



**ESTUDIO DE LA MEJORA DE LA VELOCIDAD DE PATEO EN TAEKWONDO POR
TRANSFERENCIA DE TRABAJO EN FUERZA**

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

JONATHAN JULIÁN BOHÓRQUEZ ORTEGA

1098800200

NIKOLET BRIGYDT GUERRERO ARIZA

1096182562

OMAR STIVEN ARANZALES DIAZ

1005288459

UNIDADES TECNOLÓGICAS DE SANTANDER
Facultad de Ciencias Socioeconómicas y empresariales
Tecnología en entrenamiento deportivo
Bucaramanga - Santander 05/03/2026



**ESTUDIO DE LA MEJORA DE LA VELOCIDAD DE PATEO EN TAEKWONDO POR
TRANSFERENCIA DE TRABAJO EN FUERZA**

PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

JONATHAN JULIÁN BOHÓRQUEZ ORTEGA

1098800200

NIKOLET BRIGYDT GUERRERO ARIZA

1096182562

OMAR STIVEN ARANZALES DIAZ

1005288459

**Trabajo de Grado para optar al título de
TECNOLOGOS ENTRENAMIENTO DEPORTIVO**

DIRECTOR

Reinaldo Alberto Orejarena Torres

Grupo de investigación – GICED

UNIDADES TECNOLÓGICAS DE SANTANDER
Facultad de Ciencias Socioeconómicas y Empresariales
Tecnología en Entrenamiento Deportivo
Bucaramanga - Santander 05/03/2026

Nota de Aceptación

Aprobado en cumplimiento de
los requisitos exigidos por las
Unidades Tecnológicas de Santander,
para otorgar el título de Tecnólogo en Entrenamiento Deportivo
Unidades Tecnológicas de Santander para optar
el Título de **Tecnólogo en Entrenamiento Deportivo**
Según acta N° 07 del 22 de Junio del 2026,
del Comité de Trabajo de Grado

Cesar Augusto Berbeo Jacome
Benavides Evaluado

Mg. Reinaldo Alberto Orejarena torres
Director

DEDICATORIA

Dedicamos este trabajo de grado a todas las personas que contribuyeron de manera significativa a nuestra formación académica y al desarrollo de esta investigación.

Expresamos nuestro más sincero agradecimiento a la rectora Jazmín, por brindarnos la oportunidad de realizar nuestras prácticas en la institución educativa y por la confianza depositada en nuestro trabajo. Su apoyo y disposición fueron fundamentales para el desarrollo de este proyecto.

De igual manera, agradecemos profundamente a nuestro tutor Reinaldo Alberto Orejarena Torres, por su orientación, dedicación y acompañamiento constante durante todo el proceso investigativo. Sus conocimientos, recomendaciones y compromiso académico fueron esenciales para la culminación exitosa de este trabajo de grado.

Finalmente, dedicamos este logro a nuestras familias, quienes, con su apoyo incondicional, comprensión y motivación nos impulsaron a perseverar y alcanzar esta importante meta profesional.

AGRADECIMIENTOS

Expresamos nuestro más sincero agradecimiento a Dios por brindarnos la fortaleza, la sabiduría y la constancia necesarias para culminar satisfactoriamente este proceso académico y alcanzar una meta tan importante en nuestra formación profesional.

Agradecemos de manera especial a la Institución Educativa Mis Primeros Trazos por abrirnos sus puertas y permitirnos desarrollar nuestro proceso de prácticas e investigación. Asimismo, extendemos nuestro reconocimiento a la rectora, Jazmín, por su disposición, confianza y apoyo durante la ejecución de este proyecto, facilitando los espacios y condiciones necesarias para su desarrollo.

Manifestamos nuestra profunda gratitud a nuestro tutor, Reinaldo Alberto Orejarena Torres, por su orientación académica, acompañamiento permanente, compromiso y valiosos aportes. Su experiencia, dedicación y asesoría fueron fundamentales para el fortalecimiento de este trabajo y para la consecución de los objetivos propuestos.

Agradecemos también a los estudiantes que participaron en la investigación, así como a todas las personas que, de una u otra manera, contribuyeron al desarrollo de este proyecto y al logro de los resultados obtenidos.

Finalmente, expresamos nuestro agradecimiento a nuestras familias por su apoyo incondicional, comprensión y motivación constante durante este proceso. Su confianza y respaldo fueron esenciales para superar los desafíos y culminar con éxito esta etapa de nuestra formación profesional.

A todos ellos, nuestro más profundo agradecimiento.

TABLA DE CONTENIDO

<u>RESUMEN EJECUTIVO</u>	<u>10</u>
<u>INTRODUCCIÓN</u>	<u>12</u>
<u>1. DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN</u>	<u>14</u>
1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA	14
1.2. JUSTIFICACIÓN	17
1.3. OBJETIVOS	19
1.3.1. OBJETIVO GENERAL	19
1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS	19
<u>2. ANTECEDENTES</u>	<u>20</u>
<u>3. MARCO REFERENCIAL</u>	<u>24</u>
3.1. MARCO CONCEPTUAL	24
3.2. MARCO TEÓRICO	26
3.3. MARCO LEGAL	28
<u>4. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN</u>	<u>30</u>
3.1 ENFOQUE DE LA INVESTIGACIÓN	30
3.2 ALCANCE DE LA INVESTIGACIÓN	30
3.3 DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN	31
3.4 POBLACIÓN Y MUESTRA	31
3.4.1 POBLACIÓN	31
3.4.2 MUESTRA	32
3.4.3 CRITERIOS DE INCLUSIÓN	32
3.4.4 CRITERIOS DE EXCLUSIÓN	32
3.5 VARIABLES DE ESTUDIO	32
4.1.1. VARIABLE INDEPENDIENTE	32
4.1.2. VARIABLE DEPENDIENTE	33
3.6 TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE INFORMACIÓN	33

F-DC-125	INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO EN MODALIDAD DE PROYECTO DE INVESTIGACIÓN, DESARROLLO TECNOLÓGICO, MONOGRAFÍA, EMPREDIMIENTO Y SEMINARIO	VERSIÓN: 2.0
3.7	ANÁLISIS DE LA INFORMACIÓN	33
3.8	PROCEDIMIENTO	34
4.1.3.	FASE I. DIAGNÓSTICO INICIAL	34
4.1.4.	FASE II. IMPLEMENTACIÓN DEL PROGRAMA	34
4.1.5.	FASE III. EVALUACIÓN FINAL	34
5.	DESARROLLO DEL TRABAJO DE GRADO	35
5.1.	FASES DE LA INTERVENCIÓN	35
5.1.1.	FASE 1. EVALUACIÓN INICIAL	35
5.1.2.	FASE 2. APLICACIÓN DEL PROGRAMA DE ENTRENAMIENTO	35
5.1.3.	FASE 3. EVALUACIÓN FINAL	36
5.2.	TEST FSKT (FREQUENCY SPEED OF KICK TEST)	36
5.3.	PROTOCOLO DE EVALUACIÓN	36
5.4.	PLAN DE ENTRENAMIENTO DESARROLLADO	38
5.5.	DESARROLLO PROGRESIVO DEL ENTRENAMIENTO	39
5.6.	EJEMPLO DE UNA SESIÓN DE ENTRENAMIENTO	40
6.	RESULTADOS	44
5.1	RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN INICIAL	44
	FUENTE: AUTOR	45
6.1.	RESUMEN ESTADÍSTICO DEL TEST INICIAL	45
	FUENTE: AUTOR	45
6.2.	ANÁLISIS DE LA EVALUACIÓN INICIAL	45
5.2	RESULTADOS DE LA EVALUACIÓN FINAL	46
	FUENTE: AUTOR	46
6.2.1.	RESUMEN ESTADÍSTICO DEL TEST FINAL	47
	FUENTE: AUTOR	47
6.3.	ANÁLISIS DE LA EVALUACIÓN FINAL	47
5.3	COMPARACIÓN DE RESULTADOS	47
	FUENTE: AUTOR	48
6.3.1.	COMPARACIÓN ESTADÍSTICA GENERAL	49
	FUENTE: AUTOR	49
6.3.2.	ANÁLISIS COMPARATIVO	49
7.	CONCLUSIONES	52
8.	RECOMENDACIONES	53
9.	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS	54

F-DC-125

INFORME FINAL DE TRABAJO DE GRADO EN MODALIDAD DE PROYECTO
DE INVESTIGACIÓN, DESARROLLO TECNOLÓGICO, MONOGRAFÍA,
EMPREDIMIENTO Y SEMINARIO

VERSIÓN: 2.0

10. ANEXOS 58

CONSENTIMIENTO INFORMADO PARA PARTICIPACIÓN EN LA INVESTIGACIÓN.. 58

11. CONSENTIMIENTO 60

LISTA DE FIGURAS

Tabla 2 Resultados del test inicial.....	45
Tabla 3 Resultados del test final.....	46
Tabla 4 Comparación individual de resultados.....	48

RESUMEN EJECUTIVO

El fortalecimiento de las capacidades físicas durante la infancia desempeña un papel fundamental en los procesos de iniciación y formación deportiva. En esta etapa, el desarrollo de habilidades motrices, la coordinación y el control corporal permite establecer bases sólidas para la adquisición y perfeccionamiento de gestos técnicos cada vez más complejos. En el taekwondo, las técnicas de pateo requieren la capacidad de generar y transferir fuerza de manera rápida y precisa, por lo que resulta importante evaluar estas capacidades desde edades tempranas.

