

INSTITUTO SUPERIOR TECNOLÓGICO ESPAÑA

CARRERA DE REHABILITACIÓN FÍSICA

TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR PREVIO A LA OBTENCIÓN DEL TÍTULO DE TECNÓLOGO EN REHABILITACIÓN FÍSICA

Tema: EJERCICIOS TRADICIONALES VS EJERCICIOS DE CARGA
ISOCINÉTICA EN EL FORTALECIMIENTO MUSCULAR DEL
CUÁDRICEPS EN DEPORTISTAS DE TEAKWONDO DE LA
FEDERACIÓN DEPORTIVA PROVINCIAL DE TUNGURAHUA

Modalidad: Presencial

Autor: Jorge Eduardo Gutierrez Punina

Director: Lcdo. Pedro Fernando Caicedo Cobo Mg

Ambato - Ecuador

2025

 095 888 5323

ESTUDIA DIFERENTE

www.iste.edu.ec

A la Unidad Académica de Titulación de la Carrera de

El Tribunal receptor del Trabajo de integración curricular, presidido por el Doctor Jorge Humberto Cárdena Medina Magister e integrado por los señores; Licenciado Alex Omar Pérez Cunalata Magister y la Licenciada Andrea Elizabeth Villarroel Quispe Master designados por el Colectivo Académico de Carrera del Instituto Superior Tecnológico España, para receptor el Trabajo de Integración Curricular con el tema: **"EJERCICIOS TRADICIONALES VS EJERCICIOS DE CARGA ISOCINETICA EN EL FORTALECIMIENTO MUSCULAR DEL CUADRICEPS EN DEPORTISTAS DE TEAKWONDO DE LA FEDERACION DEPORTIVA PROVINCIAL DE TUNGURAHUA"**, elaborado y presentado por el señor, Jorge Eduardo Gutierrez Punina , para optar por el Grado Académico de Tecnólogo en Rehabilitación Física una vez escuchada la defensa oral del Trabajo de Integración Curricular, el Tribunal aprueba y remite el trabajo para uso y custodia en las bibliotecas del Instituto Superior Tecnológico España.



Dr. Jorge Humberto Cárdena Medina Mg
Presidente del Tribunal



Lcda. Andrea Elizabeth Villarroel Quispe MSc
Miembro del Tribunal



Lcdo. Alex Omar Pérez Cunalata Mg
Miembro del Tribunal

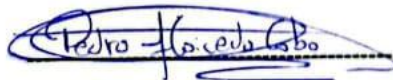
APROBACIÓN DEL DIRECTOR

Lcdo. Pedro Fernando Calcedo Cobo Mg

CERTIFICA:

En mi calidad de Director del trabajo de integración curricular: **"EJERCICIOS TRADICIONALES VS EJERCICIOS DE CARGA ISOCINETICA EN EL FORTALECIMIENTO MUSCULAR DEL CUADRICEPS EN DEPORTISTAS DE TEAKWONDO DE LA FEDERACION DEPORTIVA PROVINCIAL DE TUNGURAHUA"**, presentado por el Señor Jorge Eduardo Gutierrez Punina , para optar por el Título de Tecnólogo en Rehabilitación Física CERTIFICO, que dicho proyecto ha sido prolijamente revisado y considero que responde a las normas establecidas en el reglamento de títulos y grados de la Carrera, suficientes para ser sometido a la presentación pública y evaluación por parte del tribunal examinador que se designe.

Ambato, 13 marzo de 2025.



Lcdo. Pedro Fernando Calcedo Cobo Mg

c.c. 1804433298

DIRECTOR

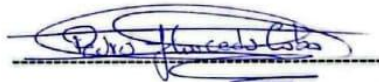
AUTORÍA DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR

La responsabilidad de las opiniones, comentarios y críticas emitidas en el Trabajo de Integración Curricular presentado con el tema: **"EJERCICIOS TRADICIONALES VS EJERCICIOS DE CARGA ISOCINETICA EN EL FORTALECIMIENTO MUSCULAR DEL CUADRICEPS EN DEPORTISTAS DE TEAKWONDO DE LA FEDERACION DEPORTIVA PROVINCIAL DE TUNGURAHUA"**, le corresponde exclusivamente a: **Gutiérrez Punina Jorge Eduardo** Autor, bajo la Dirección de Lcdo. Pedro Fernando Caicedo Cobo Mg , Director del Trabajo de integración curricular; y el patrimonio intelectual al Instituto Superior Tecnológico España.



Jorge Eduardo Gutiérrez Punina

AUTOR



Lcdo. Pedro Fernando Caicedo Cobo Mg

DIRECTOR

DERECHOS DE AUTOR

Autorizo al Instituto Superior Tecnológico España, para que el Trabajo de integración curricular, sirva como un documento disponible para su lectura, consulta y procesos de investigación, según las normas de la Institución.

Cedo los Derechos de mi Trabajo de integración curricular, con fines de difusión pública, además apruebo la reproducción de este, dentro de las regulaciones del Instituto.



Jorge Eduardo Gutierrez Punina

c.c.1804384723

ÍNDICE GENERAL

AUTORÍA DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR.....	4
DERECHOS DE AUTOR	5
AGRADECIMIENTO	8
DEDICATORIA	9
RESUMEN EJECUTIVO	10
CAPITULO I	14
1. ANTECEDENTES Y BASES TEORICAS	14
1.1 Planteamiento del problema.	14
1.2 Justificación	15
1.3 Objetivos	15
1.3.1 Objetivo general.	16
1.3.2 Objetivos específicos.	16
• Evaluar la fuerza máxima del cuádriceps con dinamómetro en los deportistas de Taekwondo.	16
CAPITULO II	17
2. MARCO REFERENCIAL	17
CAPITULO III	31
CAPITULO IV	34
4.1 Tabulación e interpretación de encuestas	34
Ilustración 1-4. Rango de Edad	34
Tabla 2-4.. Evaluación inicial.....	35
Ilustración 2-4. Evaluación inicial	35
Tabla 3-4. Rango de edad fuerza máxima	36
Ilustración 3-4. Evaluación final	37
Ilustración 4-4.	38
CAPITULO V	42
5.1. Conclusiones del estudio	42

5.2.	Recomendaciones	43
	BIBLIOGRAFÍA	44
	ANEXOS	48

INDICE DE ILUSTRACIONES

Ilustraciones

Ilstracion1-4: Rango de edad	31
Ilustración2-4: Evaluación inicial	32
Ilustración3-4: Evaluación final	33
Ilustración4-4:Ejercicio tradicional	34
Ilustración5-4:Ejercicios isocinéticos	35

IINDICE DE TABLAS

Tablas

Tabla 1-4: Rango de edad	31
Tabla 2-4: Evaluación inicial	32
Tabla 3-4: rango de edad fuerza máxima	33
Tabla 4-4:Evaluacion final	34
Tabla 5-4:Tabla comparativa tradicionales	35
Tabla 6-: Tabla comparativa isocinéticos.....	36

AGRADECIMIENTO

Al Instituto Superior Tecnológico España por los conocimientos impartidos.

Doy gracias a Dios en primer lugar por permitirme culminar una meta más en mi vida. A mi familia por su amor por el apoyo de cada día que me impulsado a ser el mejor en lo que me propongo y esta vez no fue la excepción.

Agradezco a mi Mamá Elizabeth Punina Aldas por ser el pilar fundamental de este triunfo, a pesar de las adversidades de la vida siempre he tenido su amor condicional.

A mis compañeros de salón que con cada vivencia aprendido que la vida está llena de momentos y debemos disfrutarlos al máximo a mis amigos quienes han estado en momentos difíciles, motivándonos constantemente y por esos momentos de diversión que quedan marcados por esas pláticas. A mis profesores y tutores que nos brindan su conocimiento sus vivencias y su amistad, a esas charlas en la oficina de profesores que terminaban en risas, a los consejos que me han hecho crecer como profesional.

A la Carrera de Rehabilitación Física por el nivel educativo brindado.

DEDICATORIA

Dedico este trabajo a mi familia que son el pilar fundamental de cada logro que e tenido en mi vida, a mi Mamá que ha sido padre y madre a la vez con sus consejos y valores a formado a un hombre de bien, con su impulso he llegado a formarme como profesional y doy gracias a todas esas veces que me corrigió porque sin ello no estaría aquí. A mi hermano que a sido mi mejor amigo y a estado en los momentos más difíciles dándome consejos y palabras para salir adelante por ese amor y confianza.

A Víctor Hugo Punina Zurita quien fue mi padre durante 24 años y hoy no puede verme cumpliendo esta meta, pero se que desde el cielo me llena de bendiciones, su recuerdo y enseñanzas han guiado para culminar nuestro sueño.

A ellos que son mi pilar fundamental gracias por su apoyo y quiero decirles que a través de esta tesis esta plasmado mi amor y mi agradecimiento por todo el esfuerzo, apoyo incondicional para ser siempre el mejor

Jorge Eduardo Gutierrez Punina

**INSTITUTO SUPERIOR TECNOLÓGICO ESPAÑA CARRERA DE
REHABILITACION FÍSICA TECNOLOGADO EN REHABILITACIÓN
FÍSICA**

TEMA:

**EJERCICIOS TRADICIONALES VS EJERCICIOS DE CARGA ISOCINÉTICA EN EL
FORTALECIMIENTO MUSCULAR DEL CUÁDRICEPS EN DEPORTISTAS DE
TEAKWONDO DE LA FEDERACIÓN DEPORTIVA PROVINCIAL DE TUNGURAHUA**

AUTOR: Jorge Eduardo Gutiérrez Punina

DIRECTOR: Lcdo. Pedro Fernando Caicedo Cobo Mg

FECHA: 7 de marzo de 2025

RESUMEN EJECUTIVO

Esta investigación se centra en la implementación de un plan de entrenamiento de carga isocinética que ayuda al fortalecimiento del cuádriceps ya que las lesiones musculares son frecuentes en el ámbito deportivo, afectando el rendimiento y la continuidad de los atletas. En el Taekwondo, un deporte de contacto de alta exigencia física, las lesiones en la extremidad inferior, especialmente en el músculo cuádriceps, son comunes debido a la biomecánica de las técnicas de golpeo y desplazamiento.

Este estudio tiene como objetivo evaluar la efectividad de los ejercicios isocinéticos en comparación con los ejercicios tradicionales en el fortalecimiento muscular del cuádriceps en deportistas de Taekwondo de la Federación Deportiva Provincial de Tungurahua (FDT). Se busca optimizar los planes de entrenamiento y reducir el riesgo de lesiones para mejorar el desempeño deportivo. La investigación es de tipo cuantitativa de corte transversal y compara los ejercicios de contra resistencia tradicional con los de carga isocinética para mejorar la fuerza en los deportistas de Taekwondo. La evaluación se realizará mediante un dinamómetro, obteniendo datos fiables en kilogramos sobre la fuerza muscular. Los resultados evidencian mejoras significativas en la fuerza del

cuádriceps. Se identificó que los ejercicios con contracciones excéntricas y sobrecarga progresiva generaron mayores incrementos de fuerza. Esto sugiere que la selección adecuada de ejercicios en un programa de fortalecimiento es clave para optimizar la ganancia de fuerza muscular y reducir la incidencia de lesiones. La implementación de ejercicios isocinéticos representa una estrategia efectiva para mejorar el rendimiento y la longevidad deportiva en Taekwondo

Palabras clave: Dinamómetro, isocinético, longevidad, plan de entrenamiento.

INTRODUCCIÓN

Las lesiones musculares representan una problemática frecuente en el ámbito deportivo, afectando el rendimiento y la continuidad en la práctica de diversas disciplinas. Dentro de estas lesiones, los trastornos musculoesqueléticos (TME) han sido identificados por la Organización Mundial de la Salud (OMS) como un problema relevante tanto en el contexto laboral como deportivo. En el caso del Taekwondo, un deporte de contacto de alta exigencia física, las lesiones en la extremidad inferior, particularmente en el músculo cuádriceps, son comunes debido a la demanda biomecánica de las técnicas de golpeo y desplazamiento. (Arriaza Loureda & Arriaza Cantos, 2022)

Estudios previos han evidenciado que las lesiones en el cuádriceps pueden clasificarse en directas, como contusiones provocadas por impactos, e indirectas, como desgarros musculares derivados de movimientos explosivos. En torneos universitarios de Taekwondo, la incidencia de estas lesiones es significativa, afectando la estabilidad y la fuerza del atleta, lo que repercute en su desempeño y en la continuidad de sus entrenamientos y competencias. Ante esta problemática, se ha propuesto la implementación de programas de fortalecimiento muscular dirigidos específicamente al cuádriceps, con el objetivo de reducir la recurrencia de lesiones. En este sentido, el uso de ejercicios isocinéticos ha demostrado ser una alternativa efectiva frente a los métodos tradicionales, ya que permite un desarrollo equilibrado de la fuerza muscular y optimiza la resistencia a impactos. (Ávila Botello, 2023)

El presente estudio tiene como propósito evaluar la efectividad de los ejercicios isocinéticos en comparación con los ejercicios tradicionales en la prevención de lesiones musculares del tren inferior en deportistas de taekwondo de la Federación Deportiva Provincial de Tungurahua (FDT). A través de esta investigación, se busca contribuir a la optimización de los planes de entrenamiento y a la reducción del riesgo de lesiones, promoviendo un mejor desempeño deportivo y una mayor longevidad en la práctica del Taekwondo.

