



# UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

**FACULTAD DE EDUCACIÓN CIENCIA Y TECNOLOGÍA**

**CARRERA: ENTRENAMIENTO DEPORTIVO**

**MODALIDAD: PRESENCIAL**

**INFORME FINAL DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR,  
PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**

**TEMA:**

**“Efecto de los ejercicios pliométricos para mejorar la potencia en deportistas pre juveniles de taekwondo en el CEAR Carpuela”**

**Trabajo de titulación previo a la obtención del título de:** Licenciado en Entrenamiento Deportivo

**Línea de investigación:** Salud y bienestar integral

**Autor:** Espinoza Acosta Matvelin Daniela

**Director:** Msc. Edgar Marcelo Méndez Urresta

**Asesor (a):** Msc. Vanessa Carolina Méndez Carvajal

**Ibarra, mayo 2026**



# UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

## BIBLIOTECA UNIVERSITARIA

### AUTORIZACIÓN DE USO Y PUBLICACIÓN A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

#### 1. IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA

En cumplimiento del Art. 144 de la Ley de Educación Superior, hago la entrega del presente trabajo a la Universidad Técnica del Norte para que sea publicado en el Repositorio Digital Institucional, para lo cual pongo a disposición la siguiente información:

<b>DATOS DE CONTACTO</b>	
<b>APELLIDOS Y NOMBRES:</b>	ESPINOZA ACOSTA MATVELIN DANIELA

<b>DATOS DE LA OBRA</b>	
<b>TÍTULO:</b>	EFECTO DE LOS EJERCICIOS PLIOMÉTRICOS PARA MEJORAR LA POTENCIA EN DEPORTISTAS PRE JUVENILES DE TAEKWONDO EN EL CEAR CARPUELA
<b>AUTOR (ES):</b>	ESPINOZA MATVELIN
<b>FECHA: DD/MM/AAAA</b>	01/05/2026
<b>SOLO PARA TRABAJOS DE GRADO</b>	
<b>PROGRAMA:</b>	<input checked="" type="checkbox"/> <b>PREGRADO</b> <input type="checkbox"/> <b>POSGRADO</b>
<b>TITULO POR EL QUE OPTA:</b>	LICENCIADO EN ENTRENAMIENTO DEPORTIVO
<b>DIRECTOR /ASESOR:</b>	MSC. MARCELO MENDEZ MSC. VANESSA MENDEZ

## 2. CONSTANCIAS

El autor manifiesta que la obra objeto de la presente autorización es original y se la desarrolló, sin violar derechos de autor de terceros, por lo tanto, la obra es original y que es el titular de los derechos patrimoniales, por lo que asume la responsabilidad sobre el contenido de esta y saldrá en defensa de la Universidad en caso de reclamación por parte de terceros.

Ibarra, a los 01 días del mes de mayo de 2026

### **EL AUTOR:**

Firma \_\_\_\_\_

Nombre: Matvelin Daniela Espinoza Acosta

C.I. 1753578010

## **CERTIFICACIÓN DEL DIRECTOR**

Ibarra, 01 de mayo del 2026

Msc. Marcelo Méndez

### **DIRECTOR DEL TRABAJO DE TITULACIÓN**

**CERTIFICA:**

Haber revisado el presente informe final del trabajo de titulación, el mismo que se ajusta a las normas vigentes de la Facultad de Educación, Ciencia y Tecnología (FECYT) de la Universidad Técnica del Norte; en consecuencia, autorizo su presentación para los fines legales pertinentes.

Nombre: Edgar Marcelo Méndez Urresta

CI: 1001557097

## **APROBACIÓN DEL TRIBUNAL**

El Tribunal Examinador del trabajo de “Efecto de los ejercicios pliométricos para mejorar la potencia en deportistas pre juveniles de Taekwondo en el CEAR de Carpuela”, elaborado por Matvelin Daniela Espinoza Acosta, previo a la obtención del título de licenciado en entrenamiento deportivo, aprueba el presente informe de investigación, en nombre de la Universidad Técnica del Norte:

MSc. Edgar Marcelo Méndez Urresta

CI: 1001557097

MSc. Vanessa Carolina Méndez Carvajal

CI: 1002776407

## DEDICATORIA

Dedico este trabajo de investigación en primer lugar a Dios, por brindarme la fortaleza, la salud y la sabiduría necesarias para culminar esta etapa tan importante de mi formación profesional.

