 kg, años de experiencia: 8 ± 7.2). Los sujetos que tenían una práctica semanal de Taekwondo de 4 ± 1 sesión, se ofrecieron de forma voluntaria a participar del estudio y firmaron un consentimiento por escrito luego de haber sido informados sobre los procedimientos. Al momento de realizar los test los atletas estaban saludables y sin lesiones.

2.3. Procedimientos e instrumentos

Los atletas involucrados en este estudio fueron evaluados durante la primavera y estaban bien familiarizados con los procedimientos de prueba. Los tests fueron realizados en el horario habitual de entrenamiento, entre las 20:00 hs y 21:00 hs., durante la misma semana y en 3 días no consecutivos en el siguiente orden: Día 1: Evaluación de medidas antropométricas (altura, peso corporal, imc, perímetro de cadera-cintura) y saltos (test long jump y hop jump); - Día 2: Evaluación de fuerza (Test de 1RM en sentadilla); Día 3: Evaluación de resistencia (Test de Navetta).

Test de 1RM en sentadilla

Para esta prueba se utilizó un soporte para sentadilla con peso libre, una barra olímpica de 20 kg y discos (de fundición) de 10,5 y 2,5 kg. El test, comenzó luego de un acondicionamiento previo por estiramientos estáticos y balísticos, y ejercicios específicos como sentadillas sin cargas y saltos (Chabeene et al., 2018). El atleta evaluado debía apoyar la barra en la parte superior del trapecio con un agarre libre, sacar la barra del soporte y ubicarse en la posición de evaluación con los pies separados al ancho de los hombros. De esta posición, debía descender con la barra flexionando las rodillas hasta quedar con los muslos paralelos al suelo y rápidamente ascender a la máxima velocidad posible. Se controló estrictamente la profundidad de la sentadilla en cada repetición. Los atletas realizaron una progresión dirigida hacia la 1RM de la siguiente manera: 5 repeticiones al 55% de la 1RM, 4 repeticiones al 65% de la 1RM, 3 repeticiones al 70% de la 1RM, 2 repeticiones al 80% de la 1RM, 1 repetición al 90% de la 1RM y 1 repetición más al 100%. Se utilizó 2 minutos de descanso entre cada serie (Bunn et al., 2020).

Tests de saltos

Se realizaron dos variantes de salto: salto en distancia horizontal (standing long jump) y salto 3 hop jump. Los descansos entre cada evaluación fueron entre 5 a 10 minutos. La entrada en calor estuvo compuesta de 5 minutos para estiramientos estáticos y balísticos, y luego se realizaron sentadillas y dos series de saltos horizontales. Para el SLJ, los taekwondistas debieron pararse con los pies a un ancho de hombros por detrás de una línea marcada en el piso y brazos neutrales. Los deportistas saltaron hacia adelante flexionando las rodillas y caderas, cayendo con los dos pies al mismo tiempo. La distancia horizontal entre la línea de salida y el talón del pie, que quedó más atrás, fue registrado por una cinta métrica con una precisión de 1cm. Cada taekwondista hizo 3 intentos y la mejor distancia horizontal realizada fue seleccionada. En la evaluación de 3 hop jump (3hj), debieron saltar realizando una secuencia de 3 saltos hacia adelante alternando los contactos de los pies con el piso, primero con el izquierdo, luego con el derecho y por último finalizaron con los dos pies juntos. La distancia del salto fue medida con una cinta métrica que tenía una precisión de 1 cm. Los descansos fueron de 3 minutos entre cada salto y la mejor distancia fue seleccionada (Chabeene et al., 2018).

Test de Navetta

Para la entrada en calor se utilizó un tiempo de 10 minutos para estiramientos estáticos y balísticos. Los atletas debieron correr entre dos líneas espaciadas por 20 metros de distancia, por medio de un ritmo marcado por señales sonoras. Una cinta pregrabada emitió un audio para guiar a los taekwondistas a seguir el ritmo de la carrera. Dicho audio comenzó con 8,5 km/h y aumentó 0,5 km/h en cada minuto. Los deportistas comenzaron desde una velocidad inicial de 8km/h y aumentaron el ritmo de carrera 0,5 km/h por minuto. El ritmo proveniente del audio aumentó hasta que el taekwondista no pudo seguirlo (Liao et al., 2016). La Fórmula que se utilizó en el vo2 fue la siguiente: $(6 \cdot \text{Velocidad}) - 27,4$ (García et al., 2013).