La valoración de la fuerza y la velocidad aporta información relevante sobre el nivel de desarrollo físico de los practicantes y favorece la planificación de procesos de entrenamiento más efectivos. Sin embargo, en muchos contextos de formación infantil, estas capacidades suelen evaluarse de manera empírica, lo que limita la obtención de datos objetivos para realizar un seguimiento adecuado del progreso deportivo.

En este sentido, la aplicación de un test para medir la velocidad de transferencia de fuerza en los estudiantes del colegio Mis Primeros Trazos permite conocer de forma más precisa su desempeño físico, identificar fortalezas y detectar aspectos susceptibles de mejora. La información obtenida contribuye al diseño de programas de entrenamiento ajustados a las características y necesidades de cada estudiante, favoreciendo el desarrollo progresivo de las habilidades específicas del taekwondo.

Se espera que los resultados evidencien una mejora en la velocidad de pateo de los participantes, demostrando la influencia positiva del entrenamiento de fuerza sobre esta capacidad. De esta manera, el estudio aporta información útil para

optimizar los procesos de entrenamiento, fortalecer la toma de decisiones basada en criterios objetivos y contribuir al desarrollo deportivo integral de la población infantil.

PALABRAS CLAVE.

1 taekwondo

2 fuerza

3 velocidad

4 patada

5 test

INTRODUCCIÓN

El taekwondo, como disciplina deportiva de combate, exige el desarrollo integral de diversas capacidades físicas condicionales, entre las cuales la fuerza y la velocidad desempeñan un papel determinante en la ejecución eficaz de sus técnicas (Bompa & Haff, 2009). En particular, la velocidad de pateo constituye un factor clave en el rendimiento competitivo, ya que permite al deportista responder de manera rápida y precisa ante las exigencias del combate (Bridge et al., 2014). En este sentido, la literatura especializada ha señalado que la mejora de la velocidad no debe abordarse de manera aislada, sino en estrecha relación con el desarrollo de la fuerza, especialmente la fuerza explosiva, la cual potencia la capacidad de generar movimientos rápidos y efectivos (Verkhoshansky & Siff, 2009).

Bajo esta perspectiva, el presente proyecto de investigación se orienta a analizar la influencia de un programa de entrenamiento de fuerza sobre la mejora de la velocidad de pateo en practicantes de taekwondo en contexto escolar. La intervención se desarrolló con un grupo de 12 estudiantes pertenecientes a una institución educativa, quienes inicialmente fueron evaluados mediante un test diagnóstico para medir su velocidad de ejecución en técnicas de pateo. Posteriormente, se aplicó un programa de entrenamiento enfocado en el desarrollo de la fuerza aplicada a la velocidad, con el propósito de optimizar sus capacidades explosivas durante la práctica.

De acuerdo con autores como González-Badillo y Ribas (2002), el entrenamiento de fuerza, cuando es correctamente planificado, no solo incrementa la capacidad muscular, sino que también mejora la velocidad de ejecución de los movimientos deportivos. En coherencia con ello, esta investigación busca evidenciar cómo la aplicación sistemática de estímulos de fuerza puede incidir

positivamente en el rendimiento técnico y competitivo de los estudiantes, favoreciendo un desarrollo más eficiente de sus habilidades motrices específicas en el taekwondo.

1. DESCRIPCIÓN DEL TRABAJO DE INVESTIGACIÓN

1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

El Taekwondo es una disciplina deportiva que se caracteriza por el uso predominante de técnicas de pateo, las cuales requieren coordinación, velocidad y control corporal. El rendimiento en este deporte depende en gran medida de la eficiencia en la ejecución de estas técnicas, especialmente en términos de velocidad y precisión (Kim, 2015). En las etapas iniciales de formación deportiva, particularmente en niños entre los 5 y los 10 años, el desarrollo de estas habilidades resulta fundamental, ya que constituye la base para la adquisición correcta de los fundamentos técnicos del deporte.

Durante estas edades, el entrenamiento debe orientarse no solo al aprendizaje técnico, sino también al fortalecimiento de las capacidades físicas básicas que influyen en el rendimiento motor. De acuerdo con Bompa y Haff (2009), el desarrollo de las capacidades físicas en edades tempranas es esencial para la construcción de habilidades deportivas a largo plazo. Entre estas capacidades, la fuerza muscular desempeña un papel importante, pues contribuye al desarrollo de movimientos más eficientes y al control del propio cuerpo. En este sentido, Zatsiorsky y Kraemer (2006) señalan que la fuerza es una capacidad base que influye directamente en la producción de potencia y velocidad en los gestos deportivos.

En relación con la población infantil, el entrenamiento de fuerza ha sido ampliamente estudiado en los últimos años. Investigaciones de Faigenbaum y Myer (2010) han demostrado que el trabajo de fuerza en niños, cuando es correctamente supervisado y dosificado, no solo es seguro, sino que también mejora el rendimiento

motor y reduce el riesgo de lesiones. Esto ha permitido que algunos procesos de entrenamiento comiencen a incorporar ejercicios de fuerza con cargas externas o trabajo con peso como parte de la preparación física de los practicantes.

No obstante, en muchos espacios de formación deportiva infantil, el uso del entrenamiento de fuerza todavía genera dudas, especialmente en relación con su aplicación en niños y con los posibles beneficios que podría tener sobre el desarrollo de habilidades específicas del deporte. En el caso del Taekwondo, una de las habilidades más relevantes es la velocidad de ejecución de las patadas, ya que esta influye directamente en la efectividad de las acciones durante el combate. La evidencia sugiere que la velocidad en movimientos explosivos está estrechamente relacionada con la capacidad de generar fuerza en el menor tiempo posible, lo que se conoce como potencia (Kovacs, 2007).

A pesar de la importancia de esta capacidad, en algunos procesos de entrenamiento infantil no se analiza con suficiente claridad de qué manera el trabajo de fuerza con peso puede contribuir al mejoramiento de la velocidad de pateo. Cometti (2002) plantea que la integración del entrenamiento de fuerza con gestos específicos del deporte es fundamental para lograr una transferencia efectiva al rendimiento técnico.

En este contexto, surge la necesidad de determinar si un plan de trabajo de fuerza puede mejorar la velocidad de pateo de los niños del colegio Mis Primeros Trazos practicantes de taekwondo. Analizar esta relación permitirá comprender mejor el impacto del entrenamiento de fuerza sobre una de las capacidades más importantes para la ejecución técnica de este deporte. Asimismo, los resultados obtenidos podrán contribuir a la planificación de estrategias de entrenamiento más efectivas, adaptadas a las características y necesidades de los estudiantes en edades tempranas. De esta manera, se favorecerá un proceso de formación deportiva más

estructurado, orientado al desarrollo integral de las capacidades físicas y al mejoramiento progresivo del rendimiento deportivo.

¿Cuál es la influencia de un programa de entrenamiento de fuerza sobre la mejora de la velocidad de pateo en deportistas de edades tempranas en taekwondo en un periodo de entrenamiento de tres meses?

1.2. JUSTIFICACIÓN

El fortalecimiento de las capacidades físicas durante la niñez representa un componente fundamental dentro de los procesos de iniciación y formación deportiva. En esta etapa, desarrollar habilidades motoras básicas, así como mejorar la coordinación y el control corporal, constituye la base para adquirir y perfeccionar gestos técnicos de mayor complejidad en diversas disciplinas deportivas. En el caso de los deportes de combate como el taekwondo, la ejecución eficiente de las técnicas de pateo depende en gran medida de la capacidad del practicante para generar y transferir fuerza con rapidez y precisión hacia el punto de impacto. Por ello, analizar la velocidad de transferencia de fuerza en población infantil permite comprender con mayor profundidad su desarrollo físico y orientar adecuadamente las estrategias de entrenamiento en edades tempranas (Bompa & Buzzichelli, 2019).