A mi madre Guadalupe, por ser mi apoyo incondicional en cada momento de este proceso. Gracias por tu paciencia, por tu confianza y por sostenerme cuando el camino se volvió más difícil. Tu amor y tu ejemplo han sido mi mayor motivación para no rendirme y seguir adelante con mi determinación. Mamá este logro no solo es mío, es nuestro. Detrás de cada entrenamiento, de cada competencia, de cada caída y de cada meta alcanzada, siempre estuviste tú, apoyándome, motivándome y recordándome que la disciplina y la constancia son el camino hacia los sueños. Gracias por acompañarme tanto en mi formación académica como en mi carrera deportiva, por ser mi ejemplo de perseverancia y por enseñarme que el esfuerzo siempre vale la pena.

Daniela

## AGRADECIMIENTO

Expreso mi más sincero agradecimiento a la Universidad Técnica del Norte y a la carrera de Entrenamiento Deportivo por brindarme los conocimientos y herramientas necesarias para el desarrollo de esta investigación.

A mi tutor Msc. Marcelo Méndez y asesora Msc. Vanessa Méndez, por su guía, orientación y observaciones oportunas que permitieron fortalecer este trabajo y llevarlo a un nivel académico adecuado.

Al CEAR Carpuela y a los deportistas pre juveniles y entrenadores de taekwondo que participaron en el estudio, por su compromiso, disposición y colaboración durante la aplicación del programa de ejercicios pliométricos y las evaluaciones correspondientes.

A mi familia y en especial a mi madre, por su apoyo constante y confianza en mis capacidades.

A mi entrenador que con cariño le digo profito, que siempre confió en mí y me motivo siempre a seguir adelante a pesar de todas las dificultades que encontraba en mi camino, muchas gracias por ser esa persona tan importante en mi vida.

A mis compañeros de selección nacional y provincial, los que están y no están, también les agradezco mucho porque todos ustedes aportaron un granito de arena para que este por cumplir uno de mis objetivos.

Finalmente, agradezco a todas las personas que, de manera directa o indirecta, contribuyeron al desarrollo y culminación de esta investigación.

El Autor

## RESUMEN

La presente investigación tuvo como objetivo determinar el efecto de un programa de ejercicios pliométricos en la mejora de la potencia del tren inferior en deportistas pre juveniles de taekwondo del Centro de Alto Rendimiento (CEAR) Carpuela. Se desarrolló bajo un enfoque cuantitativo con diseño pre experimental y longitudinal, aplicando un pretest y un postest a una muestra no probabilística de 10 deportistas con edades entre 15 y 17 años. La potencia fue evaluada desde un enfoque funcional, manifestada a través del rendimiento del salto vertical tipo Sargent (CMJ de campo) y del salto horizontal sin carrera, además de una guía de observación validada mediante criterio de expertos y revisión de literatura especializada para valorar aspectos técnicos y coordinativos. Los resultados evidenciaron un incremento en la media del salto vertical de 51,50 cm a 57,30 cm y en el salto horizontal de 215,4 cm a 220,7 cm. El análisis inferencial mediante la prueba t de Student para muestras relacionadas mostró diferencias estadísticamente significativas ( $p < 0,05$ ), permitiendo rechazar la hipótesis nula y aceptar la hipótesis alternativa. Se concluye que el programa pliométrico aplicado mejora significativamente la potencia del tren inferior en taekwondistas pre juveniles.

**Palabras clave:** potencia del tren inferior, entrenamiento pliométrico, taekwondo, fuerza explosiva, rendimiento deportivo.

## ABSTRACT

The present research aimed to determine the effect of a plyometric exercise program on the improvement of lower body power in pre-youth taekwondo athletes of the Carpuela High Performance Center (CEAR). It was developed under a quantitative approach with pre-experimental and longitudinal design, applying a pretest and a posttest to a non-probabilistic sample of 10 athletes aged between 15 and 17 years. The power was evaluated from a functional approach, manifested through the performance of the Sargent type vertical jump (field CMJ) and the horizontal jump without running, in addition to an observation guide to assess technical and coordinating aspects. The results showed an increase in the mean vertical jump from 51.50 cm to 57.30 cm and in the horizontal jump from 215.4 cm to 220.7 cm. Inferential analysis using Student's t-test for related samples showed statistically significant differences ( $p < 0.05$ ), allowing us to reject the null hypothesis and accept the alternative hypothesis. It is concluded that the applied plyometric program significantly improves the power of the lower body in pre-juveniles Taekwondo athletes.