Esta investigación será de tipo correlacional ya que comparamos los ejercicios de contra resistencia tradicional vs los ejercicios de carga isocinética para mejorar la fuerza en los deportistas de taekwondo. Se evaluará la fuerza a través del dinamómetro para tener datos fiables en kg y saber el estado actual de los participantes. Esta prueba será un pre test y

un post test que ayudará a identificar los cambios efectuados después del programa de ejercicios.

Tras la aplicación del programa de ejercicios, se observaron mejoras significativas en la fuerza del cuádriceps. Sin embargo, al analizar la efectividad de los ejercicios individualmente, se identificó que aquellos que involucraban contracciones excéntricas y sobrecarga progresiva generaron mayores incrementos en la fuerza. Estos resultados sugieren que la selección adecuada de ejercicios dentro de un programa de fortalecimiento es clave para optimizar los resultados y la ganancia de fuerza muscular.

CAPITULO I

1. ANTECEDENTES Y BASES TEORICAS

1.1 Planteamiento del problema.

Las lesiones en el cuádriceps son muy comunes en los deportes sin importar su nivel de complejidad. La Organización Mundial de la Salud (OMS) considera que los trastornos musculoesqueléticos (TME) son un problema de salud laboral y deportiva, estas lesiones musculares de tipo TME que se producen por agentes no penetrantes, como contusiones, desgarros o esguinces que representan el 90% de todas las lesiones deportivas. Estas lesiones se pueden clasificar en dos categorías: las directas y las indirectas. Las lesiones indirectas son frecuentes en el recto anterior, mientras que las lesiones directas lo son en los vastos medial y lateral.(Arriaza Loureda & Arriaza Cantos, 2022)

Las lesiones directas son frecuentes en deportes de contacto como el fútbol, el rugby o en deportes de combate como el kick-boxing y en el caso de este estudio en el Taekwondo, Una investigación realizada en una universidad de Estados Unidos , con el objetivo de evaluar las tasas de lesiones de los alumnos en un torneo escolar de taekwondo, el número de atletas fue de 106 para los hombres y 36 para las mujeres, con una distribución de las lesiones por partes del cuerpo, en los hombres así: lesiones en la cabeza (75,5%), las extremidades superiores (66.0%), la extremidad inferior (94,3%); y para las mujeres: lesiones en la cabeza (11,1%), la extremidad superior (27.8%), la extremidad inferior (66,7%); la distribución de las lesiones por tipo, para los hombres: contusión (22,6%), esguince (28,3%), laceraciones(28.3%), la fractura (18,9) y para las mujeres: contusión (38,8%), esguinces (11,1%) y otros (27,8%). (Ávila Botello, 2023)

En la Universidad de Chile se desarrollan competencias deportivas internas entre los diversos campus y/o facultades. Las competencias más masivas son los Torneos Inter Facultades (TIF) dando como resultados un porcentaje casi similar de las lesiones en el taekwondo teniendo como referencia las mismas partes corporales afectadas. Predominando las lesiones de extremidad inferior (43.75% en mujeres y 68.75 % en hombres), seguidas por las de extremidad superior (31.25% en mujeres, 25% en hombres) y cabeza y cuello (18.75% en mujeres y 6,25% en hombres). El tipo de lesión más frecuente fue la contusión en hombres (50%), y el esguince en mujeres (50%), seguidas por la contusión en mujeres (37.5%) y esguince en hombres (31.25%), y en tercer lugar por “otras lesiones” en ambos sexos (12.5%). (Aguilera Elicer et al., 2018)

Para reducir los valores de las lesiones muscular en el tren inferior en los deportistas que entrenan Taekwondo en la Federación Deportiva Provincial De Tungurahua FDT, con el fortalecimiento del musculo cuádriceps, se realizara ejercicios de contra resistencia tradicionales vs ejercicios isocinéticos que ayudan a evitar que las lesiones sean recidivantes y que afecte a los entrenamientos y competiciones.

Por eso se recomienda que se implementen ejercicios de carga isocinética en los entrenamientos deportivos, para potenciar las capacidades máximas de las fibras musculares y reducir los factores de riesgo lesivos, Vs con los ejercicios tradicionales se creará un plan de entrenamiento para los deportistas que entrenan Taekwondo ayudando a fortalecer el musculo del cuádriceps para tener una mayor estabilidad en las patadas y fuerza para reducir los impactos que se realiza en los entrenamientos.

1.2 Justificación

El cuádriceps al ser un musculo que este activo en la mayoría de los deportes este se encuentra expuesto a sufrir varias lesiones a nivel muscular como tendinoso. Las contusiones musculares, las distensiones y las roturas parciales del cuádriceps suelen derivarse de impactos directos durante los combates o movimientos explosivos, como patadas y desplazamientos rápidos, con los ejercicios tradicionales Vs con los ejercicios de carga isocinética se obtendrá un mayor fortalecimiento de este musculo en los deportistas de Taekwondo .Los ejercicios tradicionales como los de carga isocinética tendrán un enfoque especifico al fortalecimiento del conjunto del musculo del cuádriceps como son: Vasto lateral, Vasto medial, Vasto intermedio y el Recto femoral para potencializar las capacidades neuromusculares y mejorando la estabilidad para realizar las patadas y una mayor resistencia al impacto que los deportistas están expuestos en competiciones y entrenamientos.

¿Los ejercicios isocinéticos favorecen en el entrenamiento y el incremento de la fuerza muscular del cuádriceps en los deportistas de Taekwondo de la Federación Deportiva Provincial De Tungurahua?

1.3 Objetivos

1.3.1 Objetivo general.

- Determinar la efectividad de los ejercicios tradicionales vs ejercicios de carga isocinética para fortalecer la musculatura del cuádriceps en los deportistas de taekwondo de la Federación Deportiva Provincial De Tungurahua.

1.3.2 Objetivos específicos. • Evaluar la fuerza máxima del cuádriceps con dinamómetro en los deportistas de

Taekwondo.

- Implementar programas de ejercicios de fortalecimiento basado en ejercicios tradicionales y ejercicios isocinéticos.
- Comparar los cambios efectuados en la fuerza del cuádriceps después de aplicar el programa de ejercicios y determinar cuál de los ejercicios son más efectivos.

CAPITULO II

2. MARCO REFERENCIAL

2.1 Antecedentes investigativos

Para Duarte & Lorenzet & Boscolo (2022) en su investigación que lleva por título **“LESIONES DEPORTIVAS EN DEPORTISTAS AFICIONADOS DE TAEKWONDO RECREATIVO.”** La metodología es de tipo descriptiva de diseño documental cuantitativa. En los resultados incluyeron atletas de 12 a 25 años, de ambos géneros, que practicaban Taekwondo en la ciudad de Pelotas, Rio Grande do Sul, Brasil. El 26,2% (n=1) de los atletas amateurs de Taekwondo en Pelotas experimentaron lesiones deportivas, sin diferencias notables entre hombres y mujeres. El motivo principal para practicar fue el entrenamiento físico (35,7%). La patada fue el mecanismo de lesión predominante (45,4%), seguida por el impacto al defender (27,3%). La lesión más habitual fue el spray (27,3%). seguida de una contusión (18,2%), y los segmentos corporales con mayores lesiones fueron las rodillas (36,4%) y los tobillos (36,4%) respectivamente. Los autores concluyeron que el 26,2% de los practicantes recreativos de taekwondo en la ciudad de Pelotas sufren lesiones deportivas, una cifra que es inferior a la registrada en la literatura técnica específica. Esto podría estar vinculado con la valoración de atletas aficionados al deporte, que buscan un acondicionamiento físico para su salud.(Duarte et al., 2022)

Para Ping & Yang (2022) en su investigación que lleva por título **“LESIONES POR FATIGA POR EJERCICIO BAJO RESISTENCIA DEPORTIVA.”** Esta investigación tiene como objetivo comprobar la fatiga y el daño muscular que implica las propiedades de esfuerzo de las articulaciones de las extremidades inferiores durante la contracción excéntrica y centrífuga del salto. La metodología es de tipo comparativa analítica. Se escogió un total de 691 de personas entre 20 y 40 años. Se evidencio que la fatiga fue provocada por la contracción activa de los músculos. Las curvas específicas de la contracción muscular activan fueron examinadas en diversos entrenamientos. Los resultados del estudio dieron que el retraso en la recuperación de la fatiga muscular es directamente proporcional a la edad del deportista. La proporción de recuperación del alivio de la fatiga del ejercicio disminuye gradualmente. Los autores concluyeron con los resultados experimentales demostró que la contracción muscular activa podría reducir la fatiga durante el ejercicio hasta cierto punto. Esta propiedad bioquímica beneficiosa de la contracción muscular activa no se encuentra en personas de edad avanzada.(Ping & Yang, 2022)

Para Baek, Park, Cgoi, Lee & Nam (2021) en su investigación que lleva por título **“EFECTOS DEL ENTRENAMIENTO DE TAEKWONDO EN LA COMPOSICION CORPORAL: UNA REVISION SISTEMATICA Y UN METANALISIS.”** El propósito de este estudio es investigar el efecto del entrenamiento de taekwondo en la composición corporal y evaluar la magnitud del efecto. La metodología utilizada es una revisión sistemática y un metaanálisis (PRISMA). Se buscó información en bases de datos electrónicos como biblioteca Cochrane, EMBASE y PubMed. Como resultados se seleccionaron 37 investigaciones, se observó variaciones estadísticamente relevantes con el grupo de control en términos de peso, índice de masa corporal (IMC) adicionalmente el grupo de edad demostró una significancia en la estadística en las variables de control de peso, IMC y porcentaje de grasa corporal. Los autores concluyen que el entrenamiento de Taekwondo tuvo un efecto positivo en la composición corporal, y estos resultados sugieren que el entrenamiento de Taekwondo es un método de ejercicio efectivo para reducir la obesidad. (Baek et al., 2021)

Para Zhang & Wang (2023) en su investigación que lleva por título **“EFECTOS DEL ENTRENAMIENTO DE FUERZA EXPLOSIVA EN LOS MIEMBROS INFERIORES DE ATLETAS DE TAEKWONDO.”** El fin de esta investigación implica el análisis de técnicas de combate, biomecánica deportiva y teorías del entrenamiento físico, sin embargo, los estudios sobre los métodos actuales como el entrenamiento de fuerza explosiva son aún superficiales. La metodología utilizada es de tipo investigativa con diseño comparativo. Los resultados fueron los siguientes, se eligieron de manera aleatoria 24 competidores de taekwondo como voluntarios, los cuales se dividieron en grupos de experimentación y control. Estos se dividieron para llevar a cabo combinaciones de entrenamientos de fuerza tradicionales. El experimento se extendió durante ocho semanas de las cuales las cuatro primeras se destinaron a la adaptación al entrenamiento de fuerza las otras cuatro a fuerza explosiva. Los autores concluyen que el entrenamiento de fuerza explosiva y sus diferentes combinaciones en miembros inferiores pueden mejorar significativamente la condición física de los atletas de taekwondo. Las diferentes combinaciones de entrenamiento de fuerza presentadas

pueden utilizarse como un recurso eficaz en la ganancia de fuerza explosiva de los atletas de miembros inferiores.(Zhang & Wang, 2023)

Para Mendez,Ortiz,Arciniega,Mendez& Urresta(2023) en su investigación que lleva por titulo **“MOTIVACIONES QUE PREDOMINAN EN LA PRACTICA DEL EJERCICIO Y CONDICION FISICA EN TAEKWONDISTAS ADOLECENTES DE IBARRA, ECUADOR.”** Esta investigación tiene como objetivo determinar las motivaciones que predominan en la practica de ejercicio y la condición física en deportistas adolescentes de taekwondo y como se correlacionan entre si. La metodología utilizada es de naturaleza cuantitativa, descriptiva y de corte trasversal. También incluye el método bibliográfico documental para la recopilación, selección, clasificación ,evaluación y análisis de contenido relacionado con los factores de motivación. Los resultados fueron los siguientes, con una edad media de 14 años , el 64% de la población estudiada corresponde a hombres y el 36% a mujeres, los resultados de las pruebas físicas de fuerza y agilidad fueron positivas. Los autores concluyeron que la asociación entre las variables de condición física y motivaciones para la práctica de ejercicio demostraron ser estadísticamente significativas, ya que el coeficiente de correlación de Pearson obtuvo valores mayores a 0,71 para hombres y mujeres. Así se determinó que los taekwondistas adolescentes presentan motivaciones para mejorar sus capacidades físicas y lo demuestran con los buenos resultados obtenidos en los test físicos aplicados.(Carolina Méndez-Carvajal et al., n.d.2023)