Dentro del proceso formativo del taekwondo infantil, evaluar componentes físicos como la velocidad y la fuerza adquiere una relevancia significativa debido a su influencia directa en la ejecución técnica y en el progreso del deportista. No obstante, en diversos contextos de formación deportiva infantil, la valoración de estas capacidades suele realizarse de manera empírica, sin emplear instrumentos o pruebas específicas que permitan obtener datos objetivos sobre el desempeño físico de los practicantes. Esta situación dificulta la identificación del nivel real de desarrollo de los estudiantes y limita la posibilidad de establecer procesos sistemáticos de seguimiento y mejora dentro del entrenamiento (Weineck, 2018).

En este contexto, aplicar un test orientado a medir la velocidad de transferencia de fuerza en niños practicantes de taekwondo del colegio Mis Primeros Trazos

constituye una alternativa pertinente para obtener información precisa sobre sus capacidades físicas. La implementación de este tipo de evaluaciones facilita la identificación de fortalezas y aspectos susceptibles de mejora en el desempeño motor, lo cual, a su vez, contribuye al diseño de planes de entrenamiento acordes con las características individuales y la etapa de desarrollo de los estudiantes. De esta manera, se favorece la orientación del proceso de enseñanza deportiva hacia el fortalecimiento progresivo de las habilidades específicas del taekwondo (García Manso, Navarro Valdivielso & Ruiz Caballero, 2010).

En este sentido, desarrollar este tipo de estudios aporta elementos relevantes tanto en el ámbito académico como en el deportivo, al generar información relacionada con la evaluación de capacidades físicas en población infantil vinculada al taekwondo. Obtener datos sobre la velocidad de transferencia de fuerza permite no solo optimizar los procesos de entrenamiento en el contexto del colegio Mis Primeros Trazos, sino también servir como referencia para futuras investigaciones o propuestas pedagógicas orientadas al deporte formativo. En consecuencia, se promueve el uso de criterios científicos en la valoración del rendimiento físico infantil y se favorece un desarrollo deportivo integral acorde con las características propias de la niñez (Malina, Bouchard & Bar-Or, 2004).

1.3. OBJETIVOS.

1.3.1. OBJETIVO GENERAL

Determinar el efecto de un programa de entrenamiento de fuerza sobre la velocidad de pateo en niños practicantes de taekwondo entre los 5 y 10 años de edad, mediante la aplicación de ejercicios de fuerza con autocarga, con el fin de contribuir al mejoramiento del rendimiento deportivo en la ejecución de las técnicas de pateo..

1.3.2. OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Evaluar la velocidad de pateo de los niños practicantes de taekwondo entre los 6 y 10 años mediante la aplicación del Frequency Speed of Kick Test (FSKT), con el fin de determinar su nivel inicial de rendimiento.
- Diseñar un programa de entrenamiento de fuerza basado en ejercicios de autocarga adaptados a las características de los niños participantes, con el propósito de favorecer el desarrollo de capacidades físicas relacionadas con la velocidad de pateo.
- Implementar el programa de entrenamiento de fuerza durante las sesiones regulares de taekwondo, mediante la realización sistemática de ejercicios orientados al fortalecimiento del tren inferior, con el fin de mejorar la ejecución rápida de las técnicas de pateo.
- Comparar los resultados obtenidos en las evaluaciones inicial y final mediante el Frequency Speed of Kick Test (FSKT), con el propósito de determinar los efectos del programa de entrenamiento de fuerza sobre la velocidad de pateo de los participantes.

2. Antecedentes

Contexto internacional.

"Categorías para la evaluación de la táctica en taekwondo: un estudio preliminar del análisis del combate". García & Castejón Oliva (2016).

A nivel internacional, el taekwondo ha sido ampliamente estudiado desde perspectivas biomecánicas y fisiológicas, especialmente en lo relacionado con la ejecución de las técnicas de pateo. Entre ellas, la patada Bandal Chagui es reconocida como uno de los gestos ofensivos más utilizados durante el combate, caracterizándose por una secuencia coordinada de movimientos que involucran la rotación de la cadera, la flexión y extensión de la rodilla y una rápida aceleración de la extremidad inferior (De La Fuente García & Castejón Oliva, 2016). La correcta ejecución de esta técnica requiere elevados niveles de velocidad y potencia para generar impactos efectivos sobre los sistemas electrónicos de puntuación.

Análisis cinemático de las técnicas de pateo en taekwondo. Torres Ruiz et al. (2014 & Vieten et al. (2007).

En este contexto, diversas investigaciones han analizado las variables cinemáticas asociadas al pateo, reportando velocidades promedio cercanas a 8,55 m/s en atletas entrenados, lo que evidencia el carácter explosivo de este gesto técnico (Torres Ruiz et al., 2014). De igual manera, los estudios biomecánicos han contribuido a optimizar la planificación del entrenamiento al permitir una mejor comprensión de los factores que intervienen en la producción de fuerza y velocidad durante el movimiento (Vieten et al., 2007). Estos aportes han sido determinantes para consolidar al taekwondo como un deporte de alta intensidad, caracterizado por acciones intermitentes, desplazamientos constantes y rápidos cambios de dirección.

Contexto nacional

Estudio relación entre capacidades físicas como la fuerza explosiva, la velocidad lineal y la agilidad en deportistas de taekwondo. Fuente Hernández Mosquera (2021).

En Colombia, el análisis del rendimiento deportivo en los deportes de combate ha adquirido una creciente relevancia dentro de las ciencias del deporte, especialmente en lo relacionado con la relación entre las capacidades físicas condicionales y la ejecución técnica. En este sentido, la velocidad de pateo se considera un factor determinante del rendimiento competitivo debido a su influencia directa sobre la efectividad de las acciones técnicas y la obtención de puntos durante el combate.

Diversos estudios desarrollados en el contexto nacional han buscado establecer relaciones entre variables físicas como la fuerza explosiva, la velocidad lineal y la agilidad mediante la aplicación de pruebas específicas como el TSAT, evidenciando su importancia en deportistas de nivel regional y nacional (Hernández Mosquera, 2021). Estos hallazgos resaltan la necesidad de integrar el desarrollo de las capacidades físicas dentro de los procesos de formación deportiva en taekwondo.

Estudio de efectos del entrenamiento de fuerza en población infantil. Fuente (Ramírez & Torres, 2018)

Por su parte, investigaciones realizadas con población infantil han demostrado que el entrenamiento de fuerza, cuando se estructura y supervisa adecuadamente, favorece el desarrollo de la fuerza explosiva y la coordinación neuromuscular sin generar efectos adversos sobre el crecimiento (Ramírez & Torres, 2018). En consecuencia, el uso de cargas moderadas adaptadas a la edad y al nivel de desarrollo de los practicantes constituye una estrategia eficaz para potenciar acciones motrices rápidas, como las patadas.

Estudio de efectos de diferentes ejercicios de fuerza utilizados en procesos de iniciación deportiva. Fuente Gómez, Pérez & Rodríguez, 2020

De igual manera, estudios relacionados con procesos de iniciación deportiva en el país evidencian que la incorporación de ejercicios de fuerza, como el trabajo con el propio peso corporal, los ejercicios pliométricos de baja intensidad y el uso de bandas elásticas, favorece la activación de unidades motoras y mejora la tasa de desarrollo de la fuerza (RFD). Como resultado, se incrementa la velocidad de ejecución de los gestos técnicos (Gómez, Pérez & Rodríguez, 2020). Este aspecto adquiere especial relevancia en niños entre los 5 y 10 años, una etapa caracterizada por una elevada plasticidad neuromuscular y una gran capacidad para el aprendizaje motor.

Contexto regional

Estudio de los efectos de programas de entrenamiento que integran componentes físicos y técnicos en las primeras etapas de formación deportiva. Fuente (Martínez & López, 2019).

A nivel regional, particularmente en el departamento de Santander, las investigaciones relacionadas con el taekwondo y la formación deportiva han comenzado a destacar la importancia de integrar el desarrollo físico y técnico desde las primeras etapas de formación. Estudios realizados en escuelas de iniciación deportiva han reportado que los programas que combinan componentes físicos y técnicos generan mejoras significativas en variables como la velocidad de pateo, el equilibrio dinámico y la coordinación intermuscular (Martínez & López, 2019, Sánchez et al., 2021).