**Keywords:** lower limb power, plyometric training, taekwondo, explosive strength, athletic performance.

## ÍNDICE DE CONTENIDOS

1. IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA.....	ii
2. CONSTANCIAS.....	iii
CERTIFICACIÓN DEL DIRECTOR .....	iv
APROBACIÓN DEL TRIBUNAL.....	v
DEDICATORIA .....	vi
AGRADECIMIENTO .....	vii
RESUMEN.....	viii
ABSTRACT.....	ix
INTRODUCCIÓN .....	1
EL PROBLEMA .....	3
Planteamiento del problema.....	3
Justificación .....	8
OBJETIVOS .....	10
Objetivo General .....	10
Objetivos Específicos.....	10
HIPÓTESIS.....	11
Hipótesis alternativa (H1) .....	11
Hipótesis nula (H0) .....	11
CAPÍTULO I.....	12
1. MARCO TEÓRICO.....	12
1.1.2. Capacidades físicas determinantes en el rendimiento del taekwondo .....	13
1.2. Entrenamiento pliométrico en pre juveniles .....	19
1.2.1. Definición de la etapa pre juvenil .....	19
1.2.2. Características del desarrollo físico en pre juveniles .....	20
1.2.3. Conceptualización del entrenamiento pliométrico.....	22

1.2.4. Entrenamiento pliométrico en poblaciones juveniles y pre juveniles.....	22
1.3. Importancia del rendimiento del salto en los deportes de combate .....	23
1.3.1. Relación entre el rendimiento del salto y la fuerza explosiva.....	24
1.3.2. El salto como indicador del rendimiento funcional .....	24
1.4. Beneficios neuromusculares del entrenamiento pliométrico .....	25
1.5. Entrenamiento pliométrico y prevención de lesiones en etapas formativas .....	25
1.5.1. Importancia de la técnica de aterrizaje.....	26
1.5.2. Progresión de la carga y seguridad en pre juveniles .....	26
1.6. Aplicación del entrenamiento pliométrico en el taekwondo.....	27
1.6.1. Transferencia del entrenamiento pliométrico al gesto técnico.....	28
1.6.2. Importancia de la especificidad en el entrenamiento pliométrico.....	28
1.6.3. Pliometría y rendimiento del salto en taekwondistas.....	29
1.6.4. Aplicación de la pliometría en categorías pre juveniles de taekwondo .....	29
1.7. Principios del entrenamiento deportivo aplicados a la pliometría en taekwondo.....	30
1.7.1. Principio de la progresión de la carga .....	30
1.7.2. Principio de la individualización.....	31
1.7.3. Principio de la especificidad .....	31
1.7.4. Principio de la continuidad .....	32
1.7.5. Principio de la recuperación.....	32
1.8. Evaluación del rendimiento físico en deportes de combate .....	33
1.8.1. Importancia de la evaluación en el proceso de entrenamiento.....	34
1.8.2. Pruebas de salto como herramientas de evaluación funcional .....	34
1.8.3. Evaluación de aspectos técnicos y coordinativos .....	35
1.8.4. Evaluación en poblaciones pre juveniles .....	35
1.9. Relación entre el entrenamiento pliométrico y el rendimiento técnico en el taekwondo .....	36
1.9.1. Influencia de la fuerza explosiva en la ejecución técnica .....	36
1.9.2. Relación entre rendimiento del salto y calidad del gesto técnico .....	37

1.9.3. Coordinación, control corporal y rendimiento técnico .....	37
CAPÍTULO II .....	39
2. METODOLOGÍA .....	39
2.1. Descripción del Área y grupo de estudio .....	39
2.2. Enfoque y tipo de investigación .....	39
2.3. Diseño .....	40
2.4. Métodos de investigación.....	41
2.5. Técnicas e Instrumentos de investigación.....	43
2.5.1 Técnicas de investigación .....	43
2.5.2. Instrumentos de investigación.....	43
2.5.3. Validez de los instrumentos .....	45
2.5.4. Baremos .....	45
2.6. Matriz de operacionalización de variables .....	47
2.7. Participantes .....	49
2.7.1. Población.....	49
2.7.2. Muestra.....	49
2.8. Procedimientos.....	49
Fase 1: Revisión y diagnóstico.....	49
Fase 2: Aplicación de pruebas e instrumentos .....	49
Fase 3: Análisis estadístico .....	50
2.9. Variables del estudio .....	51
2.9.1. Variable Independiente (VI) .....	51
2.9.2. Variable Dependiente (VD) .....	51
CAPÍTULO III.....	52
3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....	52
3.1. Consideraciones generales .....	52
3.2. Resultados del test de salto vertical tipo Sargent (CMJ de campo) .....	52