Para Jeong & Chun(2022) en su investigación que lleva por título **“DIFERENCIA EN LOS TIPOS DE LESIONES DEPORTIVAS SEGÚN EL TIPO DE DEPORTISTAS DE TAEKWONDO(SPARRING,POOMSAE Y DEMOSTRACION).”** el objetivo de este estudio fue investigar el rango de lesiones según el tipo de formato de competencia de taekwondo y comparar el nivel de lesiones para la prevención de lesiones entre los atletas de taekwondo. La metodología utilizada es de muestreo de conveniencia y autoadministración. Los resultados fueron los siguientes, la parte del cuerpo lesionada con mayor frecuencia fue el tobillo para los atletas de sparring (54,03%) y demostración (55,09%) y la pelvis para los atletas de poomsae (36,36%) ($\chi^2 = 111,556$, $p < 0,001$). El tipo de lesión más frecuente fue el esguince para los atletas de poomsae (36,40%) y

demostración (52,30%) y la fractura para los atletas de sparring (49,40%) ($\chi^2 = 127,752$, $p < 0,001$). La causa de lesión más frecuentemente reportada fue el entrenamiento excesivo y la fatiga crónica ($\chi^2 = 50,251$, $p < 0,001$). Los tres tipos de atletas mostraron una mayor proporción de lesiones en el lugar de entrenamiento que en el lugar de competencia. Los autores concluyen Los resultados del estudio mostraron diferencias significativas en la parte del cuerpo lesionada, el tipo de lesión, la causa de la lesión y el período de retorno al entrenamiento entre los diferentes formatos de competición. (Jeong & Chun, 2022)

Para Da Silva, Wilson, Herrera, Valenzuela & Machado(2020) en su investigación que lleva por título **“ANÁLISIS DE TIMEPO-MOVIMIENTO Y RESPUESTAS FISIOLÓGICAS AL COMBATE DE TAEKWONDO EN ATETAS JOVENES Y AUDLTOS.”** Este articulo se centro en que tipo de capacidades físicas y los principales ajustes fisiológicos se exigen durante los combates oficiales de taekwondo. La metodología es una revisión sistemática. La búsqueda se realizó en bases de datos electrónicas en las que se seleccionaron 38 artículos. Se describieron las características de los combates de taekwondo, el análisis de tiempo-movimiento, las respuestas físicas y fisiológicas antes y después del combate. Los autores concluyen que el tiempomovimiento y la demanda fisiológica del taekwondo alternan entre acciones cortas de alta intensidad y acciones de baja intensidad o pausas. Durante la alta intensidad, las acciones cortas se realizan patadas complejas y se sugiere que la vía metabólica anaeróbica aláctica probablemente sea necesaria para satisfacer las demandas(Da Silva Santos et al., 2020).

Para Han, Lee & Jun (2023) en su investigación que lleva por titulo **“INCIDENCIA DE LESIONES Y SUS CARACTERISTICAS EN DEPORTISTAS DE TAEKWONDO JOVENES Y UNIVERSITARIOS DE COREA.”** Este estudio tuvo como objetivo identificar la incidencia de lesiones y sus características en atletas de taekwondo jóvenes y universitarios de Corea durante 2021 y brindar información con respecto a la incidencia de lesiones. La metodología utilizada es de tipo explicativa con un enfoque retrospectivo. Se llevó a cabo un estudio de frecuencia para reconocer las particularidades de la lesión. Además, se determinó el índice de incidencia de lesiones (IIR) basándose en 1000 actividades atléticas (EA) durante 2021. Las IIR del último año (2021) registraron

4,43/1000 EA en deportistas de taekwondo jóvenes y universitarios, respectivamente. El estudio de frecuencia reveló que los dedos (jóvenes: 17,3 %, universitarios: 14,6 %), las contusiones (jóvenes: 25,3 %, universitarios: 23,8 %) y el contacto con otros deportistas (jóvenes: 57,6 %, universitarios: 54,4 %) se situaron en las primeras posiciones en términos de localización de las lesiones, tipos de lesiones y causas de las lesiones, en términos respectivos. Los autores concluyen que hay una tasa de incidencia más alta en atletas universitarios que jóvenes coreanos de sparring de taekwondo, con las lesiones más comunes que son en dedos, las contusiones por el contacto con otros atletas. (Han et al., 2023)

Para Ryu & Lee (2021) en su investigación que lleva por título **“PARAMETROS BIOMECAÑICOS QUE PUEDEN INFLUIR EN LAS LESIONES DE MIEMBROS INFERIORES DURANTE EL ATERORIZAJE EN TAEKWONDO.”** La metodología es de tipo investigativa experimental. La patada de salto en taekwondo es un ejercicio unilateral que mueve repentinamente en una dirección, la práctica estaba sujeta al peligro de sufrir lesiones debido a la intensa reacción del suelo y la carga durante el aterrizaje. El primer propósito de este estudio fue comparar la fuerza de impacto (IF), la fuerza de reacción vertical máxima del suelo (PVGRF), la tasa de carga vertical (VLR), la rigidez vertical (VS) y el ángulo del pie de aterrizaje (LFA) durante el aterrizaje de la patada de salto. El segundo propósito de este estudio fue investigar la fuerza de las extremidades inferiores y la asimetría bilateral/ipsilateral. Participaron diez atletas con experiencia en lesiones (IG, edad: $21,0 \pm 0,8$ años; altura: $170,5 \pm 4,1$ cm; peso corporal: $66,7 \pm 6,0$ kg; carrera: $8,1 \pm 5,0$ años) y siete atletas sin experiencia en lesiones (NG, edad: $22,9 \pm 4,0$ años; altura: $173,4 \pm 3,1$ cm; peso corporal: $67,9 \pm 7,9$ kg; carrera: $8,3 \pm 5,0$ años). Los resultados arrojaron que no hubo diferencia estadística entre los dos grupos en las variables de impacto de fuerza muscular de extremidades inferiores y aterrizaje. Sin embargo, en la asimetría bilateral del flexor plantar del tobillo y la asimetría ipsilateral del abductor/aductor de cadera, IG fue estadísticamente mayor que NG ($p < 0,05$). El ángulo del pie de aterrizaje también mostró una correlación negativa con todas las variables de impacto (IF, PVGRF, VLR y VS) ($p < 0,05$). Los autores concluyen que es deseable colocar el pie de aterrizaje hacia abajo en un ángulo amplio para prevenir lesiones al realizar patadas de salto de Taekwondo. Aunque se ha demostrado que los NG tienen una mejor simetría de fuerza muscular y equilibrio en algunas áreas en

comparación con los IG, se necesitan más investigaciones para determinar si son eficaces para prevenir lesiones.(Ryu & Lee, 2021)

Para Son,Cho,Jeong & Lee(2020) en su estudio que lleva por titulo “ **LESIONES EN ATLETAS DE ELITE DE TAEKWONDO COREANOS.**”La metodología utilizada es de tipo prospectivo. Los resultados fueron los siguientes en la temporada 2016 participaron un total de 285 integrantes de la Asociación de Taekwondo de Corea. Se determinaron los índices de incidencia de lesiones (IR) por cada 1000 exposiciones de atletas (EA). Se determinaron las tasas de riesgo (RR) utilizando intervalos de confianza del 95% y se compararon en función de la edad, el género y el tipo de suceso. En el transcurso de la temporada, se reportaron 336 lesiones, lo que implicó una tasa de 6,31/1000 EA. En los atletas de taekwondo, las localizaciones, el tipo y el mecanismo de lesión más habituales son el pie/tobillo, el esguince de ligamento y el contacto con otro competidor, respectivamente. Los autores concluyen que sin embargo, los atletas adultos tenían más probabilidades de sufrir lesiones más graves. Los atletas de élite coreanos de taekwondo estaban expuestos comúnmente a lesiones, especialmente los atletas jóvenes y femeninos. (Son et al., 2020)

Para Ouergui,Messaoudi,Chtourou,Wagner,Bouassida,Bouhlel,Franchini & Engel(2020) en su investigación que lleva por titulo “**ENTRENAMIENTO DE SPRINTS REPETIDOS FRENTE A ENTRENAMIENTO TECNICO REPETIDO DE ALTA INTENSIDAD EN ATLETAS ADOLESCENTES DE TAEKWONDO.**” La metodología utilizada es de tipo descriptiva cuantitativo. Treinta y seis atletas adolescentes de taekwondo (edad: 16 ± 1 años) fueron asignados aleatoriamente a grupos de RST (10×35 m de sprint, 10 s de descanso), RTT (10×6 s Bandal-tchagui, 10 s de descanso) y control (grupo de control (GC): sin entrenamiento adicional). Además de su entrenamiento regular, RST y RTT entrenaron 2 veces por semana durante 4 semanas. La carga de entrenamiento (TL), la monotonía y la tensión se calcularon utilizando la escala de calificación del esfuerzo percibido. Se realizaron pruebas de taekwondo específico progresivo (PSTT), carrera de ida y vuelta de 20 m en varias etapas (SRT_{20m}), carrera de ida y vuelta de 5 m, prueba T de agilidad, agilidad específica de taekwondo (TSAT) y salto con contramovimiento (CMJ) antes y después de 4 semanas de entrenamiento. Además, los atletas de taekwondo realizaron ejercicios específicos de taekwondo (es decir, técnicas repetidas durante 10 s y 1 min). Desde la semana 1, la TL media aumentó

continuamente hasta la semana 4 y la monotonía y la tensión fueron mayores en las semanas 3 y 4 ($p < 0,001$). El $VO_{2\text{máx}}$ calculado a partir de SRT_{20m} y PSTT aumentó para RST y RTT en comparación con CG ($p < 0,001$). El rendimiento de agilidad durante la prueba T y TSAT ($p < 0,01$) mejoró en RTT. El número de técnicas realizadas durante el ejercicio específico de 10 s aumentó en RTT y RST ($p < 0,01$) para la pierna dominante y en RTT para la pierna no dominante ($p < 0,01$). El número de técnicas durante el ejercicio específico de 1 min fue mayor en RST y RTT en comparación con CG para la pierna dominante ($p < 0,001$). Es importante incluir un entrenamiento de alta intensidad de bajo volumen basado en carreras de velocidad repetidas o técnica repetida en los programas de entrenamiento de atletas adolescentes de taekwondo.(Ouergui et al., 2020)

Para Cheng,Wang & He(2023) en su investigación que lleva por titulo **“EFECTO DEL ENTRENAMIENTO DE FUERZA MUSCULAR ISOCINETICO SOBRE LA FUERZA MUSCULAR DE LA RODILLA,LA PROPIOCEPCION Y LA CAPACIDAD DE EQUILIBRIO EN ATLETAS CON RECONSTRUCCION DE LIGAMENTO CRUZADO ANTERIO.”** La metodología utilizada es de tipo correlacional con un enfoque cuantitativo. Este estudio tiene como objetivo investigar los efectos del entrenamiento regular de fuerza muscular isocinética sobre la fuerza muscular de la rodilla, la propiocepción y capacidad de equilibrio. Cuarenta y un atletas que se sometieron a una reconstrucción del ligamento cruzado anterior (LCA) se dividieron aleatoriamente en grupos experimentales ($n = 21$) y de control ($n = 20$). El grupo experimental utilizó un probador de fuerza muscular isocinético durante 4 semanas (cinco veces por semana) de entrenamiento de fuerza muscular isocinético de flexión y extensión de rodilla. El grupo de control utilizó el entrenador de articulación de rodilla (resistencia neumática) para el mismo régimen de ejercicios que el grupo experimental. Los resultados fueron los siguientes Cuatro semanas en comparación con el valor basal. Grupo experimental: el PT de flexión y extensión de rodilla ($60^{\circ}/s$ y $240^{\circ}/s$) aumentó en un 31,7%, 40,3%, 23,4% y 42,9% ($p < 0,01$), y la resistencia muscular de flexión aumentó en un 21,4% y 19,7% ($p < 0,01$). La cinestesia de flexión y extensión y el sentido de posición de 30° y 60° disminuyeron en un 36,2%, 32,3%, 40,0% y 18,9% ($p < 0,05$). El desplazamiento anteroposterior y medial-lateral y la velocidad disminuyeron en un 30,2%, 44,2%, 38,4% y 24,0% ($p < 0,05$). Grupo de control: el torque pico de rodilla ($60^{\circ}/s$) aumentó en un 18,8% ($p < 0,01$). El desplazamiento anteroposterior y

mediallateral y la velocidad disminuyeron en un 14,9%, 40,0%, 26,8% y 19,5% ($p < 0,01$). 2) Después de 4 semanas, en comparación con el grupo de control, el torque pico de flexión y extensión de rodilla (60°/s), extensión, torque pico (240°/s) y resistencia muscular de extensión del grupo de tratamiento aumentaron en diversos grados ($p < 0,05$). Sin embargo, la cinestesia, el sentido de la posición de 30° y el desplazamiento anteroposterior disminuyeron en diversos grados ($p < 0,05$). Los autores concluyen que la incorporación de entrenamiento isocinético regular de fuerza muscular al entrenamiento de rehabilitación mejoro aun mas la flexion de rodilla y la fuerza extensora como la resistencia extensora de los atletas.(Wang et al., 2023)