Estos programas suelen basarse en una progresión gradual de las cargas de entrenamiento y en la implementación de metodologías lúdicas, favoreciendo tanto la adherencia al proceso formativo como el desarrollo integral del niño. Asimismo, se ha identificado que la transferencia de los estímulos de fuerza hacia gestos técnicos específicos, como el pateo, depende de factores como la especificidad del ejercicio, la velocidad de ejecución y la similitud biomecánica con el movimiento deportivo.

Por esta razón, se recomienda que los programas de entrenamiento infantil en taekwondo prioricen ejercicios que reproduzcan patrones de movimiento similares a los utilizados durante el gesto de pateo, con el propósito de optimizar la transferencia hacia el rendimiento técnico y deportivo (Sánchez et al., 2021).

3. MARCO REFERENCIAL

3.1. Marco conceptual

Taekwondo

El taekwondo es un deporte de combate de origen coreano que se caracteriza por el uso predominante de técnicas de pateo, las cuales requieren altos niveles de precisión, coordinación, fuerza y velocidad para su correcta ejecución (World Taekwondo, 2020). En el ámbito formativo y competitivo, el desarrollo de estas capacidades físicas resulta fundamental para optimizar el rendimiento del deportista, especialmente en contextos donde la rapidez de respuesta y la eficacia técnica determinan el resultado del combate (Bridge et al., 2014).

Fuerza

Dentro de las capacidades físicas condicionales, la fuerza se reconoce como una de las más influyentes en el desempeño deportivo. Según Bompa y Haff (2009), la fuerza es la capacidad del sistema neuromuscular para generar tensión frente a una resistencia, siendo la base para el desarrollo de otras capacidades como la velocidad y la potencia. En el taekwondo, esta cualidad se manifiesta principalmente en la ejecución de patadas, donde se requiere aplicar fuerza en cortos periodos de tiempo para lograr movimientos rápidos y efectivos. De esta manera, el entrenamiento de la fuerza no solo contribuye al aumento de la masa muscular o la resistencia, sino que también mejora la eficiencia del gesto técnico.

Por su parte, la velocidad se define como la capacidad de realizar uno o varios movimientos en el menor tiempo posible (Grosser, 1992). En deportes de combate como el taekwondo, esta capacidad adquiere una relevancia especial, ya que permite al deportista anticiparse, reaccionar y ejecutar acciones técnicas con

rapidez frente al oponente. La velocidad no actúa de manera aislada, sino que depende en gran medida del nivel de fuerza desarrollada, especialmente de la fuerza explosiva, la cual permite generar movimientos rápidos con alta intensidad (Verkhoshansky & Siff, 2009).

En este contexto, la velocidad de ejecución de pateo se convierte en una variable determinante del rendimiento. Esta se entiende como la capacidad de realizar una técnica de pateo en el menor tiempo posible, manteniendo precisión y eficacia. Desde una perspectiva biomecánica, el pateo implica la coordinación de múltiples segmentos corporales que actúan en cadena, donde la transferencia de fuerza desde el tronco hacia las extremidades inferiores es clave para lograr mayor velocidad (Lees & Nolan, 1998). Por ello, el desarrollo conjunto de fuerza y velocidad resulta esencial para optimizar esta habilidad específica.

Para evaluar esta capacidad, se emplean herramientas como el test de velocidad de pateo, el cual permite medir el tiempo o la cantidad de ejecuciones de una técnica específica en un intervalo determinado. Este tipo de pruebas facilita la obtención de datos objetivos sobre el rendimiento del deportista, permitiendo establecer diagnósticos iniciales, monitorear el progreso y evaluar la efectividad de los programas de entrenamiento (Chaabène et al., 2012). Además, estos test son especialmente útiles en contextos escolares, donde se busca adaptar las cargas de entrenamiento a las características de los estudiantes.

Finalmente, la fuerza con autocarga se presenta como una estrategia de entrenamiento accesible y eficaz, especialmente en poblaciones escolares. Este tipo de fuerza se desarrolla utilizando el propio peso corporal como resistencia, mediante ejercicios como sentadillas, saltos, desplantes y flexiones (Calderón & Palao, 2013). Su aplicación en el taekwondo permite mejorar la fuerza funcional y la coordinación sin necesidad de equipamiento especializado, favoreciendo la

transferencia hacia los gestos técnicos del deporte. Asimismo, cuando se orienta hacia movimientos explosivos, la fuerza con autocarga contribuye significativamente al desarrollo de la velocidad de ejecución, especialmente en acciones como el pateo.

3.2. Marco teórico.

Autocargas en el entrenamiento físico

Las autocargas constituyen un método de entrenamiento de la fuerza que utiliza el propio peso corporal como principal resistencia para la ejecución de los ejercicios. Este tipo de trabajo representa una alternativa ampliamente utilizada en los procesos de iniciación deportiva, debido a que permite desarrollar capacidades físicas fundamentales sin la necesidad de emplear implementos o cargas externas. Además, favorece la adquisición de patrones de movimiento adecuados, el fortalecimiento muscular y la mejora de la coordinación motriz, aspectos esenciales durante la infancia y las primeras etapas de formación deportiva.

El trabajo con autocargas se caracteriza por incluir ejercicios como sentadillas, saltos, desplazamientos, flexiones de brazos, planchas y movimientos de estabilización corporal. La ejecución de estas actividades permite estimular diferentes grupos musculares de manera segura y progresiva, contribuyendo al desarrollo de la fuerza general y al control del movimiento. Asimismo, este método facilita adaptar la intensidad de los ejercicios a las características y necesidades de cada practicante, respetando su nivel de desarrollo físico y madurativo.

En el ámbito deportivo, las autocargas desempeñan un papel importante en la preparación física de niños y jóvenes, ya que permiten desarrollar la fuerza

funcional necesaria para ejecutar acciones motrices de forma eficiente. En deportes como el taekwondo, este tipo de entrenamiento contribuye al fortalecimiento de la musculatura involucrada en los desplazamientos, saltos y técnicas de pateo, favoreciendo una mejor transferencia de fuerza durante la ejecución de los gestos técnicos. De igual manera, ayudan a mejorar la estabilidad corporal, el equilibrio y la coordinación intermuscular, capacidades fundamentales para el rendimiento deportivo.

Para trabajar las autocargas de manera adecuada, resulta necesario aplicar principios como la progresión, la individualización y la correcta ejecución técnica. Inicialmente, se recomienda priorizar el aprendizaje de los movimientos básicos y el control corporal antes de incrementar el volumen o la complejidad de los ejercicios. Posteriormente, es posible aumentar gradualmente la dificultad mediante variaciones en el número de repeticiones, el tiempo de ejecución, la velocidad del movimiento o la inclusión de ejercicios más exigentes desde el punto de vista coordinativo.

En población infantil, el entrenamiento con autocargas debe orientarse hacia el desarrollo integral de las capacidades físicas mediante actividades dinámicas, variadas y acordes con la edad de los participantes. Su implementación dentro de programas de formación deportiva favorece el fortalecimiento muscular, la prevención de lesiones y la adquisición de habilidades motrices fundamentales para el aprendizaje de movimientos más complejos. Por esta razón, las autocargas representan una estrategia segura y eficaz para iniciar el trabajo de fuerza en niños, contribuyendo al desarrollo físico y al mejoramiento del rendimiento deportivo en disciplinas como el taekwondo.

Fuente Bompa, T. O., & Buzzichelli, C. (2019), Weineck, J. (2018).

3.3. Marco legal.

La presente investigación se fundamenta en la normativa colombiana de protección de los derechos de los niños, niñas y adolescentes. La Constitución Política de Colombia (1991), en su artículo 44, establece que los derechos de los menores prevalecen sobre los derechos de los demás, garantizando su protección integral y el respeto por su dignidad, intimidad y desarrollo. En consecuencia, cualquier actividad académica o investigativa que involucre población infantil debe velar por la protección de sus derechos fundamentales y su bienestar.

Asimismo, la Ley 1098 de 2006, por medio de la cual se expide el Código de la Infancia y la Adolescencia, reconoce el derecho de los menores a la intimidad, la honra y la propia imagen. Esta norma establece que la utilización de fotografías, videos o cualquier material que permita la identificación de niños, niñas y adolescentes requiere la autorización de sus padres o representantes legales, garantizando que su uso no vulnere sus derechos ni afecte su integridad personal.