Medidas antropométricas

En las evaluaciones antropométricas, de peso corporal y altura, los Taekwondistas estuvieron descalzos. Se midió la altura con un estadiómetro que tenía una precisión de 0,1 cm. Los Taekwondistas estuvieron con los talones de los pies juntos, donde la espalda estaba tocando la superficie vertical de dicho estadiómetro. El pesaje de la masa corporal se registró mediante una báscula portátil con una precisión de 0,1 kg, y el índice de masa corporal (IMC) fue obtenido dividiendo la masa corporal por la altura al cuadrado (Avcı & Celik, 2023). Para la medición de los valores del perímetro de la cintura y la cadera se utilizó una cinta métrica y se midió pasando la misma en la cadera por debajo del ombligo, y para la cintura por arriba del mismo (Liao et al., 2016).

2.4. Análisis estadístico

Se calcularon las medias, desviaciones típicas, valores mínimos y máximos para describir los datos del estudio. Se utilizó la prueba de Shapiro-Wilk para analizar la normalidad de las distribuciones. Se aplicó el coeficiente de correlación de Pearson (r), o de Spearman (ρ) en caso de no normalidad, para estudiar el nivel de asociación entre variables. Los valores de r se interpretaron: ≤ 0.1 , trivial; $> 0.1-0.3$, pequeña; $> 0.3-0.5$, moderada; $> 0.5-0.7$, grande; $> 0.7-0.9$, muy grande; y $> 0.9-1.0$, casi perfecta (Hopkins et al., 2009). Para el análisis estadístico se utilizó el programa Jamovi versión 2.3 (Sydney, Australia). El nivel de significación estadística para los análisis fue establecido en $p \leq 0.05$.

3. Tercera parte. Análisis y conclusiones

3.1. Resultados

Las pruebas de Shapiro-Wilk indicaron distribuciones normales en todas las variables analizadas ($p > 0.05$). Las tablas 1 y 2 muestra la descripción de las variables antropométricas y físicas analizadas.

Tabla 1. Perfil antropométrico de Taekwondistas masculinos adultos de nivel amateur del club José Hernández de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina

	Media \pm DT	Mínimo	Máximo
Masa corporal (kg)	73.40 \pm 4.97	64.70	81.80
Talla (m)	1.74 \pm 0.06	1.64	1.83
Índice de masa corporal (kg/m ²)	24.20 \pm 2.00	21.12	27.99
Perímetro de cadera (cm)	96.55 \pm 4.83	89.00	103.00
Perímetro de cintura (cm)	85.80 \pm 4.03	81.00	92.00

Media \pm DT: Media \pm desviación típica; Mínimo: Valor mínimo; Máximo: Valor máximo

Tabla 2. Perfil de rendimiento físico de Taekwondistas masculinos adultos de nivel amateur del club José Hernández de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina

	Media \pm DT	Mínimo	Máximo
1RM sentadilla (kg)	82.22 \pm 14.91	56.60	100.00
VO ₂ máx (ml O ₂ /kg/min)	35.90 \pm 4.35	29.60	41.60
Velocidad final (km/h)	10.55 \pm 0.72	9.50	11.50
Salto horizontal triple (m)	5.43 \pm 0.34	4.68	5.77
Salto horizontal simple (m)	2.10 \pm 0.18	1.80	2.44

Media \pm DT: Media \pm desviación típica; Mínimo: Valor mínimo; Máximo: Valor máximo

La tabla 3 muestra las asociaciones entre las variables antropométricas y físicas. Se observan correlaciones negativas grandes, pero no significativas entre Salto_SLJ y MC ($r = -0.536$, $p > 0.05$) y Salto_SLJ e IMC ($r = -0.513$, $p > 0.05$).