Para Prieto & Paola(2020) en su investigación que lleva por titulo **“EVALUACION DE LA FUERZA MUSCULAR EN NIÑOS: UNA REVISION DE LA LITERATURA.”** La metodología utilizada fue una revisión de la literatura empleando la estrategia PICO, con búsqueda bibliográfica en las bases de datos Ovid, Sage, Science Direct, Proquest y Clinical Key. Los resultados fueron los siguientes en la fase inicial del proceso de cribado se identificaron 69 registros elegibles por título y resumen, de los cuales se excluyeron 56 por no cumplir con los criterios de inclusión. Adicionalmente se identificaron 3 libros con información relevante, razón por la cual fueron tenidas en cuenta 16 referencias que hacen parte de la síntesis cualitativa del presente estudio. Los autores concluyeron que las estrategias y pruebas como la dinamometría, la Functional Strength Measurement, el Test de Competencias Motoras de Bruininks Oseretsky, el Fitness Testing Preschool Children y FUPRECOL son herramientas que permiten evaluar la fuerza muscular en la infancia, y aportan elementos importantes en la identificación temprana de factores de riesgo para la salud de la persona. (Prieto et al., 2020)

Para Da Silva Morales, Garcia & Macedo (2023) en su investigación que lleva por titulo **“ ATLETAS DE TAEKWONDO PRESENTAN DESEQUILIBRIO MUSCULARE ENTRE LOS MUSCULOS FLEXORES Y EXTENSEROES DE RODILLA”** el objetivo de esta investigación es comprobar el desbalance entre los grupos musculares agonistas y antagonistas de la articulación de la rodilla así como entre los miembros dominantes y no dominantes a través de la dinamometría isocinética. La metodología utilizada fue un estudio transversal, observacional y descriptivo realizado con nueve practicantes masculinos de taekwondo. Se utilizó un dinamómetro isocinético para

investigar el torque máximo , el torque máximo por peso corporal , el trabajo total, la potencia promedio , la relación agonista/antagonista y el índice de fatiga . Los datos de las extremidades dominantes y no dominantes. Los resultados fueron los siguientes Los músculos extensores de los miembros dominantes y no dominantes mostraron una diferencia media de 15,49 Nm (IC95% 7,27; 23,70; $p=0,002$) para el torque máximo y de 22,64% (IC95% 11,83; 33,46; $p=0,001$) para el torque máximo por peso corporal a 60°/s, que representa el tamaño medio del efecto. Los autores concluyen que Los atletas de taekwondo tuvieron un torque máximo mayor y un torque máximo mayor por peso corporal de los músculos extensores de la rodilla en el lado dominante. La relación agonista/antagonista fue inferior al 60% y más de la mitad de los atletas mostraron una diferencia superior al 10% en el torque flexor máximo en el lado no dominante.(Emily da Silva Moraes et al., 2023).

Para Cáceres ,Arriagada, Gonzáles & Muñoz (2024) en su investigación que lleva por titulo **“TORQUE MUSCULAR ISOMÉTRICO EN NIÑAS, NIÑOS, Y ADOLESCENTES CHILENOS EVALUADO MEDIANTE DINAMOMETRÍA DE MANTENCIÓN MANUAL: UN ESTUDIO DE CONFIABILIDAD”** el objetivo de este estudio es determinar la confiabilidad de la dinamometría de mantención manual es una técnica para la evaluación de la fuerza muscular isométrica máxima. La metodología utilizada es de corte transversal, setenta y dos participantes entre 7 y 15 años fueron seleccionados de un colegio de la ciudad de Talca. El torque isométrico máximo fue obtenido en 15 grupos musculares de miembro superior e inferior mediante dinamometría de mantención manual. Se utilizó evaluación intra-evaluador e inter-evaluador, aplicando el coeficiente de correlación intraclase (ICC, en inglés) para determinar la confiabilidad de las pruebas y gráficos de Bland-Altman para evaluar la concordancia. Los resultados demostraron una buena a excelente confiabilidad inter-evaluador (ICC = 0,85-0,98) e intra-evaluador (ICC = 0,87-0,98). Sólo dos grupos, extensores y abductores de cadera, revelaron una buena confiabilidad inter-evaluador (ICC = 0,85 y ICC = 0,88, respectivamente); y un grupo, los dorsiflexores de tobillo, mostraron una buena confiabilidad intra-evaluador (ICC = 0,87). El 100% de las pruebas presentó al menos un 95,8% de concordancia inter-evaluador e intra-evaluador en los gráficos de BlandAltman. Los autores concluyen que la evaluación del torque muscular isométrico con

dinamometría de mantención manual es un procesos confiable para su utilización en distintos periodos de crecimiento.(Jorquera-Cáceres et al., 2024a)

Para Salguero G, José F & Gonzales A (2021) en su investigación que lleva por título **“PERFILES ISOCINÉTICOS Y VALORES DE REFERENCIA DE FUTBOLISTAS PROFESIONALES”** el objetivo de esta investigación es determinar el torque máximo absoluto (PT) y el trabajo promedio de futbolistas profesionales en relación a sus posiciones en el campo, y establecer los valores de referencia para estas variables. La metodología utilizada medición del torque muscular en jugadores de fútbol. Se escogió una muestra no probabilística de 289 futbolistas profesionales, compuesta por 32 arqueros, 100 defensores, 98 mediocampistas y 59 delanteros. La evaluación se llevó a cabo durante la pretemporada. Antes de iniciar las pruebas, los participantes realizaron un calentamiento de 10 minutos en una bicicleta estática. Posteriormente, ejecutaron una serie de ejercicios consistentes en cinco repeticiones a baja velocidad, 10 a velocidad media y 25 a alta velocidad, con pausas de 30 a 40 segundos entre cada serie. La evaluación se realizó mediante un dinamómetro Isomed 2000, utilizando un método de contracción concéntrico-concéntrico. Los resultados demostraron que la media de edad, peso y altura de los jugadores fue de 21,9 años, 74,3 kilos y 1,8 metros, respectivamente. Los porteros mostraron un PT más alto en las tres velocidades medidas y un trabajo promedio más alto a 180°/s y 240°/s en comparación con los defensores y mediocampistas. Los atacantes tuvieron una tasa de trabajo promedio más alta, 240°/s, en comparación con los centrocampistas y un PT más alto en comparación con los defensores y centrocampistas. Se mostraron valores absolutos y se establecieron valores de referencia. Los autores concluyeron Los porteros y atacantes mostraron las mayores diferencias a su favor respecto al resto de posiciones. Se describieron los valores de par máximo y trabajo medio en relación con la posición del jugador en el campo. Este estudio resultó en la creación de una herramienta para los profesionales de la salud que trabajan con jugadores de fútbol profesionales y proporcionó valores de referencia para estos jugadores con respecto a la posición en el campo que pueden usarse como referencia para optimizar el rendimiento del jugador de fútbol.(Salguero et al., 2021)

Para Cáceres, Arriagada & Rebolledo (2024) en su investigación que lleva por título”

TORQUE MUSCULAR ISOMÉTRICO EN NIÑAS, NIÑOS, Y ADOLESCENTES CHILENOS EVALUADO MEDIANTE DINAMOMETRÍA DE MANTENCIÓN MANUAL: UN ESTUDIO DE CONFIABILIDAD”

el objetivo de esta investigación es determinar la confiabilidad de la dinamometría de mantención manual para obtener el torque isométrico máximo de grupos musculares de miembro superior e inferior de niñas, niños, y adolescentes chilenos. La metodología utilizada es un estudio de corte transversal. Setenta y dos participantes entre 7 y 15 años fueron seleccionados de un colegio de la ciudad de Talca. El torque isométrico máximo fue obtenido en 15 grupos musculares de miembro superior e inferior mediante dinamometría de mantención manual. Se utilizó evaluación intra-evaluador e inter-evaluador, aplicando el coeficiente de correlación intraclase (ICC, en inglés) para determinar la confiabilidad de las pruebas y gráficos de Bland-Altman para evaluar la concordancia. Los resultados de la investigación demostraron una buena a excelente confiabilidad inter-evaluador (ICC = 0,85-0,98) e intra-evaluador (ICC = 0,87-0,98). Sólo dos grupos, extensores y abductores de cadera, revelaron una buena confiabilidad inter-evaluador (ICC = 0,85 y ICC = 0,88, respectivamente); y un grupo, los dorsiflexores de tobillo, mostraron una buena confiabilidad intra-evaluador (ICC = 0,87). El 100% de las pruebas presentó al menos un 95,8% de concordancia inter-evaluador e intra-evaluador en los gráficos de BlandAltman. Los autores concluyen que la evaluación del torque muscular isométrico con dinamometría de mantención manual es un procedimiento confiable para su utilización en distintos periodos de crecimiento.(Jorquera-Cáceres et al., 2024)

Para Guo X (2023) en su investigación que lleva por título **“PRUEBA Y EVALUACIÓN DE LA FUERZA DE LAS MIEMBROS INFERIORES EN ATLETAS DE KUNG FU”** el objetivo de esta investigación es probar y evaluar la fuerza de las extremidades inferiores en atletas juveniles de kung fu. La metodología utilizada fue seleccionar a 10 atletas jóvenes voluntarios, incluidos seis hombres y cuatro mujeres. Un dinamómetro tridimensional y un sistema de salto multifuncional miden las curvas FT de diferentes rebotes. Se evaluaron, midieron y trataron estadísticamente la fuerza explosiva, la fuerza de reacción y la capacidad propioceptiva de los miembros inferiores. Los resultados de la investigación demostraron que En el experimento, los atletas de los grupos experimental y de control no mostraron un aumento del volumen muscular ni de la circunferencia de las extremidades inferiores, y no hubo cambios significativos en otras longitudes y grosores corporales ($P > 0,05$). Sin embargo, la potencia máxima relativa del grupo

experimental y del grupo de control mostró diferencias estadísticamente notables ($P < 0,05$). Los autores concluyen que Los jóvenes deportistas de kung fu deben prestar atención a la combinación de entrenamiento de fuerza y propiocepción mientras realizan un entrenamiento técnico y dedicado.(Guo, 2023)

2.2Marco Teórico

Las artes marciales se han practicado desde hace mucho tiempo, son formas de combate que utilizan diferentes estilos de lucha. En el karate y el en taekwondo predominan los golpes con los pies y los puños, en otras artes marciales el contacto con el contrincante puede llevar a utilizar maniobras con los brazos y ejecutar luxaciones articulares y técnicas de proyección. Según (Minghelli et al., 2020) dice que las artes marciales como el Taekwondo ha experimentado un crecimiento en popularidad y se ha consolidado indiscutiblemente como una de las artes marciales mas practicadas a nivel mundial, el incremento de las demandas físicas en los deportes de combate requiere que los atletas se preparen y entrenen cerca de los límites máximos de fatiga y las particularidades de esta disciplina que están marcados por un contacto corporal directo y constante, esto hace que los practicantes sean mas propenso a sufrir lesiones musculoesqueléticas. Se ha realizado un estudio de cohorte retrospectivo para recopilar datos sobre lesiones a nivel nacional (Portugal). Este estudio fue aprobado por la unidad de Investigación en Educación e Intervención Comunitaria. Lo que dio como resultados del siguiente estudio a nivel nacional en Portugal que investiga las lesiones específicas del taekwondo. Se produjeron 1,16 lesiones por cada 1.000 horas de entrenamiento de taekwondo y el 22% de los participantes sufrieron al menos una lesión en un período de 12 meses. Las lesiones más comunes fueron lesiones musculares (distensiones y contusiones) y lesiones articulares (lesiones de cartílago y menisco, rotura de ligamentos, esguinces y luxaciones), la mayoría de las cuales afectaron al pie y los dedos, el muslo, la pierna y el tobillo, y la técnica ofensiva y el impacto directo con otro atleta fueron los principales mecanismos de las lesiones.(Minghelli et al., 2020)

Las lesiones en deportistas que practican taekwondo tienen una gran incidencia de producir lesiones musculoesqueléticas, según Durante, Lorenzet & Boscoso dicen que en la modalidad deportivas de combate se encuentra el Taekwondo el cual prioriza el contacto directo entre los participantes a través de patadas y golpes. Estos impactos

directos que reciben los deportistas producen lesiones en los miembros inferiores como se toma en cuenta en la investigación “el mecanismo de lesión fue la patada, en el momento de atacar como también al recibir el impacto al defender.”(Duarte et al., 2022) En cuanto a las características de las lesiones, el esguince fue el tipo de lesión mas frecuente, seguida de las contusiones. Las extremidades inferiores fueron la región más afectada y ocurrió con mas frecuencia en el entrenamiento que en competencias. En los estudios realizados se concluyó con los siguientes resultados.