3.3. Resultados del test de salto horizontal sin carrera .....	53
3.3.1. Análisis descriptivo del pretest .....	55
3.3.2. Análisis descriptivo del postest.....	56
3.3.3. Comparación pretest – postest .....	56
3.4. Resultados de la guía de observación (escala de Likert) .....	57
3.4.1. Resultados del pretest.....	58
3.4.2. Resultados del postest .....	59
3.4.3. Comparación pretest – postest .....	60
3.5. Análisis estadístico inferencial.....	61
3.6. Discusión de resultados.....	63
3.7. Síntesis del capítulo .....	65
CAPÍTULO IV .....	67
4. PROPUESTA METODOLÓGICA .....	67
4.1. Tema de la propuesta: Diseño y estructuración de un programa de ejercicios pliométricos para el desarrollo de la potencia del tren inferior en deportistas pre juveniles de taekwondo del CEAR Carpuela. ....	67
4.3. Fundamentación de la propuesta.....	69
4.4. Objetivos .....	71
Objetivo general.....	71
Objetivos específicos .....	71
4.5. Diseño del plan metodológico.....	71
FASE I: ADAPTACIÓN NEUROMUSCULAR .....	72
SEMANA 1 .....	72
SEMANA 2.....	76
SEMANA 3.....	78
Fase II – Desarrollo (progresión moderada) .....	81
SEMANA 4.....	81
Fase II – Desarrollo avanzado.....	84

SEMANA 5.....	84
Fase III – Intensificación.....	87
SEMANA 6.....	87
SEMANA 7.....	90
SEMANA 8.....	93
4.6. RESULTADOS DE LA PROPUESTA .....	96
CONCLUSIONES .....	97
RECOMENDACIONES .....	98
GLOSARIO DE TÉRMINOS.....	99
ANEXOS .....	104

## ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1Baremo - Guía de Observación.....	44
Tabla 2Baremo - Test de Salto Vertical.....	45
Tabla 3Baremo - Test Salto Horizontal sin carrera.....	46
Tabla 4Matriz de operacionalización de variables.....	47
Tabla 5Resultados comparativos del salto vertical CMJ en el pretest y postest.....	52
Tabla 6Resultados comparativos del salto horizontal sin carrera en el pretest y postest.....	53
Tabla 7Comparación de promedios de la guía de observación en el pretest y postest .....	58
Tabla 8 Prueba de t de Student para muestras relacionadas (pretest - postest).....	62
Tabla 9 Sesión 1 Semana 1 .....	73
Tabla 10 Sesión 2 Semana 1 .....	74
Tabla 11 Sesión 3 Semana 1 .....	75
Tabla 12 Sesión 1 Semana 2 .....	76
Tabla 13 Sesión 2 Semana .....	77
Tabla 14 Sesión 3 Semana 2 .....	77
Tabla 15 Sesión 1 Semana 3 .....	79
Tabla 16 Sesión 2 Semana 3 .....	80
Tabla 17 Sesión 3 Semana 3 .....	80
Tabla 18 Sesión 1 Semana 4 .....	82
Tabla 19 Sesión 2 Semana 4 .....	82
Tabla 20 Sesión 3 Semana 4 .....	83
Tabla 21 Sesión 1 Semana 5 .....	84
Tabla 22 Sesión 2 Semana 5 .....	85
Tabla 23 Sesión 3 Semana 5 .....	86
Tabla 24 Sesión 1 Semana 6 .....	87
Tabla 25 Sesión 2 Semana 6 .....	88
Tabla 26 Sesión 3 Semana 6 .....	89
Tabla 27 Sesión 1 Semana 7 .....	90
Tabla 28 Sesión 2 Semana 7 .....	91
Tabla 29 Sesión 3 Semana 7 .....	92
Tabla 30 Sesión 1 Semana 8 .....	93
Tabla 31 Sesión 2 Semana 8 .....	94
Tabla 32 Sesión 3 Semana 8 .....	95