De igual manera, la Ley 1581 de 2012 y el Decreto 1377 de 2013 regulan la protección de datos personales en Colombia, considerando las imágenes y registros audiovisuales como información susceptible de tratamiento. Por esta razón, en el desarrollo de la presente investigación se garantizará la confidencialidad de la información recolectada, evitando la divulgación de fotografías o videos que permitan identificar a los participantes sin la debida autorización. De esta forma, se asegura el cumplimiento de los principios de protección de datos, privacidad y respeto por los derechos de la población infantil involucrada en el estudio.

LEY DEL DEPORTE

La presente investigación se sustenta en la normativa colombiana que reconoce el deporte, la recreación y el aprovechamiento del tiempo libre como

elementos fundamentales para el desarrollo integral de las personas. En este sentido, la Constitución Política de Colombia de 1991, en su artículo 52, establece que el ejercicio del deporte y la recreación constituye un derecho de todos los ciudadanos y una actividad que contribuye a la formación física, intelectual y social de la población. Asimismo, dispone que el Estado debe fomentar estas prácticas y garantizar condiciones adecuadas para su desarrollo.

De igual manera, la Ley 181 de 1995, conocida como Ley del Deporte, regula la organización y promoción del deporte en Colombia. Esta normativa destaca la importancia de los procesos de iniciación, formación y perfeccionamiento deportivo, promoviendo el desarrollo de programas orientados al mejoramiento de las capacidades físicas, técnicas y motrices de los participantes. Además, reconoce el deporte formativo como una herramienta fundamental para el desarrollo integral de niños, niñas y adolescentes, favoreciendo hábitos de vida saludable y procesos educativos complementarios.

Asimismo, la Ley 1967 de 2019 fortalece el Sistema Nacional del Deporte y promueve el acceso de la población a programas de actividad física, recreación y formación deportiva. Esta ley resalta la necesidad de implementar procesos de entrenamiento fundamentados en criterios técnicos y científicos que contribuyan al desarrollo del rendimiento deportivo y al bienestar de los practicantes. En consecuencia, la presente investigación se enmarca dentro de los principios legales que promueven la evaluación y el fortalecimiento de las capacidades físicas en edades tempranas, contribuyendo al desarrollo deportivo integral de los niños practicantes de taekwondo.

4. DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN

3.1 Enfoque de la investigación

La presente investigación se desarrolla bajo un enfoque cuantitativo, debido a que busca medir de manera objetiva el efecto de un programa de entrenamiento de fuerza con peso sobre la velocidad de pateo en niños practicantes de taekwondo con edades comprendidas entre los 5 y 10 años. Según Hernández Sampieri, Fernández y Baptista (2018), el enfoque cuantitativo se caracteriza por la recolección de datos numéricos y el análisis estadístico de los mismos, con el propósito de comprobar hipótesis y establecer patrones de comportamiento entre variables.

En este sentido, la investigación pretende obtener información medible sobre los cambios producidos en la velocidad de ejecución de las técnicas de pateo antes y después de la aplicación del programa de entrenamiento, permitiendo realizar comparaciones objetivas y determinar la magnitud de los efectos generados por la intervención.

3.2 Alcance de la investigación

El estudio presenta un alcance explicativo, ya que busca identificar y analizar la relación de causa y efecto entre el entrenamiento de fuerza con peso corporal y la velocidad de pateo en practicantes infantiles de taekwondo. De acuerdo con Hernández Sampieri et al. (2018), los estudios explicativos tienen como finalidad determinar por qué ocurre un fenómeno y bajo qué condiciones se presenta, permitiendo establecer relaciones entre variables.

Por consiguiente, la investigación pretende explicar en qué medida el desarrollo de la fuerza muscular influye en la mejora de la velocidad de ejecución de las patadas, constituyendo la variable independiente el programa de entrenamiento de fuerza y la variable dependiente la velocidad de pateo.

3.3 Diseño de la investigación

El diseño metodológico corresponde a una investigación cuasi experimental con medición pretest y posttest. Este tipo de diseño se caracteriza por la aplicación de una intervención sobre un grupo determinado de participantes sin que exista una asignación completamente aleatoria de los sujetos a los grupos de estudio.

De acuerdo con Hernández Sampieri et al. (2018), los diseños cuasi experimentales permiten evaluar los efectos de una intervención cuando las condiciones de control absoluto no son posibles en contextos reales. En consecuencia, se realizará una evaluación inicial de la velocidad de pateo de los participantes, posteriormente se aplicará el programa de entrenamiento de fuerza con peso corporal y, finalmente, se efectuará una evaluación posterior con el propósito de comparar los resultados obtenidos y determinar los cambios producidos.

3.4 Población y muestra

3.4.1 Población

La población objeto de estudio estará conformada por niños practicantes de taekwondo pertenecientes a una escuela o club de formación deportiva, con edades comprendidas entre los 5 y los 10 años.

3.4.2 Muestra

La muestra será seleccionada mediante un muestreo no probabilístico por conveniencia, dado que los participantes serán escogidos de acuerdo con su disponibilidad y accesibilidad dentro del contexto de la investigación. Según Hernández Sampieri et al. (2018), este tipo de muestreo permite seleccionar sujetos que cumplen características específicas relacionadas con los objetivos del estudio.

3.4.3 Criterios de inclusión

- Tener una edad comprendida entre los 5 y los 10 años.
- Estar inscrito y participar activamente en los entrenamientos de taekwondo.
- Contar con autorización firmada por los padres o acudientes.
- Asistir regularmente a las sesiones de entrenamiento programadas.

3.4.4 Criterios de exclusión

- Presentar lesiones o condiciones médicas que limiten la práctica deportiva.
- Ausentarse de manera reiterada durante el periodo de intervención.
- No completar las evaluaciones establecidas en el pretest o postest.

3.5 Variables de estudio

4.1.1. Variable independiente

Programa de entrenamiento de fuerza con peso corporal, diseñado para estimular el desarrollo de la fuerza muscular mediante ejercicios adaptados a la edad y características de los participantes.

4.1.2. Variable dependiente

Velocidad de pateo en taekwondo, entendida como la capacidad de ejecutar una técnica de pateo en el menor tiempo posible.

3.6 Técnicas e instrumentos de recolección de información

Para la obtención de los datos se emplearán pruebas físicas específicas destinadas a evaluar la velocidad de ejecución del pateo en los participantes. Asimismo, se utilizarán formatos de observación sistemática y registros de seguimiento para documentar el desarrollo del programa de entrenamiento y controlar la asistencia y participación de los sujetos.

Los instrumentos seleccionados permitirán recopilar información objetiva y cuantificable, garantizando la validez de los datos necesarios para el análisis de los resultados.

3.7 Análisis de la información

Los datos obtenidos serán organizados y procesados mediante herramientas estadísticas. Inicialmente se realizará un análisis descriptivo de las variables estudiadas utilizando medidas de tendencia central y dispersión. Posteriormente, se compararán los resultados obtenidos en las evaluaciones pretest y posttest con el fin de identificar las variaciones producidas después de la intervención.

Este análisis permitirá determinar la efectividad del programa de entrenamiento de fuerza con peso corporal sobre la velocidad de pateo de los participantes.

3.8 Procedimiento

La investigación se desarrollará en tres fases:

4.1.3. Fase I. Diagnóstico inicial

Se realizará una valoración diagnóstica mediante pruebas de velocidad de pateo con el propósito de establecer el nivel inicial de los participantes antes de la intervención.

4.1.4. Fase II. Implementación del programa

Se aplicará un programa de entrenamiento de fuerza con peso corporal diseñado específicamente para niños practicantes de taekwondo. La intervención será ejecutada durante el periodo establecido y bajo supervisión técnica especializada.

4.1.5. Fase III. Evaluación final

Finalizada la intervención, se aplicará nuevamente la prueba de velocidad de pateo con el propósito de comparar los resultados obtenidos respecto a la evaluación inicial y determinar los efectos generados por el programa de entrenamiento.

5. DESARROLLO DEL TRABAJO DE GRADO

5.1. Fases de la intervención

Antes del inicio de la investigación se realizó una reunión informativa con los padres y acudientes de los participantes, en la cual se socializaron los objetivos, procedimientos y beneficios del proyecto. Asimismo, se explicó la metodología de trabajo y se obtuvo la autorización correspondiente para la participación de los menores en el estudio.

El proyecto tuvo como finalidad mejorar la velocidad de pateo en estudiantes practicantes de taekwondo mediante la implementación de un programa de entrenamiento de fuerza basado principalmente en ejercicios con autocarga. Para ello, el proceso se estructuró en tres fases fundamentales:

5.1.1. Fase 1. Evaluación inicial

En esta primera fase se aplicó una prueba de velocidad de pateo con el propósito de identificar el nivel inicial de los participantes antes de la intervención. Los resultados obtenidos permitieron establecer una línea base para posteriormente comparar los cambios generados por el programa de entrenamiento.