“Los participantes eran atletas de entre 12 y 25 años, de ambos sexos, practicantes de taekwondo en la ciudad de Pelotas, en Rio Grande Do Sul (Brasil). La prevalencia de lesiones deportivas en practicantes recreativos de taekwondo en la ciudad de Pelotas es del 26,2% (n = 11), sin diferencias significativas entre sexos. La razón principal de la práctica de los participantes es el acondicionamiento de la salud (35,7%); el principal mecanismo de lesión fue el ataque de patada (45,4%) seguido de impacto al realizar la defensa (27,3%); el tipo de lesión más frecuente fue el esguince (27,3%) seguido de contusión (18,2%), y los segmentos corporales más lesionados fueron la rodilla (36,4%) y el tobillo (36,4%).”(Duarte et al., 2022)

El presente estudio se llevó a cabo en la Universidad Nacional Autónoma de Nicaragua, siendo los sujetos de estudio los practicantes de la disciplina de tae know do de dicha Universidad, los cuales se seleccionaron tomando en cuenta criterios de inclusión y exclusión. Este estudio es de tipo descriptivo, prospectivo, cuantitativo y de corte transversal, se realizó en el periodo comprendido entre Agosto-Diciembre 2014. Se pretendió analizar el riesgo a sufrir lesiones deportivas en la práctica de tae know do usando una guía de datos generales y encuestas para caracterizar a los practicantes según los datos sociodemográficos , determinar si los practicantes usan el equipo de protección adecuado durante la práctica y hacer un análisis sobre las lesiones más frecuentes sufridas en la práctica. Los datos fueron procesados en el programa SPSS para Windows versión 19 y Excel de Microsoft 2010. Al finalizar el estudio se obtuvo que las contusiones son las lesiones más frecuentes en la población estudiada se da más en miembros superior, donde la mayoría de los practicantes de la disciplina son de sexo masculino entre las edades de 16 a 20 años, predominando los estudiantes que residen en el casco urbano y la mayoría son alumnos activos de la facultad de educación e idiomas.(María et al., n.d.)

2.3Marco Conceptual

Dinamómetro: En términos generales, un dinamómetro es un dispositivo utilizado para medir la fuerza de compresión o estiramiento aplicada (empuje / tracción) o para definir el momento de fuerza (torsión). Dependiendo del tipo, este dispositivo permite detectar la fuerza en el rango desde la centésima parte de kN hasta MN. (*Dinamometro- Informacion*, n.d.)

Taekwondo: Este deporte o arte marcial, se sustenta en un estilo de combate que utiliza únicamente los pies, las manos y otras partes del cuerpo, sin usar armas, lo que lo hace más competitivo por la rapidez y precisión. (Tomenko et al., 2017)

Isocinético: El término isocinético se define como la unión de dos palabras “iso” que significa igual y “cinética” que significa velocidad. Entonces se puede decir que los ejercicios isocinéticos son aquellos en los que se aplica una velocidad constante para obtener una contracción muscular máxima bien sea concéntrica o excéntrica durante el movimiento.

Fuerza: La fuerza tiene varias acepciones: En física, se define como cualquier causa capaz de modificar el estado de reposo o de movimiento uniforme de un cuerpo. En fisiología, como la máxima tensión que puede desarrollar un músculo cuando en estado de reposo es excitado por un estímulo máxima. Para Mora J “La capacidad para vencer una resistencia o contrarrestarlas por medio de la acción muscular”. (*TEMA 4.3. LA FUERZA (2)*, n.d.)

Elasticidad: Como hemos dicho es la capacidad de un músculo para elongarse sin sufrir daños estructurales y luego contraerse hasta recuperar su forma y posición originales. Esta propiedad también se atribuye en menor medida a los ligamentos y tendones.

CAPITULO III

3 METODOLOGÍA Y TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN

3.1 Diseño metodológico.

Esta investigación será de tipo correlacional ya que comparamos los ejercicios de contra resistencia tradicional vs los ejercicios de carga isocinética para mejorar la fuerza en los deportistas de taekwondo. Se evaluará la fuerza a través del dinamómetro para tener datos fiables en kg y saber el estado actual de los participantes. Esta prueba será un pre test y un post test que ayudará a identificar los cambios efectuados después del programa de ejercicios. La población que se tomara en cuenta son los deportistas que entrenan Taekwondo en la Federación Deportiva Provincial de Tungurahua y se tomara en cuentas los parámetros de inclusión como los de exclusión, los participantes serán jóvenes en un rango de edad de 16 a 20 años no importara el sexo, se tomará en cuenta si presentan lesiones recidivantes y el tiempo que lleven entrenando en estas artes marciales. Se les hará llegar un consentimiento informado donde los representantes firmaran después de leer a lo que se va referir el test con dinamómetro para la toma de medidas de fuerza muscular específicamente del cuádriceps. La toma de datos se realizará una vez. Se tomará en cuenta la fuerza que tienen los deportistas en la extensión de rodilla. Esta prueba se realizará con el deportista en sedestación sobre una camilla, se le colocara un arnés en el tobillo de la pierna a evaluar y se le indicara que se va a realizar al paciente de

la manera que se pueda realizar la prueba y tener valores específicos en Kg. Con estos valores se realizará un plan de entrenamiento basado en ejercicios tradicionales de contra resistencia Vs los ejercicios de carga isocinética, para el fortalecimiento de grupo muscular del cuádriceps (vasto interno) (vasto medial) (vasto lateral) (recto femoral). La ejecución de este programa será de 4 semanas, los 20 participantes serán divididos para que la mitad realice ejercicios tradicionales de contra resistencia y la otra mitad realizara el plan de entrenamiento basado en ejercicios de carga isocinética. Al finalizar las 4 semanas se realizará el post test para comparar los valores tomados previo a el plan de entrenamiento. Esto ayudara a tener una evidencia para determinar cuál de los dos planes de entrenamiento es mas efectivo para el fortalecimiento muscular del cuádriceps de los deportistas de Taekwondo de la Federación Deportiva Provincial De Tungurahua.

3.2 Enfoque de investigación

- Es cuantitativa de corte transversal

3.3 Cuestionario o Instrumentos Utilizados

Dinamometría: es una técnica utilizada para medir la fuerza muscular, ya sea en un contexto clínico, deportivo o de rehabilitación. Se emplea un dinamómetro, un dispositivo que cuantifica la fuerza ejercida por un grupo muscular específico en diferentes condiciones.

El dinamómetro se utiliza en la medicina y rehabilitación para evaluar la fuerza muscular en pacientes con lesiones o enfermedades neuromusculares, medir la recuperación de un paciente tras una cirugía o tratamiento.(Sabio et al., n.d.)

¿Como se obtiene resultados? Los resultados en dinamometría se obtienen midiendo la fuerza máxima ejercida en una contracción muscular. Dependiendo del tipo de dinamometría los datos se presentan en Newton (N), kilogramos (Kg) o Libras (L).

¿Cómo se realiza la medición con dinamómetro? Con el dinamómetro de mano isocinético se evaluar la fuerza en movimientos controlados para esto se prepara al paciente en la posición adecuada según el musculo a evaluar puede ser en sedestación como en bipedestación o supino y prono, se realiza un calentamiento previo para evitar lesiones finalmente se indica al paciente que realice la contracción máxima en la dirección requerida.

¿Cómo interpreto los resultados? Se registran los valores obtenidos en Kilogramos Kg y se compara con los resultados obtenidos al terminar el plan de ejercicios. En el ámbito deportivo se identifica área de mejora y se ajusta el entrenamiento adecuado para el fortalecimiento muscular.(Sabio et al., n.d.)

3.4 Población

La población se enfocará en Deportistas de Taekwondo inscritos en la Federación Deportiva Provincial de Tungurahua. De un total de 50 deportistas se escogerá a 20 en el rango de edad 16 a 20 años de edad entre hombres y mujeres respetando los criterios de inclusión y exclusión.

3.5 Muestreo

Los deportistas seleccionados respetaran los siguientes criterios:

Criterios de inclusión

- Deportistas con experiencia de al menos de 1 año en taekwondo.
- Edad de 16 a 20 años.
- Hombres o mujeres que practiquen Taekwondo al menos 1 año.
- Ausencia de lesiones recientes en el tren inferior.

Criterios de exclusión

- Participación de entrenamientos con periodos cortos como cursos vacacionales.
- Condiciones medicas que impliquen hacer ejercicios.
- Menores al rango de edad.
- Mayores al rango de edad.

3.6 Recursos

Instrumentales

- Correas
- Camilla o mesa
- Arnés
- Dinamómetro Goyojo
- Pesas

Humanos

- Entrenador Master. Wilfrido P.
- 20 deportistas de taekwondo
- Padres de familia (consentimiento informado)
- Tutor de tesis Lcdo. Pedro Fernando Caicedo Cobo Mg

- Presidente de la federación Lic. Jorge Jarrin

Bibliográficos

- PubMed.
- SciElo
- Portal regional de la BVS
- Google Académico

CAPITULO IV

4.ANALISIS DE RESULTADOS

4.1 Tabulación e interpretación de encuestas

Tabla 1-4. Rango de Edad

Rango de Edad	Número de personas	Porcentaje
12 > 14	7	35%
15 > 17	10	50%
Retirados	3	15%
Total	20	100%

Tabla 1: Deportistas de Taekwondo en la Federación Deportiva Provincial de Tungurahua

Ilustración 1-4. Rango de Edad

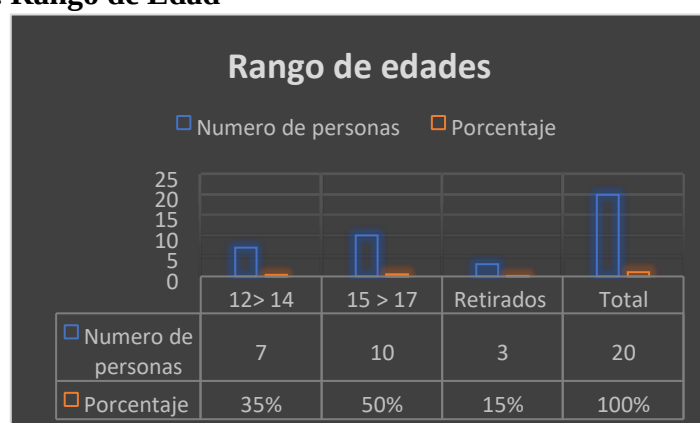


Ilustración 1: Deportistas de Taekwondo en la Federación Deportiva Provincial de Tungurahua

Análisis e Interpretación

Al realizar el muestreo de la población seleccionada que escogí para mi proyecto se pude observar en la Tabla 1 que existe un rango de edad de 12 a 17 años, se les dividió en dos grupos tomando en cuenta los criterios de inclusión y exclusión con el primer rango es de 12 > 14 años y lo componen 7 deportistas representando el 35%. El segundo rango es de 15 > 17 años y lo componen 10 deportistas representando el 50%. Tomando en cuenta que son libres de escoger si desean seguir participando en el proyecto se retiraron 3 deportistas por cuestiones de lesiones deportivas residentes, representando el 15%. Asi tenemos la población de 20 (100%) deportistas de la Federación Deportiva Provincial de Tungurahua que practican taekwondo al menos un año.