**ÍNDICE DE ILUSTRACIONES**

Figure 1Árbol de problemas .....	104
Figure 2Matriz de coherencia .....	105
Figure 3matriz categorial .....	106
Figure 4matriz operacional de variantes .....	108
Figure 5escala de Likert .....	109
Figure 6 escala de Likert .....	109
Figure 7Salto vertical tipo Sargent CMJ .....	110
Figure 8 salto horizontal sin impulso .....	110
Figure 9 Registro de datos .....	110

## INTRODUCCIÓN

### **Motivaciones para la investigación**

El taekwondo es un deporte de combate que se caracteriza por la ejecución constante de acciones explosivas, desplazamientos rápidos y técnicas de pateo que exigen elevados niveles de potencia, coordinación, equilibrio y control corporal, especialmente en el tren inferior. Estas exigencias convierten al desarrollo de la potencia en un componente fundamental del rendimiento deportivo, particularmente en las etapas formativas, donde se consolidan las bases físicas y técnicas del deportista.

En la categoría pre juvenil, los deportistas atraviesan un periodo clave de desarrollo neuromuscular, en el cual los estímulos de entrenamiento influyen directamente en la mejora de las capacidades físicas y en la correcta ejecución técnica de los movimientos. Sin embargo, en muchos procesos de entrenamiento deportivo, el desarrollo de la potencia no siempre se aborda mediante métodos específicos y sistemáticos, lo que puede generar limitaciones en el rendimiento del salto, la eficacia técnica y el control corporal durante la práctica del taekwondo.

Entre los métodos de entrenamiento enfocados en la mejora de la potencia, la pliometría ha demostrado ser una técnica efectiva para aumentar la capacidad máxima de producción de fuerza de la manera más rápida, favoreciendo el rendimiento del tren inferior. Sin embargo, la práctica de ejercicios pliométricos, en el contexto de los deportistas pre juveniles, requiere un análisis más exhaustivo, atendiendo a las características peculiares de esta fase y la necesidad de aplicar métodos de evaluación cuya funcionalidad sea eficiente, segura y esté acorde a la realidad del contexto formativo.

En este sentido, el presente estudio tiene por objetivo analizar el efecto de un programa de ejercicios pliométricos sobre lo que será el desarrollo de la potencia en los

deportistas pre juveniles de taekwondo del Centro de Alto Rendimiento (CEAR) Carpuela. En el marco de esa investigación, la potencia se entiende desde un enfoque funcional, manifestada a partir del rendimiento del salto vertical y el horizontal, lo que permitió una evaluación correcta sin tener que recurrir a procedimientos de mediciones complejas.

La investigación fue propuesta desde un enfoque cuantitativo con un diseño pre experimental, sustentado en la aplicación de un pre test y un post test, que permite comparar los resultados anteriormente expuestos y los obtenidos después de la intervención pliométrica. Para la recolección de datos, se usaron pruebas de salto vertical y horizontal y una guía de observación validada a través del criterio de expertos y de la revisión de la literatura especializada, orientada a evaluar aspectos técnicos y coordinativos asociados a la ejecución de salto.

Los resultados del estudio buscaron aportar evidencia científica sobre la efectividad del entrenamiento pliométrico en la mejora de la potencia en taekwondistas pre juveniles, contribuyendo al fortalecimiento de los procesos de entrenamiento formativo y ofreciendo información relevante para entrenadores, instituciones deportivas y futuras investigaciones en el ámbito del taekwondo.

## **EL PROBLEMA**

### **Planteamiento del problema**

El taekwondo es un deporte de combate que se caracteriza por la ejecución constante de acciones explosivas, desplazamientos rápidos y técnicas de pateo que demandan altos niveles de fuerza explosiva, coordinación, equilibrio y control corporal, especialmente en el tren inferior. En las categorías formativas, el desarrollo adecuado de estas capacidades físicas resulta fundamental para garantizar un correcto rendimiento deportivo y una ejecución técnica eficiente, ya que la potencia muscular se relaciona directamente con la capacidad de generar fuerza en el menor tiempo posible (**Suchomel et al., 2020**)

En la etapa pre juvenil, los deportistas se encuentran en un periodo clave de desarrollo neuromuscular, en el cual los estímulos de entrenamiento influyen directamente en la consolidación de patrones motores y en el rendimiento físico futuro. No obstante, en muchos procesos de entrenamiento deportivo, el desarrollo de la fuerza explosiva no siempre se aborda mediante métodos específicos, sistemáticos y evaluables, lo que puede generar limitaciones en el rendimiento del salto, la calidad técnica de los movimientos y el control corporal durante la ejecución de acciones propias del taekwondo.