Tabla 3. Correlaciones entre variables de rendimiento físico y perfil antropométrico de los Taekwondistas masculinos adultos de nivel amateur del club José Hernández de la Ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina

	MC	IMC	Cintura_P	1RM_SQ	VO ₂ máx	V_final	SH_triple
IMC	0.577	—					
Cintura_P	0.454	0.814**	—				
1RM_SQ	0.424	0.459	0.063	—			
VO ₂ máx	0.003	-0.170	-0.167	0.049	—		
V_final	0.003	-0.170	-0.167	0.049	1.000***	—	
Salto_3HJ	0.142	-0.368	-0.449	0.452	0.153	0.153	—
Salto_SLJ	-0.536	-0.513	-0.425	0.094	-0.218	-0.218	0.523

MC: Masa corporal (kg); IMC: Índice de masa corporal (kg/m²); Cintura_P: Perímetro de cintura (cm); 1RM_SQ: Carga máxima estimada en sentadilla (kg); VO₂máx: Consumo máximo de oxígeno estimado por el Navetta test a (ml O₂/kg/min); V_final: Velocidad final del Navetta test (km/h); Salto_3HJ: Salto horizontal triple a dos piernas (m); Salto_SLJ: Salto horizontal simple a dos piernas (m); **Correlación estadísticamente significativa (p ≤ 0.01); ***Correlación estadísticamente significativa (p ≤ 0.001)

3.2. Discusión

En el trabajo de investigación que elaboramos, planteamos como objetivo describir las características físicas y antropométricas de los Taekwondistas masculinos adultos de nivel amateur del club José Hernández de la ciudad Autónoma de Buenos Aires, Argentina. Además, también planteamos otro objetivo más, analizar la relación entre las variables de rendimiento físico y antropométrico de los Taekwondistas masculinos adultos de nivel amateur del club José Hernández de la ciudad autónoma de Buenos Aires, Argentina. Teniendo en claro esos objetivos, los resultados de dicha investigación confirman la primera hipótesis que los Taekwondistas del club José Hernández tienen características diferentes, en el perfil antropométrico de masa corporal y en el perfil físico de salto horizontal con los Taekwondistas amateurs coreanos universitarios, de dicho estudio previamente mencionado al ser de distintas regiones culturales (Seo et al., 2015). Por otro lado, logramos confirmar la segunda hipótesis, que el índice de masa corporal de los Taekwondistas del club José Hernández de nivel amateur, se asocia de manera negativa con el salto standing long jump similar a atletas de otro estudio (Acar & Eler., 2019).

Comparando el perfil antropométrico y físico de nuestra investigación respecto con otras se encuentran algunas diferencias y similitudes. Por ejemplo, en el estudio de Santos et al., (2016) los resultados que se obtuvieron de la masa corporal fueron de 71.8 ± 15.3 kg, y la altura fue de 177 ± 7.2 cm en taekwondistas de nivel nacional y edades de 20.3 ± 5.2 . En nuestro estudio los resultados de la masa corporal fueron de 73.40 ± 4.97 kg y la altura fue de 1.74 ± 0.06 m. En otro estudio, de Taekwondistas de nivel nacional e internacional con edades de 20.3 ± 5.2 años, los resultados fueron de 177 ± 7.2 cm y el peso fue de 71.8 ± 15.3 kg, encontrando bastantes similitudes (Da Silva Santos et al., 2015). Otra investigación comentó los resultados antropométricos obtenidos dando como resultado la masa corporal y la talla de los