Tabla2-4.. Evaluación inicial

Dinamometria De Cuadriceps						
Nombre	Apellido	Codigo	Edad	Extencion Rodilla Derecha	Extencion Rodilla Izquierda	Total
Monserath	Barreno	Dt1	12	25,44	23,92	24,68
Cristofer	Altamirano	Dt2	13	28,6	34,19	31,40
Isaac	Flores	Dt3	14	62,47	54,21	58,34
Alejandro	Altamirano	Dt4	14	54,52	54,28	54,40
Dilan	Masias	Dt5	14	34,11	36,44	35,28
Jonathan	Vega	Dt6	14	28,75	32,08	30,42
Melany	Jordan	Dt7	14	46,97	41,14	44,06
Anthony	Barreto	Dt8	15	43,28	33,99	38,64
Jose	Moreno	Dt9	15	48,6	42,85	45,73
David	Guevara	Dt10	15	34,48	37,34	35,91
Angelica	Orozco	Dt11	15	39,17	41,87	40,52
Victoria	Ortiz	Dt12	15	28,52	31,09	29,81
Alejandro	Garcia	Dt13	16	46,28	30,47	38,38
Cristofer	Paz	Dt14	16	34,99	35,51	35,25
Jeniffer	Portero	Dt15	16	32,21	33,69	32,95
Ghalib	Cerda	Dt16	16	41,44	41,25	41,35
Jhon	Adame	Dt17	17	43,97	46,16	45,07
			Total	39,64	38,26	38,95

Tabla 2 Evaluación Inicial: Evaluación realizada en los deportistas de Taekwondo en la Federación Deportiva Provincial de Tungurahua

Ilustración 2-4. Evaluación inicial

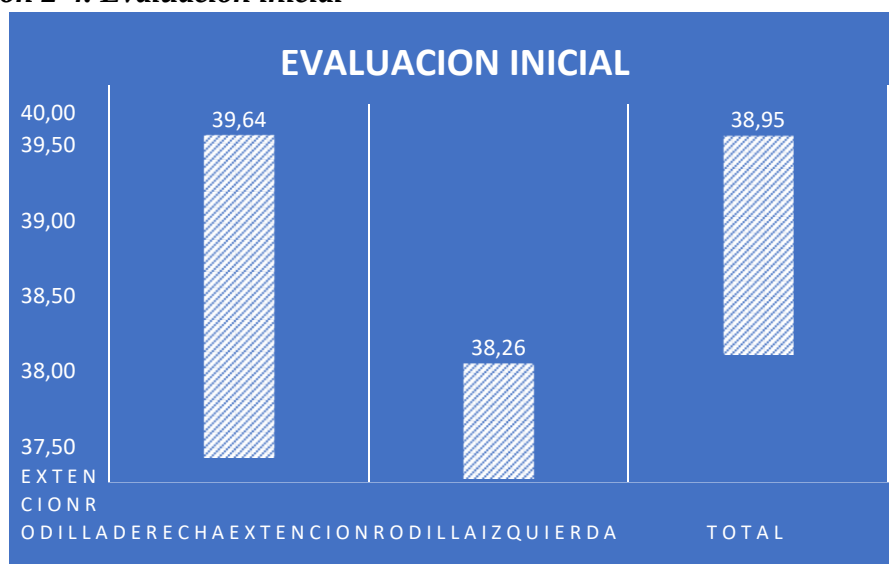


Ilustración 2. Evaluación realizada en los deportistas de Taekwondo en la Federación Deportiva Provincial de Tungurahua

Análisis e Interpretación

En esta tabla tenemos los valores tomados en la primera evaluación de dinamometría en el cuádriceps de los 17 participantes del pie derecho y del pie izquierdo. En esta prueba se tomaron los valores en kilogramos, se programó al dinamómetro para tener el pico máximo de la fuerza del cuádriceps. Se tomaron los datos de la fuerza en extensión de rodilla de la pierna izquierda como de la derecha. Teniendo como porcentaje total de la pierna derecha 39.64kg y de la pierna izquierda 38.28kg y como un total general de la toma de datos haciendo un porcentaje tanto de la pierna izquierda como derecha tenemos un total de 38.95 kg como promedio general entre las dos medidas de fuerza máxima de los 17 deportistas de taekwondo.

Tabla 3-4. Rango de edad fuerza máxima

Dinamometria De Cuadriiceps						
Nombre	Apellido	Codigo	Edad	Extencion Rodilla Derecha	Extencion Rodilla Izquierda	Total
Monserrath	Barreno	Dt1	12	25,44	23,92	24,68
Cristofer	Altamirano	Dt2	13	28,6	34,19	31,40
Isaac	Flores	Dt3	14	62,47	54,21	58,34
Alejandro	Altamirano	Dt4	14	54,52	54,28	54,40
Dilan	Masias	Dt5	14	34,11	36,44	35,28
Jonathan	Vega	Dt6	14	28,75	32,08	30,42
Melany	Jordan	Dt7	14	46,97	41,14	44,06
Antony	Barreto	Dt8	15	43,28	33,99	38,64
Jose	Moreno	Dt9	15	48,6	42,85	45,73
David	Guevara	Dt10	15	34,48	37,34	35,91
Angelica	Orozco	Dt11	15	39,17	41,87	40,52
Victoria	Ortiz	Dt12	15	28,52	31,09	29,81
Alejandro	Garcia	Dt13	16	46,28	30,47	38,38
Cristofer	Paz	Dt14	16	34,99	35,51	35,25
Jeniffer	Portero	Dt15	16	32,21	33,69	32,95
Ghalib	Cerda	Dt16	16	41,44	41,25	41,35
Jhon	Adame	Dt17	17	43,97	46,16	45,07

Rango de edad: rango de edad de 12>14 y 15>17 en los deportistas de Taekwondo en la Federación Deportiva Provincial de Tungurahua

En el rango de edad de 12>14 años vemos que el pico mas alto de la fuerza maxima es de 58.34kg siendo el participante Dt3 con el pico mas alto en este rango de edad. En el rango 15>17 años tenemos que el pico mas alto de la fuerza maxima en cuadriceps es de 45.73kg siendo el participante Dt9 con el pico mas alto en este rango de edad.

Tabla 4-4. Evaluación final

Nombre	Apellido	Codigo	Edad	Extencion Rodilla Derecha	Extencion Rodilla Izquierda	TOTAL
Monserrath	Barreno	Dt1	12	28,3	26,2	27,25
Cristofer	Altamirano	Dt2	13	30,1	35	32,55
Isaac	Flores	Dt3	14	63	55	59,00
Alejandro	Altamirano	Dt4	14	56	56	55,00
Dilan	Masias	Dt5	14	35	44	39,50
Jonathan	Vega	Dt6	14	30,1	35	32,55
Melany	Jordan	Dt7	14	47	42	44,50
Antony	Barreto	Dt8	15	43,28	36	39,64
Jose	Moreno	Dt9	15	48,6	42,85	45,73
David	Guevara	Dt10	15	36	38,1	37,05
Angelica	Orozco	Dt11	15	40	41,87	40,94
Victoria	Ortiz	Dt12	15	32,12	33,15	32,64
Alejandro	Garcia	Dt13	16	46,28	32	39,14
Cristofer	Paz	Dt14	16	35	37	36,00
Jeniffer	Portero	Dt15	16	33,25	34,15	33,70
Ghalib	Cerda	Dt16	16	41,44	41,25	41,35
Jhon	Adame	Dt17	17	43,97	46,16	45,07
			TOTAL	40,56	39,75	38,10

Evaluación final: Evaluación realizada en los deportistas de Taekwondo en la Federación Deportiva Provincial de Tungurahua

Ilustración 3-4. Evaluación final

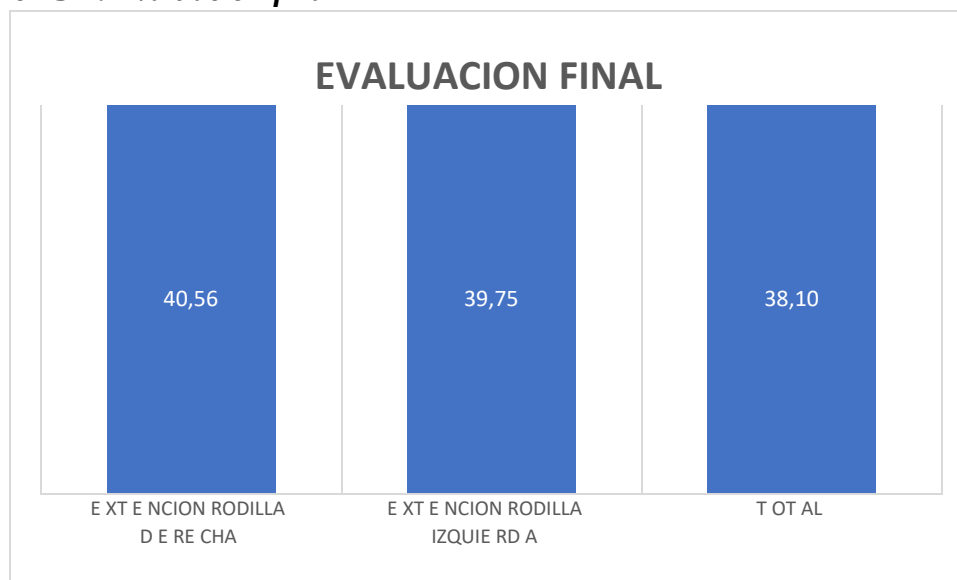


Ilustración 3. Evaluación final realizada en los deportistas de Taekwondo en la Federación Deportiva Provincial de Tungurahua.

Análisis e Interpretación

En esta tabla tenemos los valores de la evaluación final de fuerza máxima en cuádriceps realizada a través del dinamómetro Goyojo en el movimiento de extensión de rodilla tanto de la pierna izquierda como la derecha, tras aplicar el plan de entrenamiento de carga isocinética durante 4 semanas tenemos una diferencia considerable en el grupo de deportistas que realizaron este plan de entrenamiento. Se evidencia un cambio en el grupo de 17 participantes con el 40,56 kg de promedio total de la fuerza máxima de la pierna derecha, en la pierna izquierda 39,75 de promedio total de la fuerza máxima.

Tabla 5-4. Tabla comparativa ejercicio tradicional

	Extencion Rodilla derecha	extencion Rodilla Izquierda
Evaluacion I	47,84	42,91
Evaluacion F	47,96	43,94
Diferencia	0,12	1,03

Tabla comparativa ejercicio tradicional : Evaluación inicial con la evaluación final realizada en los deportistas de Taekwondo en la Federación Deportiva Provincial de Tungurahua.

Ilustración 4-4.

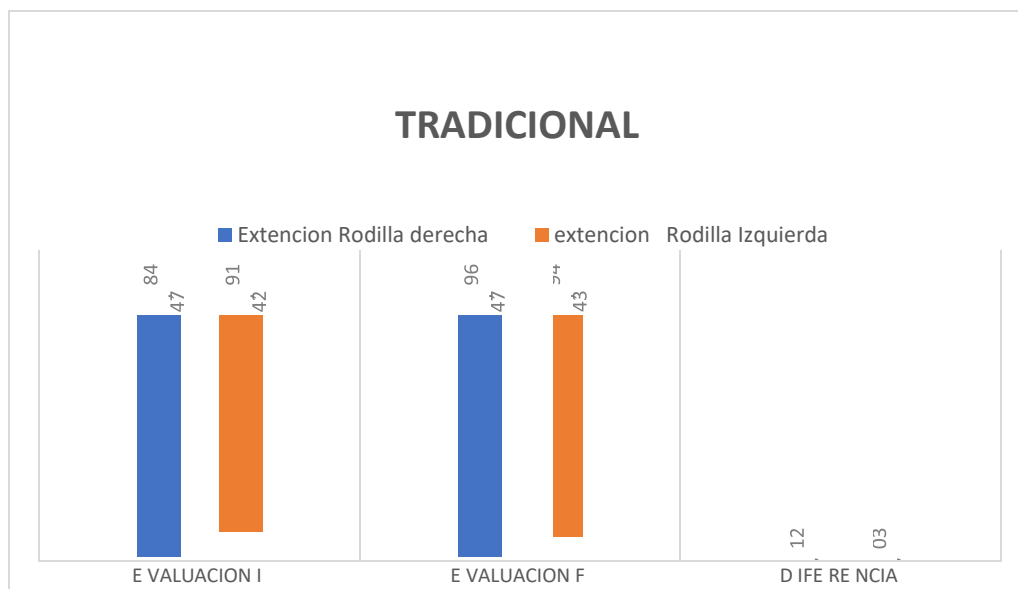


Ilustración 4. Evaluación inicial con la evaluación final realizada en los deportistas de Taekwondo en la Federación Deportiva Provincial de Tungurahua.