Dentro de esta línea de ideas, el entrenamiento pliométrico se puede considerar como una estrategia efectiva para incrementar la fuerza explosiva y el rendimiento de salto, debido a que favorece adaptaciones neuromusculares que mejoran la capacidad de producir fuerza de manera rápida (**Ramirez-Campillo et al., 2020**). Sin embargo, su aplicación en deportistas en etapas formativas debe ser analizada de manera cuidadosa, considerando las características propias del desarrollo y la necesidad de utilizar instrumentos de evaluación funcionales y seguros que permitan valorar su efectividad.

### **Contextualización a nivel nacional**

A nivel nacional, el taekwondo se ha consolidado como una disciplina deportiva de amplia práctica en el Ecuador, siendo desarrollado en federaciones deportivas provinciales, clubes y centros de alto rendimiento. La formación de deportistas en las categorías pre juveniles constituye un pilar fundamental del desarrollo del alto rendimiento, ya que en esta etapa se consolidan las capacidades físicas y técnicas necesarias para la competencia.

Sin embargo, en los procesos de entrenamiento formativo aún se evidencian limitaciones en la aplicación sistemática de métodos específicos orientados al desarrollo de la fuerza explosiva, priorizándose en algunos casos el trabajo técnico sin una adecuada integración del componente físico. Esta situación coincide con lo planteado por (Ramírez-Villada y Ocampo, 2018), quienes señalan que la falta de programas estructurados puede afectar el desarrollo de la potencia en deportistas jóvenes.

### **Contextualización a nivel provincial**

En la provincia del Carchi, el taekwondo forma parte de los programas deportivos impulsados por la Federación Deportiva Provincial, con la participación de deportistas en procesos de formación y competencia. Los taekwondistas pre juveniles entrenan de manera regular con el objetivo de mejorar su rendimiento y representar a la provincia en eventos deportivos.

No obstante, se observa que el trabajo físico, específicamente el desarrollo de la fuerza explosiva del tren inferior, no siempre se encuentra respaldado por evaluaciones que permitan determinar la efectividad de los métodos de entrenamiento utilizados. Esta situación evidencia la necesidad de estudios que aporten información científica sobre el impacto del entrenamiento pliométrico en el rendimiento del salto y el control corporal de los deportistas, tal como lo sugieren investigaciones recientes sobre entrenamiento en poblaciones juveniles (Moran et al., 2020).

## **Contextualización a nivel local**

A nivel local, en el Centro de Alto Rendimiento (CEAR) Carpuela, se ha podido observar que los deportistas pre juveniles de taekwondo presentan ciertas limitaciones en el desarrollo de la potencia del tren inferior. Esta situación se refleja principalmente en el rendimiento de los saltos y en la ejecución de acciones explosivas durante los entrenamientos y combates.

Entre las posibles causas de esta problemática se encuentra la ausencia de programas de entrenamiento específicos enfocados en el desarrollo de la potencia, así como el uso de metodologías tradicionales que no priorizan el trabajo pliométrico. A esto se suma la poca utilización de evaluaciones funcionales que permitan dar seguimiento al progreso de los deportistas, lo cual coincide con lo señalado por Moran et al. (2020), quienes destacan la importancia de aplicar métodos estructurados en etapas formativas.

Como consecuencia, se evidencian dificultades en el desempeño deportivo, tales como menor eficacia en las técnicas de pateo, limitaciones en la velocidad de desplazamiento y reacción, además de problemas en la coordinación y el control corporal. Todo esto influye directamente en el rendimiento competitivo y en el desarrollo adecuado de los deportistas en esta etapa formativa.

Frente a esta realidad, resulta necesario implementar programas de entrenamiento pliométrico estructurados que contribuyan al desarrollo de la potencia del tren inferior, permitiendo mejorar tanto el rendimiento físico como la ejecución técnica de los deportistas pre juveniles de taekwondo.

## **La delimitación del problema**

### ***Delimitación espacial***

El estudio se da en el CEAR de Carpuela, lugar donde entrenan los deportistas pre juveniles de taekwondo que participaron en el estudio.

### ***Delimitación temporal***

El estudio se realizó durante el periodo comprendido entre los años 2025 – 2026, tiempo en el cual se aplicaron las pruebas de evaluación física, el programa de ejercicios pliométricos y el análisis de los resultados obtenidos.