Taekwondistas italianos masculinos de nivel de elite con edades de 23.0 ± 3.6 años, provenientes de la investigación de Chiodo et al., (2011) describe la masa corporal de los atletas con 78.6 ± 14.0 kg. Por otro lado, en otro estudio de taekwondistas de nivel nacional con edades de 21.91 ± 1.22 años, se observaron algunas diferencias respecto a nuestra investigación, ya que la talla fue de 1.64 ± 0.03 m y la masa corporal con 67.34 ± 17.26 kg, pero aparecieron algunas similitudes con el IMC, ya que en nuestro estudio el resultado fue de 24.20 ± 2.00 , y en el otro estudio de Taekwondistas hubo diferencias con respecto a dicho índice, ya que el resultado fue de 22.77 ± 5.54 kg/m² (Gaamouri et al., 2019). Se pueden ver las diferencias y similitudes que aparecen con estudios de Taekwondistas. En cuanto a las variables físicas, nuestros resultados muestran claras diferencias con los obtenidos en otros estudios realizados en taekwondo. En el test de 1RM en sentadilla, el resultado fue de 82.22 ± 14.91 , mientras que los resultados de otra investigación de Taekwondistas de nivel nacional e internacional con edades de 20.3 ± 5.2 fueron de 136.4 ± 30.7 kg (Da Silva Santos et al., 2015). Aparecen también diferencias en cuanto a la resistencia. El test de navetta, que se hizo en el estudio de Chiodo et al. (2011) de los Taekwondistas italianos masculinos de nivel de elite, dio como resultado un VO₂max de 63.2 ± 6.1 ml/o₂/kg/min, mucho más que los resultados de nuestra investigación, la cual los resultados fueron de 35.90 ± 4.35 ml/o₂/kg/min. Otro estudio de Seo et al., (2015) de taekwondistas de nivel amateur universitario con edades de 18 a 21 años, tuvo resultados diferentes que fueron de 107.7 ± 9.56 . Lo mismo pasa con los saltos, donde en estudios que evaluaron deportistas, aparecen resultados distintos a nuestra investigación, con respecto a los test de saltos SLJ y 3 hop jump. Los Taekwondistas de nuestra investigación pudieron saltar más en el slj logrando un promedio de 2.10 ± 0.18 m que en el estudio de chabeene., et al (2017) de atletas masculinos de nivel de elite con edades de 18 ± 2 , donde el slj fue de 2.1 ± 0.3 m, pero el 3hj fue de 6.5 ± 0.7 m superando a los Taekwondistas de nuestra investigación donde el resultado fue de 5.43 ± 0.34 m. Pero comparando nuestra investigación con otro estudio de deportistas universitarios, de nivel amateur, se encuentran diferencias en la masa corporal y similitudes en la altura siendo su masa corporal de 69.8 ± 9.46 kg y una altura de 176.7 ± 7.06 m (Seo et al., 2015). A su vez en el standing long jump también se encuentran diferencias, ya que en la investigación de seo et.,al (2015) los resultados dieron un standing long jump de 240.4 ± 18.32 m. Dichos resultados fueron diferentes a los de nuestra investigación.

En nuestro estudio hallamos una relación negativa pero no significativa, debido al escaso tamaño de la muestra, y un resultado moderado entre la masa corporal e índice de masa corporal con el salto standing long jump. En otro estudio de atletas universitarios de nivel amateur con

edades de 14.8 ± 1.0 años, se puede observar como el standing long jump contiene una relación negativa con respecto al índice de masa corporal siendo de -0.30783 (Acar & Eler., 2019). Sin embargo, en dicho estudio también se halla una relación positiva con la masa corporal 0.2428. En esa investigación, también han evaluado el salto vertical donde tienen relaciones positivas en cuanto al índice de masa corporal -0.0575, y la talla de los atletas ha dado relaciones negativas, tanto en el salto slj $r = -0.213$, y en el salto vertical $r = -0.183$ (Acar & Eler., 2019). Algo similar ocurre con deportistas de otro deporte de nivel amateur de clubes deportivos, donde tienen relaciones negativas la masa corporal con el salto standing long jump -0,486, y el índice de masa corporal con dicho salto también contine relaciones negativas -0,152 (Acar & Eler., 2020). Se ha obtenido en otros tests de salto relaciones negativas en cuanto a la masa corporal e índice de masa corporal. Por ejemplo, en el test de salto Double-feet jumping dio una relación negativa de -0,356 con la masa corporal, el test Right foot jumping dio relaciones negativas tanto desde la masa corporal -0,272 y del índice de masa corporal -0,049, en el Left foot jumping también tiene una relación negativa con la masa corporal de -0.015. Con respecto al perímetro de cintura encontramos similitudes en cuanto a relaciones negativas con el salto standing long jump, en nuestra investigación el resultado fue de -0.425, mientras que en otro estudio fue un resultado de -0,162 (Acar & Eler., 2020).

3.3. Conclusión

Este estudio encuentra diferencias en la masa corporal, índice de masa corporal, y el rendimiento de 1RM en sentadilla, test de navetta, SLJ y 3 hop jump de deportistas masculinos adultos de nivel amateur del club José Hernández. Se realizan análisis de correlación y se descubre que la variable de índice de masa corporal y el salto se asocian de manera negativa, dando a entender que al bajar la variable antropométrica de índice de masa corporal sube la variable física de salto.