Análisis e Interpretación

Se dividió al grupo de 17 deportistas en dos grupos teniendo en cuenta a los deportistas con un menor rango de fuerza máxima para el plan de entrenamiento de carga isocinética lo cual se tomo en cuenta a 9 deportistas para el plan de entrenamiento tradicional. En la tabla 5-4 se observa el valor promedio de la fuerza muscular tanto de la evaluación inicial como la evaluación final. Se observa que en la evaluación inicial tanto de la pierna derecha como de la izquierda, el porcentaje de la evaluación inicial en la pierna derecha es de 47.48 kg y de la pierna izquierda es de 42.91 kg, estos valores son el promedio de los 9 deportistas que tienen una masa muscular mayor a los del plan de entrenamiento isocinético. Como se puede observa el cambio no es tan notable con el plan de entrenamiento tradicional se obtuvo un incremento del 0.12 kg en la pierna derecha y un incremento del 1.03kg en la pierna izquierda, teniendo en cuenta la evaluación final que nos dio los siguientes valores; en la pierna derecha 47.84 kg teniendo un incremento del 0.12 kg. En la pierna izquierda 43.94kg teniendo un incremento del 1.03kg.

Tabla 6-4. Tabla comparativa

	Plan de entrenamiento isocinetico	
	Extencion Rodilla derecha	Extencion Rodilla Izquierda
Evaluacion I	30,89	33,91
Evaluacion F	32,6	34,56
Diferencia	1,71	0,65

Tabla comparativa ejercicios isocinéticos : Evaluación inicial con la evaluación final realizada en los deportistas de Taekwondo en la Federación Deportiva Provincial de Tungurahua.

Ilustración 5-4. Ejercicios isocinéticos

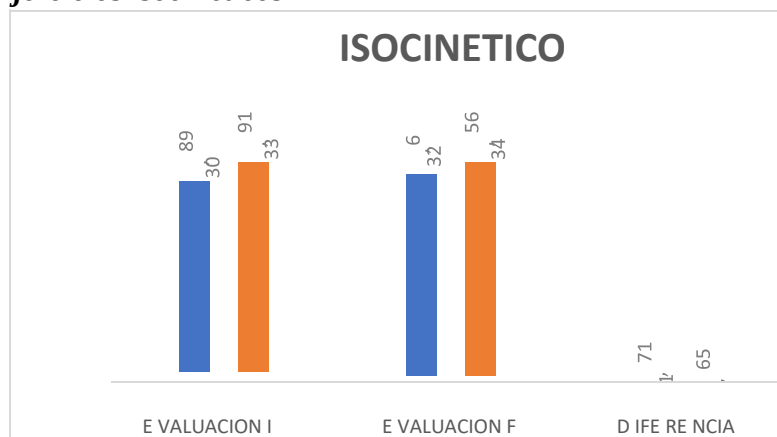


Ilustración 4. Evaluación inicial con la evaluación final realizada en los deportistas de Taekwondo en la Federación Deportiva Provincial de Tungurahua.

Análisis e Interpretación

En esta tabla compararemos los resultados de la evaluación inicial y la evaluación final de los 8 deportistas que realizaron el plan de entrenamiento isocinético durante 4 semanas. Se tomo en cuenta a los deportistas con un índice bajo de fuerza máxima del cuádriceps así se observa un cambio significativo tanto en la pierna derecha como en la pierna izquierda. En la tabla 6-4 se tiene el valor promedio de la fuerza muscular tanto de la evaluación inicial como la evaluación final. Como se puede observar hay un cambio significativo a comparación del grupo de plan de entrenamiento tradicional, en la pierna derecha en la evaluación inicial tenemos 30.89kg y en la pierna izquierda 33.91 kg como promedio de la fuerza máxima de los 8 deportistas. En la evaluación final después de las 4 semanas de aplicación del plan de entrenamiento isocinético se observa que los valores aumentaron significativamente teniendo en la pierna derecha un valor de 32.60kg con un aumento de 1.71 kg, en la pierna izquierda 34.56 con un aumento de 0.65kg en la fuerza máxima en extensión de rodilla. Así puedo determinar que el plan de entrenamiento isocinético tiene una gran efectividad en el fortalecimiento del cuádriceps lo cual se debe incrementar este plan de entrenamiento a la rutina del entrenamiento tradicional para una mayor efectividad en el fortalecimiento del cuádriceps.

3. Discusiones de Resultados

En la investigación realizada se puede evidenciar que a través del plan de ejercicios isocinéticos que se realizó al grupo de 8 deportistas y los ejercicios tradicionales que realizaron los 9 para el fortalecimiento del cuádriceps, se pudo observar que al comparar

los datos de la tabla de la tabla 2-4 que es la evaluación inicial nos dio como valores en kilogramos de la fuerza maxima en extencion de rodilla de la pierna izquierda como de la derecha como porcentaje total de la peirna derecha 39.64kg y de la pierna izquierda 38.68kg de fuerza maxima de los 17 deportitastas de taekwondo. Como se dividio al grupo de 17 deportistas, 8 que trabajen el plan de entrenamiento isocinetico cómo se puede observar hay un cambio significativo a comparación del grupo de plan de entrenamiento tradicional, en la pierna derecha en la evaluación inicial tenemos 30.89kg y en la pierna izquierda 33.91 kg como promedio de la fuerza máxima de los 8 deportistas. En la evaluación final después de las 4 semanas de aplicación del plan de entrenamiento isocinético se observa que los valores aumentaron significativamente teniendo en la pierna derecha un valor de 32.60kg con un aumento de 1.71 kg, en la pierna izquierda 34.56 con un aumento de 0.65kg en la fuerza máxima en extensión de rodilla teniendo en cuenta que la pierna izquierda es la dominante en los 8 deportistas así lo demuestra Morales (2023) que los atletas de taekwondo tuvieron un torque máximo mayor de los músculos extensores de la rodilla en el lado dominante.

Al realizar el entrenamiento isocinético se compara el incremento de fuerza muscular que ayudara a la prevención de lesiones a nivel del cuádriceps ya que los deportistas están expuestos a contusiones o desgarres musculares que comúnmente se dan en los entrenamientos que en las competencias por ello este plan de entrenamiento es necesario incrementar en la rutina tradicional así lo demuestra Ouergui (2020), que es importante incluir un entrenamiento de alta intensidad de bajo volumen basado en carreras de velocidad repetidas con una resistencia en el rango de movimiento en los programas de entrenamiento de atletas adolescentes de taekwondo.

Llegando a la conclusión que la implementación de programas de fortalecimiento basados en ejercicios tradicionales y ejercicios isocinéticos demostró ser una estrategia eficaz para mejorar el rendimiento muscular, los ejercicios tradicionales contribuyeron al fortalecimiento general del músculo, aunque con menor precisión en el control de la carga y la velocidad del movimiento los ejercicios isocinéticos, al realizar una contracción y extensión de la rodilla así lo considera Ping & Yang (2022) , demostró que la contracción muscular activa podría reducir la fatiga durante el ejercicio hasta cierto punto. Esta

propiedad bioquímica beneficiosa de la contracción muscular activa en los entrenamientos de alta intensidad o larga duración.

CAPITULO V

CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES

5.1. Conclusiones del estudio

- Los resultados de este estudio permiten determinar la efectividad comparativa entre los ejercicios tradicionales y los ejercicios de carga isocinética en el fortalecimiento de la musculatura del cuádriceps en deportistas de taekwondo de la Federación Deportiva Provincial de Tungurahua.
- La evaluación de la fuerza máxima del cuádriceps con dinamómetro en los deportistas de taekwondo permitió obtener datos reales sobre el nivel de fuerza máxima en este musculo siendo una evaluación fundamental para la implementación de un plan específico de ejercicios de carga isocinética.
- La implementación de programas de fortalecimiento basados en ejercicios tradicionales y ejercicios isocinéticos demostró ser una estrategia eficaz para mejorar el rendimiento muscular, los ejercicios tradicionales contribuyeron al fortalecimiento general del músculo, aunque con menor precisión en el control de la carga y la velocidad del movimiento los ejercicios isocinéticos, al mantener una resistencia constante a lo largo del movimiento, favorecieron un desarrollo más equilibrado y específico de la fuerza en el cuádriceps.
- Tras la aplicación del programa de ejercicios, se observaron mejoras significativas en la fuerza del cuádriceps. Sin embargo, al analizar la efectividad de los ejercicios individualmente, se identificó que aquellos que involucraban contracciones excéntricas y sobrecarga progresiva generaron mayores incrementos en la fuerza. Estos resultados sugieren que la selección adecuada de ejercicios dentro de un programa de fortalecimiento es clave para optimizar los resultados y la ganancia de fuerza muscular.

5.2. Recomendaciones

- Se recomienda diseñar programas de entrenamiento que combinen ejercicios tradicionales y de carga isocinética para optimizar el fortalecimiento del cuádriceps en deportistas de taekwondo. Además, se sugiere realizar evaluaciones periódicas de la fuerza muscular con dinamómetro para monitorear los progresos y ajustar las cargas de entrenamiento según las necesidades individuales de los atletas.
- Continuar utilizando la evaluación de la fuerza máxima del cuádriceps con dinamómetro como una herramienta clave para diseñar programas de entrenamiento personalizados. Esta medición objetiva permite ajustar la carga isocinética de manera precisa, optimizando el fortalecimiento muscular y mejorando el rendimiento de los deportistas de taekwondo.
- Integrar tanto ejercicios tradicionales como isocinéticos en los programas de fortalecimiento muscular para optimizar el rendimiento en deportistas de taekwondo. Además, se sugiere priorizar el uso de ejercicios isocinéticos en etapas específicas del entrenamiento, ya que permiten un control preciso de la carga y la velocidad del movimiento, favoreciendo un desarrollo más equilibrado y efectivo de la fuerza.
- Priorizar ejercicios que incluyan contracciones excéntricas y sobrecarga progresiva dentro de los programas de fortalecimiento del cuádriceps, ya que han demostrado ser más efectivos para el desarrollo de la fuerza muscular. Asimismo, es fundamental diseñar programas de entrenamiento basados en una selección estratégica de ejercicios que maximicen los resultados y optimicen la ganancia de fuerza en los deportistas.

BIBLIOGRAFÍA

- Aguilera Elicer, A., Barrera Valencia, N., Guerrero Acuña, K., & Caamaño, P. H. (2018). *Taekwondo injuries in Universidad de Chile's inter faculties tournaments*.
- Arriaza Loureda, R., & Arriaza Cantos, A. (2022). Actualización en el diagnóstico y el tratamiento de las lesiones musculares del cuádriceps. *Revista Española de Artroscopia y Cirugía Articular*, 29(1).
<https://doi.org/10.24129/j.reaca.29175.fs1911059>
- Ávila Botello, M. (2023). Epidemiología de las lesiones deportivas en el Taekwondo. *Revista Iberoamericana de Ciencias de La Actividad Física y El Deporte*, 12(1), 1–30. <https://doi.org/10.24310/riccafd.2023.v12i1.15210>
- Baek, S., Park, J. B., Choi, S. H., Lee, J. D., & Nam, S. S. (2021). Effects of taekwondo training on body composition: A systematic review and meta-analysis. In *International Journal of Environmental Research and Public Health* (Vol. 18, Issue 21). MDPI. <https://doi.org/10.3390/ijerph182111550>
- Carolina Méndez-Carvajal, V., Luis Ortiz-Arciniega, J., Marcelo Méndez-Urresta, E., & Priscila Méndez-Carvajal, E. (n.d.). *MOTIVATIONS THAT PREDOMINATE IN THE PRACTICE OF EXERCISE AND PHYSICAL CONDITION IN ADOLESCENT TAEKWONDISTS FROM IBARRA, ECUADOR*.
- Da Silva Santos, J. F., Wilson, V. D., Herrera-Valenzuela, T., & MacHado, F. S. M. (2020). Time-Motion Analysis and Physiological Responses to Taekwondo Combat in Juvenile and Adult Athletes: A Systematic Review. In *Strength and Conditioning Journal* (Vol. 42, Issue 2, pp. 103–121). Lippincott Williams and Wilkins.
<https://doi.org/10.1519/SSC.0000000000000517> *dinamometro-informacion*.
- (n.d.).
- Duarte, V. T., Seus, T. L., & Vecchio, F. B. Del. (2022). Lesões desportivas em atletas recreacionais amadores de taekwondo. *Fisioterapia e Pesquisa*, 29(2), 113–120.
<https://doi.org/10.1590/1809-2950/20004929022022pt>
- Emily da Silva Moraes, B., Azevedo Garcia, P., de Araújo Ferreira, A., Alves da Silva, M., Ferreira de Sousa, G., Paulo Chieriegato Matheus, J., Cerqueira Leal, J., & Gomes de Macedo, O. (2023). *ATLETAS DE TAEKWONDO APRESENTAM DESEQUILÍBRIO*

MUSCULAR ENTRE OS MÚSCULOS FLEXORES E EXTENSORES DO JOELHO:

ACHADOS PRELIMINARES. 27(1), 434–446.