### ***Delimitación poblacional***

La población estuvo conformada por deportistas pre juveniles de taekwondo, y la muestra estuvo integrada por 10 deportistas pre juveniles pertenecientes al CEAR Carpuela, quienes participaron voluntariamente en el estudio y cumplieron con los criterios establecidos para la investigación.

### **Formulación del problema**

¿Cuál es el efecto de un programa de ejercicios pliométricos sobre la mejora de la potencia en los deportistas pre juveniles de Taekwondo del CEAR de Carpuela?

### **Antecedentes**

El entrenamiento pliométrico ha sido ampliamente estudiado dentro del campo de las ciencias del deporte como un método eficaz para el desarrollo de la potencia muscular. En el contexto de los deportes de combate, como el taekwondo, esta cualidad es fundamental para la ejecución efectiva de técnicas ofensivas y defensivas. En este sentido, diversos estudios e investigaciones científicas han abordado los beneficios del entrenamiento pliométrico y su impacto en la mejora del rendimiento físico, particularmente en deportistas jóvenes.

Ramírez Villada & Ocampo (2018) analizaron un grupo de jóvenes taekwondistas para indagar sobre los efectos de un programa con un entrenamiento combinado de pliometría y el equilibrio sobre la potencia anaeróbica y la estabilidad postural. El programa

de intervención tuvo una duración de ocho semanas, durante las cuales se aplicaron varias pruebas físicas para determinar si hubo cambios con respecto a la intervención y pos intervención de los sujetos. Los resultados hallados mostraron en los participantes la mejora de la potencia muscular y el control postural dinámico, concluyendo que la pliometría sería un medio útil para potencial en los jóvenes atletas el desarrollo del sistema neuromuscular. Este antecedente nos permite establecer una relación directa con la investigación realizada, dado que utiliza la misma disciplina deportiva y sus sujetos son parte de una población que se encuentra en una etapa formativa.

De igual manera, (Ramírez-Villada y Ocampo, 2018), evaluaron un programa de ejercicios pliométricos enfocado en mejorar la fuerza explosiva en deportistas de taekwondo. Los autores emplearon pruebas de salto vertical y velocidad de ejecución de patadas como indicadores de potencia muscular. Los resultados mostraron incrementos significativos en la altura de salto y en la rapidez de los movimientos técnicos, lo que permitió concluir que la implementación sistemática de la pliometría contribuye positivamente al rendimiento físico en taekwondistas juveniles. Este estudio resulta altamente pertinente, ya que se realizó en el mismo contexto nacional y aborda las mismas variables de la presente investigación.

En el contexto latinoamericano, una investigación realizada por (López et al., 2019) en la Universidad del Valle de Colombia, analizó el impacto de un programa de ejercicios pliométricos en adolescentes practicantes de karate, con edades similares a los atletas pre juveniles. Los resultados mostraron una notoria mejora en la fuerza de los miembros inferiores y capacidad de reacción, lo que facilitó una ejecución mejor de las técnicas de combate, siendo este un estudio relevante debido a su semejanza con el taekwondo, tanto por la exigencia física como por la estructura técnica.

También en Ecuador, se han realizado investigaciones en esta línea para el desarrollo del rendimiento de los deportistas en formación, como por ejemplo el de (Paredes, 2020), de

la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE, aplicó un plan de entrenamiento pliométrico en futbolistas juveniles, observando mejoras en la capacidad de aceleración y potencia de salto, aspectos que se consideran transferibles a disciplinas como el taekwondo. Sin embargo, se evidencia un vacío en estudios específicos enfocados en atletas de taekwondo, lo que justifica la pertinencia de la presente investigación.

Por otro lado, (Gómez, Ricardo et al., 2026), llevaron a cabo una investigación con adolescentes, en la cual aplicaron un programa pliométrico durante doce semanas para analizar su impacto en la velocidad y la fuerza explosiva. Tales autores encontraron mejoras significativas en la potencia de las extremidades inferiores y en el rendimiento en pruebas de velocidad, con lo que concluyeron que el entrenamiento pliométrico presenta adaptaciones neuromusculares beneficiosas en las edades tempranas. Aunque este estudio no se desarrolló específicamente en el taekwondo, su población adolescente y el enfoque en la potencia muscular lo convierten en un precedente útil para poder justificar la aplicación de la pliometría en el grupo pre juvenil.