3.4. Limitaciones del estudio

La principal limitación de nuestra investigación fue la baja cantidad de participantes ($n = 10$), identificando una muestra escasa dificultando la posible precisión entre los grupos de deportistas estudiados. El test de fuerza de 1RM de squat fue seleccionado por ser un test de

bajo costo y más fácil de realizar en comparación con los tests de fuerza con plataforma de contacto. Los tests de saltos más realizados son los CMJ, sin embargo, al no poder conseguir una plataforma de contacto para medir el salto vertical, tuvimos que buscar alternativas menos costosas y más fáciles de realizar, por ejemplo, el salto horizontal. Por otro lado, no conseguimos el material necesario para realizar el test antropométrico para medir masa magra y componentes adiposos, al ser materiales costosos.

4. Anexo

Plan de trabajo

Día	Hora	Tarea
1	20:30 hs	Presentación, explicación e información de los protocolos y test a realizar. Mediciones antropométricas (altura, peso corporal, imc, y perímetro de cintura-cadera)
2	20:30 hs	Familiarización con el test de fuerza
3	20:30 hs	Test de fuerza de 1RM de media sentadilla
4	20:30 hs	Familiarización con el test de salto (Previamente realizar dos semanas de familiarización de los saltos para que se los aprendan)
5	20:00 hs	Test de salto (SLJ Y 3 HOP JUMP)
6	20:00 hs	Familiarización con el test de resistencia
7	20:00 hs	Test de resistencia (test de navetta)

5. Referencias

- Abidin, N. Z., & Adam, M. B. (2013). Prediction of vertical jump height from anthropometric factors in male and female martial arts athletes. *Malaysian Journal of Medical Sciences*, 20(1).
- Acar, H., & Eler, N. (2019). The Relationship between Body Composition and Jumping Performance of Volleyball Players. *Journal of Education and Training Studies*, 7(3). <https://doi.org/10.11114/jets.v7i3.4047>
- Avci, B., & Celik, A. (2023). Age-related differences in the specific test on taekwondo players. *Scientific Journal of Sport and Performance*, 2(2). <https://doi.org/10.55860/uirf2525>
- Bunn, J. A., Ryan, G. A., Button, G. R., & Zhang, S. (2020). EVALUATION OF STRENGTH AND CONDITIONING MEASURES WITH GAME SUCCESS IN DIVISION I COLLEGIATE VOLLEYBALL: A RETROSPECTIVE STUDY. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 34(1). <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000002181>
- Burdukiewicz, A., Pietraszewska, J., Stachoń, A., & Andrzejewska, J. (2018). Anthropometric profile of combat athletes via multivariate analysis. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 58(11). <https://doi.org/10.23736/S0022-4707.17.07999-3>
- Cardozo, L. A., & Moreno-Jiménez, J. (2018). Valoración de la Fuerza Explosiva en Deportistas de Taekwondo: Una Revisión Sistemática. / Values-Assement of Explosive Strength in Taekwondo Athletes: A Systematic Review. *Revista Kronos*, 17(1).
- 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*, 0(418).
- Casolino, E., Cortis, C., Lupo, C., Chiodo, S., Minganti, C., & Capranica, L. (2012). Physiological versus psychological evaluation in taekwondo elite athletes. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 7(4). <https://doi.org/10.1123/ijsp.7.4.322>
- Chaabene, H., Negra, Y., Capranica, L., Bouguezzi, R., Hachana, Y., Rouahi, M. A., & Mkaouer, B. (2018). Validity and reliability of a new test of planned agility in elite taekwondo athletes. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 32(9). <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000002325>
- Chiodo, S., Tessitore, A., Cortis, C., Lupo, C., Ammendolia, A., Iona, T., & Capranica, L. (2011). Effects of official taekwondo competitions on all-out performances of elite athletes. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 25(2). <https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e3182027288>
- Da Silva Santos, J. F., Valenzuela, T. H., & Franchini, E. (2015). Can different conditioning activities and rest intervals affect the acute performance of taekwondo turning kick? *Journal of Strength and Conditioning Research*, 29(6). <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000000808>
- Estevan, I., Álvarez, O., Falco, C., Molina-García, J., & Castillo, I. (2011). Impact force and time analysis influenced by execution distance in a roundhouse kick to the head in