<https://doi.org/10.25110/arqsaude.v27i1.20239129>

Guo, X. (2023). TESTING AND EVALUATION OF LOWER LIMB STRENGTH IN KUNG FU ATHLETES. *Revista Brasileira de Medicina Do Esporte*, 29. https://doi.org/10.1590/1517-8692202329012022_0343

Han, M. O., Lee, N. K., & Jun, H. P. (2023). Injury Incidence and Its Characteristics in Korean Youth and Collegiate Taekwondo Sparring Athletes: A Retrospective Study. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 20(8). <https://doi.org/10.3390/ijerph20085528>

Jeong, G., & Chun, B. (2022). Differences in Sports Injury Types According to Taekwondo Athlete Types (Sparring, Poomsae, and Demonstration). *Journal of Sports Science and Medicine*, 21(3), 473–481. <https://doi.org/10.52082/jssm.2022.473>

Jorquera-Cáceres, I., Vega-Arriagada, D., Núñez-González, D., Guzmán-Muñoz, E., Castillo-Retamal, M., Yuing-Farias, T., de la Rosa, F. J. B., & Mendez-Rebolledo, G. (2024a). Isometric muscle torque in Chilean children and adolescents evaluated by manual maintenance dynamometry: a reliability study. *Andes Pediatrica*, 95(3), 252–262. <https://doi.org/10.32641/andespediatr.v95i3.4956>

Jorquera-Cáceres, I., Vega-Arriagada, D., Núñez-González, D., Guzmán-Muñoz, E., Castillo-Retamal, M., Yuing-Farias, T., de la Rosa, F. J. B., & Mendez-Rebolledo, G. (2024b). Isometric muscle torque in Chilean children and adolescents evaluated by manual maintenance dynamometry: a reliability study. *Andes Pediatrica*, 95(3), 252–262. <https://doi.org/10.32641/andespediatr.v95i3.4956>

María, B., Angulo, M., Bra, H., Yasira, M., Romero, S., & Moncada, F. (n.d.). *Lesiones deportivas frecuentes asociadas a la práctica de Tae know do*.

Minghelli, B., Machado, L., & Capela, R. (2020). Musculoskeletal injuries in taekwondo athletes: A nationwide study in Portugal. *Revista Da Associacao Medica Brasileira*, 66(2), 124–132. <https://doi.org/10.1590/1806-9282.66.2.124>

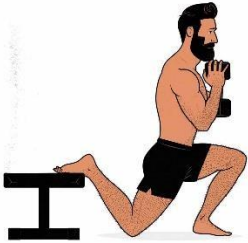
Ouergui, I., Messaoudi, H., Chtourou, H., Wagner, M. O., Bouassida, A., Bouhlel, E., Franchini, E., & Engel, F. A. (2020). Repeated sprint training vs. Repeated

- highintensity technique training in adolescent taekwondo athletes—a randomized controlled trial. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(12), 1–14. <https://doi.org/10.3390/ijerph17124506>
- Ping, N., & Yang, J. (2022). EXERCISE FATIGUE INJURY UNDER SPORT RESISTANCE. *Revista Brasileira de Medicina Do Esporte*, 28(6), 682–685. https://doi.org/10.1590/1517-8692202228062022_0088
- Prieto, N., Paola, D., Beltrán, C., Alexandra, N., Ramírez, R., Andrea, D., Sánchez, R., Daniela, L., Cardozo, S., Lorena, A., Serrano Gómez, ;, & Eugenia, M. (2020). *Evaluación de la fuerza muscular en niños: una revisión de la literatura*. <https://doi.org/10.30554/archmed.20.2.3482>
- Ryu, S., & Lee, T. K. (2021). Biomechanical parameters that may influence lower limb injury during landing in taekwondo. *Medicina (Lithuania)*, 57(4). <https://doi.org/10.3390/medicina57040373>
- Sabio, V., Redondo, J. C., & Cuadrado, G. (n.d.). *Valoración de la fuerza estática, mediante dinamometría manual, de la población escolar de Castilla y León*.
- Salguero, G. C., José, F. G. M. S., Gosalvez, A. P., Rebollo, J. M. C., Fernández, I. B., & Rosa, L. F. (2021). Isokinetic profiles and reference values of professional soccer players. *Revista Brasileira de Medicina Do Esporte*, 27(6), 610–615. https://doi.org/10.1590/1517-8692202127062021_0073
- Son, B., Cho, Y. J., Jeong, H. S., & Lee, S. Y. (2020). Injuries in Korean elite taekwondo athletes: A prospective study. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 17(14), 1–10. <https://doi.org/10.3390/ijerph17145143>
- Tomenko, O., Kirichenko, L., Skripka, I., Kopytina, Y., & Burla, A. (2017). Effect of recreational taekwondo training on musculoskeletal system of primary school age children. *Journal of Physical Education and Sport*, 17(3), 1095–1100. <https://doi.org/10.7752/jpes.2017.03168>
- Wang, K., Cheng, L., Wang, B., & He, B. (2023). Effect of isokinetic muscle strength training on knee muscle strength, proprioception, and balance ability in athletes with anterior cruciate ligament reconstruction: a randomised control trial. *Frontiers in Physiology*, 14. <https://doi.org/10.3389/fphys.2023.1237497>

Zhang, D., & Wang, S. (2023). EFFECTS OF EXPLOSIVE STRENGTH TRAINING ON LOWER LIMBS IN TAEKWONDO ATHLETES. *Revista Brasileira de Medicina Do Esporte*, 29. https://doi.org/10.1590/15178692202329012022_0605

ANEXOS

Plan de entrenamiento tradicional

Ejercicio	Objetivo	Imagen
Sentadillas lateral	- Mejorar la potencia en patadas → Fortalece piernas y glúteos, lo que ayuda a generar más fuerza en golpes como el Dollyo Chagi y el Yop Chagi. - Aumentar la movilidad de caderas → Permite mayor amplitud de movimiento en patadas altas y rápidas. - Desarrollar resistencia muscular → Ayuda a mantener una postura fuerte y estable durante los combates.	
Sentadillas búlgara o zancadas	- Explosividad y velocidad → Desarrolla la capacidad de reacción y cambios rápidos de dirección en combate. - Mejor equilibrio y estabilidad → Al trabajar con una pierna a la vez, se refuerzan los músculos estabilizadores del core y las piernas, esenciales para mantener el control en técnicas avanzadas.	
Extensiones de pierna	- Optimizar el control y la precisión → Ayuda a mantener la pierna en el aire por más tiempo, esencial para técnicas de combinación y patadas en salto. - Prevenir lesiones → Fortalece la rodilla y mejora la estabilidad, reduciendo el riesgo de lesiones en combates o entrenamientos.	
Goblet Split Squat	- Explosividad y velocidad → Desarrolla la capacidad de reacción y cambios rápidos de dirección en combate. - Mejor equilibrio y estabilidad → Al trabajar con una pierna a la vez, se refuerzan los músculos	

Dosificación : Se realizo 4 series con 15 repeticiones lentas y constante , de 3-5 segundos por pierna durante un minuto y medio . Con un descanso de 45 segundos entre series. Se aplico con una frecuencia de 3 veces por semana durante 4 semanas.

Plan de entrenamiento isocinético		
Ejercicio	Aplicación	Imagen
Extensión de rodilla en sedestación	Posición: paciente sentado en una camilla con las piernas colgando Ejecución: el fisioterapeuta aplica resistencia manual en la parte anterior del tobillo mientras el paciente extiende la rodilla. Control: se mantiene una velocidad constante tanta al extender como flexionar la rodilla	
Extensión de rodilla en decúbito supino	Posición: paciente acostado boca arriba con la pierna extendida Ejecución: el fisioterapeuta aplica resistencia manual sobre la parte anterior de la pierna mientras el paciente levanta la pierna Control: se mantiene la velocidad al subir y bajar la pierna	
Extensión de rodilla en decúbito prono	Posición: paciente acostado boca abajo con la pierna en flexión total. Ejecución: el fisioterapeuta aplica resistencia manual sobre la parte anterior de la pierna mientras el paciente extiende la rodilla. Control: se mantiene la velocidad al extender la rodilla.	

Sentadilla con resistencia manual	Posición: paciente de pie con apoyo en la pared. Ejecución: el fisioterapeuta coloca sus manos en los muslos y aplica resistencia mientras el paciente sube desde la sentadilla Control: Se mantiene un ritmo constante en el movimiento	
-----------------------------------	---	---

Dosificación : Se realizo 4 series de 10 a 12 repeticiones lentas y constantes, de 3-5 segundos por pierna durante un minuto y medio . Con un descanso de un minuto entre series. Se aplico con una frecuencia de 3 veces por semana durante 4 semanas.

CONSENTIMIENTO INFORMADO

Confirmo que se me ha proporcionado información oral y escrita de forma muy explícita, con respecto al proceso de evaluación y registro de mi información.

A continuación, explico el procedimiento para la evaluación y desarrollo de mi investigación:

Esta investigación será de tipo correlacional ya que comparamos los ejercicios de contra resistencia tradicional vs los ejercicios de carga isocinética para mejorar la fuerza en los deportistas de taekwondo.

Se evaluará la fuerza a través del dinamómetro en términos generales, un dinamómetro es un dispositivo utilizado para medir la fuerza de compresión o estiramiento aplicado (empuje / tracción) o para definir el momento de fuerza (torsión), para tener datos fiables en kg y saber el estado actual de los participantes. Esta prueba será un pre test y un post test que ayudará a identificar los cambios efectuados después del programa de ejercicios. La población que se tomara en cuenta son los deportistas que entrenan Taekwondo en la Federación Deportiva Provincial de Tungurahua y se tomara en cuentas los parámetros de inclusión como los de exclusión, los participantes serán jóvenes en un rango de edad de 14 a 20 años no importara el sexo, se tomará en cuenta si presentan lesiones recidivantes y el tiempo que lleven entrenando en estas artes marciales. La toma de datos se realizará una vez.

Se tomará en cuenta la fuerza que tienen los deportistas en la extensión de rodilla. Esta prueba se realizará con el deportista en sedestación sobre una camilla o mesa , se le colocara un arnés en el tobillo de la pierna a evaluar y se le indicara que se va a realizar

al paciente de la manera que se pueda realizar la prueba y tener valores específicos en Kg.

Con estos valores se realizará un plan de entrenamiento basado en ejercicios tradicionales de contra resistencia Vs los ejercicios de carga isocinética, para el fortalecimiento de grupo muscular del cuádriceps (vasto interno) (vasto medial) (vasto lateral) (recto femoral).

La ejecución de este programa será de 4 semanas, los 20 participantes serán divididos para que la mitad realice ejercicios tradicionales de contra resistencia y la otra mitad realizara el plan de entrenamiento basado en ejercicios de carga isocinética. Al finalizar las 4 semanas se realizará el post test para comparar los valores tomados previo a el plan de entrenamiento. Esto ayudara a tener una evidencia para determinar cuál de los dos planes de entrenamiento es más efectivo para el fortalecimiento muscular del cuádriceps de los deportistas de Taekwondo de la Federación Deportiva Provincial De Tungurahua

He tenido tiempo para considerar mi participación en el estudio; además pude realizar las preguntas que se me han presentado, siendo resueltas satisfactoriamente. Por tal motivo, acepto que mi evaluación pueda ser revisada por el investigador; permito la evaluación fisioterapéutica indicada; entendiendo que mi participación es totalmente voluntaria y que puedo retirar mi consentimiento en cualquier momento, sin ninguna consecuencia o pérdida de beneficios para mí.

Doy mi consentimiento para el registro y autorizo el uso de mi evaluación para los propósitos de la investigación luego de haber conocido los beneficios directos e indirectos de mi colaboración en esta investigación:

- No habrá ninguna consecuencia desfavorable para mí, en caso de no aceptar la invitación y tampoco para el participante.
- Puedo retirarme de la investigación si lo considero conveniente.
- No tendré ningún gasto, ni recibiré remuneración alguna por la colaboración en el estudio.
- Puedo solicitar en el transcurso del estudio, información actualizada sobre el mismo al investigador responsable.

Lugar y Fecha:

Nombre del participante/representante:.....

N° de cédula de identidad:Firma:

Nombre del investigador:

N° de cédula de identidad:Firma:

NEGATIVA DE CONSENTIMIENTO INFORMADO

No autorizo y me niego a que se me realice la intervención propuesta, deslindo de responsabilidades futuras de cualquier índole al profesional y a la institución por no realizar la intervención.

Lugar y Fecha:.....

Nombre del participante/representante:.....

N° de cédula de identidad:Firma:

Fotos