5.1.2. Fase 2. Aplicación del programa de entrenamiento

Posteriormente se desarrolló un programa de entrenamiento de fuerza compuesto por 30 sesiones, distribuidas en dos jornadas semanales. Durante este periodo se trabajaron ejercicios orientados al fortalecimiento del tren inferior, el control postural, la estabilidad y la mejora de la capacidad explosiva necesaria para la ejecución rápida de las técnicas de pateo.

5.1.3. Fase 3. Evaluación final

Una vez concluido el programa de entrenamiento, se realizó una evaluación final utilizando el mismo protocolo aplicado al inicio del estudio. Esta valoración permitió determinar los cambios producidos en la velocidad de pateo y establecer el impacto de la intervención sobre el rendimiento de los participantes.

5.2. Test FSKT (Frequency Speed of Kick Test)

Para evaluar la velocidad de pateo se empleó el Frequency Speed of Kick Test (FSKT), una prueba ampliamente utilizada en deportes de combate para valorar la capacidad de ejecutar técnicas de pateo a alta velocidad durante un tiempo determinado.

La prueba consistió en realizar el mayor número posible de patadas bandal chagui durante un periodo de 15 segundos. La ejecución se realizó inicialmente de manera unilateral con cada pierna y posteriormente de forma bilateral, buscando mantener la correcta técnica de ejecución durante toda la prueba.

De acuerdo con diversos estudios en deportes de combate, las pruebas específicas permiten obtener información más precisa sobre las capacidades físicas relacionadas directamente con el gesto deportivo, facilitando la evaluación del rendimiento y la planificación del entrenamiento.

5.3. Protocolo de evaluación

La evaluación inicial se llevó a cabo al comienzo del proceso investigativo durante una sesión regular de entrenamiento.

Inicialmente se realizó una fase de activación general mediante ejercicios de movilidad articular orientados a preparar las principales articulaciones

involucradas en la práctica deportiva. Posteriormente se efectuó un calentamiento aeróbico basado en dos bloques tipo Tabata, con el objetivo de elevar progresivamente la temperatura corporal y preparar el sistema cardiovascular para la actividad física.

Finalizado el calentamiento general, se desarrolló una rutina de estiramientos dinámicos enfocada principalmente en el tren inferior. Posteriormente, los participantes realizaron ejercicios de aproximación técnica mediante pateo a paletas, permitiendo una activación específica de los grupos musculares implicados en la ejecución de las patadas.

Una vez completada esta fase preparatoria, se aplicó el FSKT bajo condiciones controladas y siguiendo el mismo protocolo para todos los participantes.

Los resultados obtenidos fueron registrados y utilizados como referencia para analizar los cambios producidos tras la implementación del programa de entrenamiento de fuerza.

Ilustración 1 Prueba de pateo



Fuente: Autor

5.4. Plan de entrenamiento desarrollado

El programa estuvo conformado por 30 sesiones de entrenamiento distribuidas en dos días por semana, específicamente los días miércoles y viernes.

Los miércoles se realizaron actividades enfocadas principalmente en el desarrollo de la fuerza explosiva mediante ejercicios de autocarga, mientras que los viernes se trabajó la velocidad de pateo a través de ejercicios específicos que integraban movimientos propios del taekwondo con tareas de fuerza utilizando el peso corporal.

Esta distribución permitió desarrollar sesiones dinámicas y variadas, favoreciendo la motivación de los estudiantes y evitando la monotonía durante el proceso de entrenamiento. Además de mejorar la velocidad de ejecución de las técnicas, se buscó fortalecer capacidades físicas complementarias como la coordinación, el equilibrio, la estabilidad y el control corporal.

Según Bompa y Buzzichelli (2019), la variabilidad de los estímulos de entrenamiento favorece la adherencia de los deportistas al proceso de preparación física y contribuye al desarrollo integral de las capacidades motrices.

Las sesiones fueron desarrolladas durante un periodo aproximado de tres meses y tuvieron una duración cercana a una hora. La intensidad de los ejercicios fue incrementándose progresivamente cada dos semanas, respetando los principios de progresión y adaptación del entrenamiento deportivo.

Para ello se utilizaron ejercicios básicos de fuerza con autocarga, buscando una adecuada comprensión por parte de los estudiantes y un correcto control técnico durante la ejecución de cada movimiento.

Durante el desarrollo de las sesiones se observaron diferencias individuales en las capacidades físicas de los participantes. Algunos estudiantes presentaron mayores niveles de velocidad de pateo, mientras que otros evidenciaron mejores capacidades de fuerza o resistencia muscular. Por esta razón, en determinadas actividades se realizaron ajustes metodológicos individuales con el fin de favorecer el aprendizaje y la correcta ejecución de los ejercicios antes de incrementar la carga de trabajo.

Cada sesión estuvo estructurada en tres momentos fundamentales: calentamiento específico, preparación física mediante ejercicios de fuerza y actividades técnicas orientadas al desarrollo de la velocidad de pateo.

5.5. Desarrollo progresivo del entrenamiento

Durante el primer mes se priorizó el aprendizaje y dominio de ejercicios básicos de fuerza mediante autocarga, tales como sentadillas, zancadas, trabajo de estabilidad y ejercicios de fortalecimiento de la zona media o core.

La sentadilla fue uno de los ejercicios fundamentales del programa debido a que fortalece grupos musculares esenciales para la ejecución de las patadas, entre ellos cuádriceps, glúteos, isquiotibiales y musculatura estabilizadora del tronco. El fortalecimiento de estos músculos contribuye a mejorar la generación de fuerza, la estabilidad corporal y la velocidad de ejecución del gesto técnico.

De acuerdo con Bompa y Buzzichelli (2019), el entrenamiento de fuerza favorece el reclutamiento de fibras musculares de contracción rápida, responsables de las acciones explosivas que caracterizan disciplinas como el taekwondo.

Asimismo, la relación entre fuerza y velocidad puede explicarse a través del principio fuerza-velocidad, el cual establece que una mayor capacidad para

producir fuerza en periodos cortos de tiempo permite ejecutar movimientos más rápidos y eficientes. Por esta razón, métodos como el entrenamiento explosivo y el trabajo con autocarga son frecuentemente utilizados para potenciar el rendimiento deportivo en deportes de combate.

5.6. Ejemplo de una sesión de entrenamiento

La sesión iniciaba con cinco minutos de movilidad articular orientada a activar las principales articulaciones del cuerpo. Posteriormente se desarrollaba un calentamiento general y específico mediante actividades lúdicas relacionadas con el trabajo de fuerza.

Entre los ejercicios realizados se encontraban:

1. Trabajo por parejas espalda con espalda, donde cada participante intentaba desplazar a su compañero hasta una línea determinada del área de entrenamiento. Se realizaron cuatro rondas cambiando de compañero.
2. Desplazamientos por parejas en posición de caballito, efectuando cuatro recorridos completos por participante.
3. Saltos laterales sobre las piernas del compañero ubicado en el suelo durante intervalos de un minuto.

Ilustración 2 Ejercicio de fuerza en parejas



Fuente: Autor

Posteriormente se realizaba una rutina de estiramientos guiados de aproximadamente diez minutos, enfocada principalmente en el tren inferior.

En la fase principal se desarrollaban ejercicios específicos de fuerza con autocarga combinados con tareas de velocidad de pateo:

- Cuatro series de quince sentadillas seguidas de diez segundos de pateo bandal chagui ejecutado a máxima velocidad.
- Ejercicios de elevación de pierna con resistencia proporcionada por el compañero, seguidos de trabajo de pateo unilateral.
- Circuitos grupales que combinaban sentadillas con salto y series cortas de pateo rápido.

Ilustración 3 Técnica de pateo



Ilustración 4 sentadillas de forma grupal



Fuente: Autor

La integración de ejercicios de fuerza y acciones técnicas permitió estimular simultáneamente las capacidades físicas y los patrones motores específicos del taekwondo, favoreciendo una transferencia más efectiva hacia el rendimiento deportivo.

6. RESULTADOS

5.1 Resultados de la evaluación inicial

Antes de la implementación del programa de entrenamiento de fuerza, se aplicó el Frequency Speed of Kick Test (FSKT) a los 12 estudiantes participantes. Esta evaluación tuvo como propósito determinar el nivel inicial de velocidad de pateo y establecer una línea base para la posterior comparación de resultados.