- Taekwondo. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 25(10).
<https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e318207ef72>
- Fong, S. S. M., & Ng, G. Y. F. (2011a). Does Taekwondo training improve physical fitness? In *Physical Therapy in Sport* (Vol. 12, Issue 2, pp. 100–106).
<https://doi.org/10.1016/j.ptsp.2010.07.001>
- Gaamouri, N., Zouhal, H., Hammami, M., Hackney, A. C., Abderrahman, A. Ben, Saeidi, A., El Hage, R., & Ounis, O. Ben. (2019). Effects of polyphenol (carob) supplementation on body composition and aerobic capacity in taekwondo athletes. *Physiology and Behavior*, 205. <https://doi.org/10.1016/j.physbeh.2019.03.003>
- García, G. C., Secchi, J. D., & Cappa, D. F. (2013). Comparación del consumo máximo de oxígeno predictivo utilizando diferentes test de campo incrementales: UMTT, VAM-EVAL y 20m-SRT. *Archivos de Medicina Del Deporte*, 30(155).
- Hopkins, W. G., Marshall, S. W., Batterham, A. M., & Hanin, J. (2009). Progressive statistics for studies in sports medicine and exercise science. In *Medicine and Science in Sports and Exercise* (Vol. 41, Issue 1). <https://doi.org/10.1249/MSS.0b013e31818cb278>
- Jakubiak, N., & Saunders, D. H. (2008). The feasibility and efficacy of elastic resistance training for improving the velocity of the olympic taekwondo turning kick. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 22(4).
<https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e31816d4f66>
- Janiszewska, K., & Przybyłowicz, K. E. (2020). Pre-competition weight loss models in taekwondo: Identification, characteristics and risk of dehydration. *Nutrients*, 12(9).
<https://doi.org/10.3390/nu12092793>
- Kim, H.-B., Jung, H.-C., Song, J.-K., Chai, J.-H., & Lee, E.-J. (2015a). A follow-up study on the physique, body composition, physical fitness, and isokinetic strength of female collegiate Taekwondo athletes. *Journal of Exercise Rehabilitation*, 11(1), 57–64.
<https://doi.org/10.12965/jer.150186>
- Levinger, I., Goodman, C., Hare, D. L., Jerums, G., Toia, D., & Selig, S. (2009). The reliability of the 1RM strength test for untrained middle-aged individuals. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 12(2). <https://doi.org/10.1016/j.jsams.2007.10.007>
- Liao, Y. H., Sung, Y. C., Chou, C. C., & Chen, C. Y. (2016). Eight-week training cessation suppresses physiological stress but rapidly impairs health metabolic profiles and aerobic capacity in elite taekwondo athletes. *PLoS ONE*, 11(7).
<https://doi.org/10.1371/journal.pone.0160167>
- Monks, L., Seo, M. W., Kim, H. B., Jung, H. C., & Song, J. K. (2017a). High-intensity interval training and athletic performance in Taekwondo athletes. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 57(10). <https://doi.org/10.23736/S0022-4707.17.06853-0>
- Nikolaidis, P. T., Busko, K., Clemente, F. M., Tasiopoulos, I., & Knechtle, B. (2016). Age- and sex-related differences in the anthropometry and neuromuscular fitness of competitive taekwondo athletes. *Open Access Journal of Sports Medicine*, Volume 7.
<https://doi.org/10.2147/oajsm.s120344>