Los datos obtenidos evidenciaron diferencias entre los participantes, encontrándose resultados que oscilaron entre 24 y 37 repeticiones en la modalidad alternada durante los 15 segundos de ejecución de la prueba.

Tabla 1 Resultados del test inicial

Estudiantes	Derecha	Izquierda	Alternado
Estudiante 1	20	18	28
Estudiante 2	22	20	29
Estudiante 3	18	20	30
Estudiante 4	18	17	26
Estudiante 5	21	18	28
Estudiante 6	26	24	37
Estudiante 7	20	21	24
Estudiante 8	22	13	24
Estudiante 9	14	16	24
Estudiante 10	18	18	26
Estudiante 11	16	18	25
Estudiante 12	23	20	30

Fuente: Autor.

6.1. Resumen estadístico del test inicial

Indicador	Resultado
Número de participantes	12
Mejor resultado	37 repeticiones
Resultado más bajo	24 repeticiones
Media (promedio)	27,58 repeticiones
Rango	13 repeticiones

Fuente: Autor.

6.2. Análisis de la evaluación inicial

Los resultados iniciales muestran un rendimiento promedio de 27,58 repeticiones en la modalidad alternada. El mejor resultado fue obtenido por el

estudiante 6 con 37 repeticiones, mientras que los valores más bajos fueron de 24 repeticiones.

La variabilidad observada entre los estudiantes puede explicarse por diferencias en la experiencia deportiva, el desarrollo motor, la coordinación y las capacidades físicas individuales. Según Bompa y Buzzichelli (2019), durante las etapas de iniciación deportiva es frecuente encontrar diferencias significativas en el rendimiento físico debido a los distintos ritmos de crecimiento y maduración.

5.2 Resultados de la evaluación final

Después de completar las 30 sesiones del programa de entrenamiento de fuerza, se realizó nuevamente el Frequency Speed of Kick Test (FSKT) bajo las mismas condiciones de evaluación utilizadas inicialmente.

Tabla 2 Resultados del test final

Estudiantes	Derecha	Izquierda	Alternado
Estudiante 1	22	21	34
Estudiante 2	24	24	36
Estudiante 3	22	23	35
Estudiante 4	20	20	31
Estudiante 5	25	22	34
Estudiante 6	28	28	44
Estudiante 7	23	24	28
Estudiante 8	25	18	29
Estudiante 9	17	22	33
Estudiante 10	26	27	38
Estudiante 11	19	23	30
Estudiante 12	27	24	33

Fuente: Autor.

6.2.1. Resumen estadístico del test final

Indicador	Resultado
Número de participantes	12
Mejor resultado	44 repeticiones
Resultado más bajo	28 repeticiones
Media (promedio)	33,75 repeticiones
Rango	16 repeticiones

Fuente: Autor.

6.3. Análisis de la evaluación final

Los resultados obtenidos al finalizar la intervención muestran una mejora general en la velocidad de pateo de los participantes. La media grupal aumentó hasta 33,75 repeticiones, mientras que el mejor resultado alcanzó las 44 repeticiones.

La mayoría de los estudiantes superó las 30 repeticiones en la modalidad alternada, lo que evidencia una evolución positiva de la capacidad para ejecutar patadas a alta velocidad. Estos resultados sugieren que el entrenamiento de fuerza basado en ejercicios de autocarga contribuyó al desarrollo de capacidades físicas relacionadas con la velocidad y la potencia muscular.

5.3 Comparación de resultados

Con el fin de determinar el efecto del programa de entrenamiento de fuerza, se compararon los resultados obtenidos en las evaluaciones inicial y final.

Tabla 3 Comparación individual de resultados

Estudiantes	Test inicial			Test final			Promedio de mejora en porcentaje
	Derecha	Izquierda	Alternado	Derecha	Izquierda	Alternado	
Estudiante 1	20	18	28	22	21	34	16,03%
Estudiante 2	22	20	29	24	24	36	18%
Estudiante 3	18	20	30	22	23	35	14,26%
Estudiante 4	18	17	26	20	20	31	16%
Estudiante 5	21	18	28	25	22	34	20,90%
Estudiante 6	26	24	37	28	28	44	14,43%
Estudiante 7	20	21	24	23	24	28	15,32%
Estudiante 8	22	13	24	25	18	29	24,31%
Estudiante 9	14	16	24	17	22	33	32,14%
Estudiante 10	18	18	26	26	27	38	47%
Estudiante 11	16	18	25	19	23	30	22,18%
Estudiante 12	23	20	30	27	24	33	16%
						Porcentaje de mejora general	21,41%

Fuente: Autor.

6.3.1. Comparación estadística general

Indicador	Test inicial	Test final	Diferencia
Mejor resultado	37	44	+7
Resultado más bajo	24	28	+4
Media grupal	27,58	33,75	+6,17
Incremento porcentual	-	-	22,37 %

Fuente: Autor.

6.3.2. Análisis comparativo

La comparación entre las evaluaciones inicial y final evidencia una mejora generalizada en el rendimiento de todos los participantes. Ningún estudiante presentó disminución en sus resultados, observándose incrementos que oscilaron entre 3 y 12 repeticiones.

La media grupal pasó de 27,58 a 33,75 repeticiones, lo que representa una mejora de 6,17 repeticiones y un incremento porcentual del 22,37 %. Asimismo, el mejor resultado individual aumentó de 37 a 44 repeticiones, mientras que el valor mínimo pasó de 24 a 28 repeticiones.

Estos hallazgos permiten afirmar que el programa de entrenamiento de fuerza produjo efectos positivos sobre la velocidad de pateo de los estudiantes. Los resultados coinciden con lo planteado por Bompa y Buzzichelli (2019), quienes sostienen que el desarrollo sistemático de la fuerza favorece la producción rápida

de movimiento y mejora el rendimiento en acciones explosivas propias de los deportes de combate.

Los resultados obtenidos permiten afirmar que el programa de entrenamiento de fuerza implementado durante las 30 sesiones tuvo una influencia positiva sobre la velocidad de pateo de los participantes. La comparación entre la evaluación inicial y la evaluación final evidenció una mejora en todos los estudiantes, sin registrarse disminuciones en ninguno de los casos. Además, el promedio grupal pasó de 27,58 a 33,75 repeticiones, representando un incremento del 22,37 %, lo que demuestra una evolución significativa en la capacidad de ejecutar patadas a alta velocidad durante el tiempo establecido por la prueba.

Estos resultados sugieren que el trabajo sistemático de fuerza rápida, fuerza explosiva y resistencia a la fuerza mediante ejercicios de autocarga contribuyó al mejoramiento de las capacidades neuromusculares relacionadas con el gesto técnico del taekwondo. De acuerdo con Bompa y Buzzichelli (2019), el entrenamiento de fuerza favorece el reclutamiento de fibras musculares de contracción rápida y mejora la capacidad de generar fuerza en períodos cortos de tiempo, aspectos fundamentales para la ejecución eficiente de movimientos explosivos como las patadas. En este sentido, las mejoras observadas en la prueba final respaldan la efectividad del programa aplicado.

Asimismo, es importante destacar que el entrenamiento fue diseñado para niños entre los 5 y 10 años, utilizando ejercicios adaptados a su nivel de desarrollo físico y motor. Esto permitió que los participantes mejoraran no solo la velocidad de pateo, sino también aspectos complementarios como la coordinación, el equilibrio y el control corporal durante la ejecución de las técnicas. En consecuencia, los resultados obtenidos permiten concluir que el entrenamiento de fuerza constituye una herramienta eficaz para potenciar el rendimiento deportivo

en etapas de formación, siempre que sea planificado de manera progresiva y acorde con las características de la población intervenida.

7. CONCLUSIONES

Los resultados obtenidos permiten concluir que la implementación de un programa de entrenamiento de fuerza orientado al desarrollo de la velocidad, aplicado durante cuatro meses a 12 estudiantes practicantes de taekwondo, contribuyó de manera significativa a la mejora de la velocidad de ejecución del pateo. La intervención favoreció adaptaciones físicas que permitieron a los participantes realizar los gestos técnicos con mayor rapidez y eficiencia.

Asimismo, se evidenció que el trabajo sistemático de fuerza, cuando se planifica de acuerdo con las demandas específicas del taekwondo, constituye una herramienta fundamental para optimizar el rendimiento deportivo. La mejora observada en la velocidad de pateo demuestra la estrecha relación existente entre la capacidad de generar fuerza y la ejecución veloz de las técnicas de combate.

En consecuencia, se concluye que la inclusión de sesiones de entrenamiento de fuerza con énfasis en la velocidad representa una estrategia efectiva para potenciar el desempeño de jóvenes taekwondistas, favoreciendo el desarrollo de capacidades físicas determinantes para la práctica y competencia en este deporte.

8. RECOMENDACIONES

Incorporar programas de entrenamiento de fuerza de manera permanente en los procesos formativos deportivos, ya que esta capacidad física constituye la base para el desarrollo de otras cualidades como la velocidad, la potencia y la resistencia, fundamentales para el rendimiento en el Taekwondo.

Diseñar planes de entrenamiento de fuerza específicos para las necesidades de cada disciplina deportiva, permitiendo que las adaptaciones obtenidas tengan una transferencia directa hacia los gestos técnicos y las exigencias competitivas de los deportistas-

Realizar evaluaciones periódicas de las capacidades físicas, con el fin de monitorear el progreso de los atletas y ajustar las cargas de entrenamiento de acuerdo con su evolución y nivel de desarrollo.

9. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Balyi, I. (2004). *Long-term athlete development: Trainability in childhood and adolescence*. National Coaching Institute British Columbia & Advanced Training and Performance Ltd.
- Bompa, T. O., & Buzzichelli, C. (2019). *Periodization: Theory and methodology of training* (6th ed.). Human Kinetics.
- Bompa, T. O., & Haff, G. G. (2009). *Periodization: Theory and methodology of training* (5th ed.). Human Kinetics.
- Bridge, C. A., Ferreira da Silva Santos, J., Chaabène, H., Pieter, W., & Franchini, E. (2014). Physical and physiological profiles of taekwondo athletes. *Sports Medicine*, 44(6), 713–733. <https://doi.org/10.1007/s40279-014-0159-9>
- Calderón, F. J., & Palao, J. M. (2013). *Fundamentos del entrenamiento deportivo*. Editorial Wanceulen.
- Campbell, D. T., & Stanley, J. C. (1963). *Experimental and quasi-experimental designs for research*. Houghton Mifflin Company.
- Chaabène, H., Hachana, Y., Franchini, E., Mkaouer, B., & Chamari, K. (2012). Physical and physiological profile of elite karate athletes. *Sports Medicine*, 42(10), 829–843. <https://doi.org/10.2165/11633050-000000000-00000>
- Cometti, G. (2002). *La preparación física en los deportes colectivos*. Editorial Paidotribo.

Congreso de la República de Colombia. (2006). *Ley 1098 de 2006. Código de la Infancia y la Adolescencia*. Diario Oficial No. 46.446.

Côté, J. (1999). The influence of the family in the development of talent in sport. *The Sport Psychologist*, 13(4), 395–417.
<https://doi.org/10.1123/tsp.13.4.395>

Creswell, J. W., & Creswell, J. D. (2018). *Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches* (5th ed.). SAGE Publications.

De La Fuente García, D., & Castejón Oliva, F. J. (2016). Análisis biomecánico de las técnicas de pateo en taekwondo. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y del Deporte*, 16(61), 123–139.

Faigenbaum, A. D., & Myer, G. D. (2010). Resistance training among young athletes: Safety, efficacy and injury prevention effects. *British Journal of Sports Medicine*, 44(1), 56–63. <https://doi.org/10.1136/bjism.2009.068098>

García Manso, J. M., Navarro Valdivielso, M., & Ruiz Caballero, J. A. (2010). *Bases teóricas del entrenamiento deportivo*. Gymnos.

Grosser, M. (1992). *Entrenamiento de la velocidad*. Editorial Martínez Roca.

Hernández Mosquera, J. A. (2021). *Relación entre capacidades físicas y rendimiento en deportistas de taekwondo* [Trabajo de grado]. Universidad del Valle.

Hernández Sampieri, R., Fernández Collado, C., & Baptista Lucio, M. P. (2018). *Metodología de la investigación* (7.^a ed.). McGraw-Hill Education.

Kim, Y. H. (2015). *Taekwondo techniques and training methods*. Meyer & Meyer Sport.

Kovacs, M. (2007). Tennis physiology: Training the competitive athlete. *Sports Medicine*, 37(3), 189–198.

Lees, A., & Nolan, L. (1998). The biomechanics of kicking in sport. *Sports Biomechanics*, 1(1), 121–134.

Malina, R. M., Bouchard, C., & Bar-Or, O. (2004). *Growth, maturation, and physical activity* (2nd ed.). Human Kinetics.

Ministerio de Salud y Protección Social. (1993). *Resolución 8430 de 1993, por la cual se establecen las normas científicas, técnicas y administrativas para la investigación en salud*. Ministerio de Salud de Colombia.

Ramírez, J., & Torres, L. (2018). Efectos del entrenamiento de fuerza en población infantil deportista. *Revista Colombiana de Ciencias del Deporte*, 14(2), 45–58.

Torres Ruiz, A., Pérez Caballero, C., & González Badillo, J. J. (2014). Análisis cinemático de la patada Bandal Chagui en taekwondistas de alto rendimiento. *Revista de Entrenamiento Deportivo*, 28(3), 15–22.

Verkhoshansky, Y., & Siff, M. C. (2009). *Supertraining* (6th ed.). Ultimate Athlete Concepts.

Vieten, M. M., Scholz, M., Kilani, H., & Kohloeffel, M. (2007). Reaction and performance time of taekwondo top athletes demonstrating the feasibility of the double roundhouse kick. *Archives of Budo*, 3, 35–39.

Weineck, J. (2018). *Entrenamiento óptimo* (16.^a ed.). Editorial Paidotribo.

World Taekwondo. (2020). *Competition rules and interpretation*. World Taekwondo.

Zatsiorsky, V. M., & Kraemer, W. J. (2006). *Science and practice of strength training* (2nd ed.). Human Kinetics.

10. Anexos

Consentimiento informado para participación en la investigación

Título del proyecto ESTUDIO DE LA MEJORA DE LA VELOCIDAD DE PATEO EN
TAEKWONDO POR TRANSFERENCIA DE TRABAJO EN FUERZA CON PESO

Institución. Unidades tecnológicas de Santander

Investigadores responsables

Jonathan Bohorquez

Nikolet Guerrero

Omar stiven Aranzales

Fecha

Descripción del estudio

El presente proyecto tiene como finalidad diseñar un test que permita medir la velocidad de pateo en el pateo de bandal chagui durante 15 segundos.

Esta información se recopilará con fines académicos dentro del marco de una investigación universitaria en el área de ciencias del deporte.

Durante la prueba el estudiante realizara una prueba controlada de taekwondo que consiste en ejecutar el mayor número de patadas bandal chagui durante un tiempo de 15 segundos.

Se registrarán datos numéricos relacionados con el desempeño en velocidad y físico del deportista sin que se incluyan datos personales, como nombre, rostro o información privada.

Confidencialidad.

Toda la información recolectada será tratada de manera confidencial, conforme a la Ley 1581 de 2012 sobre protección de datos personales en Colombia.

Los resultados se presentarán únicamente en forma de datos numéricos, sin revelar nombres ni información que permita identificar al participante.

Los datos recolectados se usarán exclusivamente para fines académicos y científicos dentro del proyecto antes mencionado, y podrán ser publicados en informes o trabajos universitarios sin comprometer la identidad de los participantes.

Riesgos y beneficios.

La prueba no implica riesgos significativos, ya que se realizará bajo supervisión de personal calificado y siguiendo las normas de seguridad propias de la práctica deportiva del Taekwondo.

El participante podrá detener la actividad en cualquier momento si siente incomodidad, dolor o cansancio.

El principal beneficio consiste en contribuir al desarrollo de nuevos métodos de evaluación deportiva aplicados al Taekwondo en Colombia.

Derechos del participante

- * La participación es voluntaria.
- * El participante (o su acudiente) puede retirarse del estudio en cualquier momento sin que esto tenga consecuencias.
- * El participante tiene derecho en solicitar información sobre los resultados obtenidos.

11. Consentimiento

Yo, _____, identificado(a) con cédula de ciudadanía No. _____, en calidad de padre, madre o acudiente legal del menor:

Nombre del menor: _____

Edad: _____ años

Categoría deportiva: _____

Cinturón: _____

Declaro que he leído y comprendido la información anterior, y autorizo de manera libre y voluntaria la participación del menor en la investigación titulada *“Diseño de un test para medir la velocidad, potencia y precisión en un taekwondista con peto electrónico”*.

Autorizo igualmente el uso de los datos numéricos obtenidos durante la prueba con fines académicos, garantizando la confidencialidad de su identidad.

Firma del acudiente: _____

Firma del menor participante: _____

Firma del investigador: _____

Fecha: _____