- Nikolaidis, P. T., Chtourou, H., Torres-Luque, G., Tasiopoulos, I. G., Heller, J., & Padulo, J. (2015). Effect of a Six-Week Preparation Period on Acute Physiological Responses to a Simulated Combat in Young National-Level Taekwondo Athletes. *Journal of Human Kinetics*, 47(1). <https://doi.org/10.1515/hukin-2015-0067>
- Ojeda-Aravena, A., Herrera-Valenzuela, T., Valdés-Badilla, P., Cancino-López, J., Zapata-Bastias, J., & García-García, J. M. (2021a). Effects of 4 weeks of a technique-specific protocol with high-intensity intervals on general and specific physical fitness in taekwondo athletes: An inter-individual analysis. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(7). <https://doi.org/10.3390/ijerph18073643>
- Ouergui, I., Messaoudi, H., Chtourou, H., Wagner, M. O., Bouassida, A., Bouhlel, E., Franchini, E., & Engel, F. A. (2020). Repeated sprint training vs. Repeated high-intensity technique training in adolescent taekwondo athletes—a randomized controlled trial. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(12). <https://doi.org/10.3390/ijerph17124506>
- Pedroza Cabrera, F. J. (2017). DESARROLLO DE UNA HERRAMIENTA OBSERVACIONAL DE ANÁLISIS DE COMBATES EN TAEKWONDO. *International Journal of Developmental and Educational Psychology. Revista INFAD de Psicología.*, 3(1). <https://doi.org/10.17060/ijodaep.2017.n1.v3.1003>
- Reale, R., Burke, L. M., Cox, G. R., & Slater, G. (2020). Body composition of elite Olympic combat sport athletes. *European Journal of Sport Science*, 20(2). <https://doi.org/10.1080/17461391.2019.1616826>
- Rocha, F., Louro, H., Matias, R., & Costa, A. (2016). Anaerobic fitness assessment in taekwondo athletes. A new perspective. In *Motricidade* (Vol. 12, Issue 2). <https://doi.org/10.6063/motricidade.8954>
- Sánchez-Moreno, M., Rodríguez-Rosell, D., Pareja-Blanco, F., Mora-Custodio, R., & González-Badillo, J. J. (2017). Movement velocity as indicator of relative intensity and level of effort attained during the set in pull-up exercise. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 12(10). <https://doi.org/10.1123/ijsp.2016-0791>
- Sant'Ana, J., Franchini, E., da Silva, V., & Diefenthaler, F. (2017). Effect of fatigue on reaction time, response time, performance time, and kick impact in taekwondo roundhouse kick. *Sports Biomechanics*, 16(2). <https://doi.org/10.1080/14763141.2016.1217347>
- Sant'Ana, J., Franchini, E., Murias, J. M., & Diefenthaler, F. (2019). VALIDITY OF A TAEKWONDO-SPECIFIC TEST TO MEASURE $\dot{V}O_{2PEAK}$ AND THE HEART RATE DEFLECTION POINT. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 33(9). <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000002153>
- Santos, J. F. D. S., & Franchini, E. (2018). Frequency speed of kick test performance comparison between female taekwondo athletes of different competitive levels. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 32(10). <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000002552>
- Santos, J. F. da S., Herrera-Valenzuela, T., da Mota, G. R., & Franchini, E. (2016). Influence of half-squat intensity and volume on the subsequent countermovement jump and

- frequency speed of kick test performance in taekwondo athletes. *Kinesiology*, 48(1). <https://doi.org/10.26582/k.48.1.6>
- Seo, M.-W., Jung, H.-C., Song, J.-K., & Kim, H.-B. (2015a). Effect of 8 weeks of pre-season training on body composition, physical fitness, anaerobic capacity, and isokinetic muscle strength in male and female collegiate taekwondo athletes. *Journal of Exercise Rehabilitation*, 11(2). <https://doi.org/10.12965/jer.150196>
- Wazir, M. R. W. N., Hiel, M. Van, Mostaert, M., Deconinck, F. J. A., Pion, J., & Lenoir, M. (2019a). Identification of elite performance characteristics in a small sample of taekwondo athletes. *PLoS ONE*, 14(5). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0217358>
- Yang, W. H., Heine, O., Pauly, S., Kim, P., Bloch, W., Mester, J., & Grau, M. (2015). Rapid rather than gradual weight reduction impairs hemorheological parameters of taekwondo athletes through reduction in RBC-NOS activation. *PLoS ONE*, 10(4). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0123767>
- Yingling, V. R., Castro, D. A., Duong, J. T., Malpartida, F. J., Usher, J. R., & Jenny, O. (2018). The reliability of vertical jump tests between the Vertec and My Jump phone application. *PeerJ*, 2018(4). <https://doi.org/10.7717/peerj.4669>