En este contexto, los ejercicios pliométricos constituyen una estrategia ideal para el desarrollo de la potencia en edades tempranas, siempre y cuando se apliquen bajo supervisión adecuada. Estas investigaciones muestran que la pliometría es una herramienta efectiva para el desarrollo físico en etapas de formación. Sin embargo, se evidencia una falta de estudios en deportistas de taekwondo, es por ello la importancia de esta investigación, ya que así podremos contribuir de manera significativa para el crecimiento tanto a nivel local como nacional.

### **Justificación**

La presente investigación surgió ante la necesidad de mejorar el desarrollo de la potencia del tren inferior en deportistas pre juveniles de taekwondo, considerando que esta

capacidad física es fundamental para la ejecución eficiente de técnicas de pateo, desplazamientos y acciones ofensivas dentro del combate. En el contexto del CEAR Carpuela, se evidencio que el entrenamiento pliométrico no siempre es aplicado de una manera estructurada, lo que motivó a la realización de este estudio con el fin de analizar su efecto en el rendimiento deportivo.

Esta investigación es importante, partiendo de la base de que la potencia del tren inferior es una de las capacidades fundamentales para el taekwondo, pues es determinante en cuanto a la velocidad, precisión y efectividad de las técnicas que las personas despliegan. Un buen desarrollo de esta capacidad puede ser el responsable de mejorar el rendimiento competitivo que logran los deportistas, particularmente en etapas de formación, momento en el que se establecen los cimientos físicos del rendimiento.

La aportación de dicha investigación consistió en poner de manifiesto que la aplicación de un programa de ejercicios pliométricos primados, elaborado con progresiones, genera diferencias significativas en cuanto al nivel de potencia del tren inferior, además de aportar una posible propuesta metodológica que puede ser utilizada como guía por los entrenadores en sus procesos de formación. Los principales beneficiarios de esta investigación fueron los deportistas pre juveniles del CEAR Carpuela, a quienes se les facilitó la mejora de su rendimiento físico y técnico. También se han beneficiado los entrenadores ya que cuentan con una herramienta de planificación que les permite la organización del entrenamiento y, como consecuencia de esto, dignificar a la vez el desarrollo integral de sus deportistas.

Desde la perspectiva teórica, la investigación permite completar los conocimientos sobre el entrenamiento pliométrico y el fenómeno de la relación que se da con la potencia del aparato locomotor de jóvenes deportistas, reforzando las relaciones que se dan con el

fenómeno de las adaptaciones neuromusculares y con el desarrollo de capacidades físicas en las etapas formativas. Por otro lado, desde el punto de vista práctico, el estudio permite aplicar un programa de entrenamiento pliométrico estructurado, transferible a contextos similares que permiten el desarrollo del rendimiento deportivo en el taekwondo.

Desde la perspectiva metodológica, el estudio permite obtener un diseño pre experimental como el que se ha utilizado para intentar verificar el efecto de una intervención (por lo que aplica el pre test y el pos test), y la utilización de instrumentos específicos como test salto y guías de observación que permiten su replicabilidad en el futuro. La valía del estudio radica en que promueve el desarrollo del taekwondo en categorías formativas, donde se hace uso de métodos de entrenamiento basados en evidencias científicas que favorecen el rendimiento deportivo y la preparación física de los deportistas.

## **OBJETIVOS**

### **Objetivo General**

Determinar el efecto de un programa de ejercicios pliométricos para mejorar la potencia en los taekwondistas pre juveniles.

### **Objetivos Específicos**

- Diagnosticar el nivel de potencia en los taekwondistas pre juveniles.
- Aplicar un programa de ejercicios pliométricos orientado a mejorar la potencia del tren inferior en los deportistas pre juveniles.
- Comparar los niveles de potencia de los taekwondistas pre juveniles antes y después de la intervención para establecer la eficacia del programa.

## **HIPÓTESIS**

### **Hipótesis alternativa (H1)**

La aplicación de un programa de ejercicios pliométricos mejora la potencia del tren inferior en los deportistas pre juveniles de Taekwondo del Centro de Alto Rendimiento (CEAR) Carpuela, manifestada a través del rendimiento del salto vertical y horizontal.

### **Hipótesis nula (H0)**

La aplicación de un programa de ejercicios pliométricos no mejora la potencia del tren inferior en los deportistas pre juveniles de Taekwondo del Centro de Alto Rendimiento (CEAR) Carpuela, manifestada a través del rendimiento del salto vertical y horizontal.

# CAPÍTULO I

## 1. MARCO TEÓRICO

### 1.1. Taekwondo como deporte de combate

#### 1.1.1. Conceptualización del taekwondo

El taekwondo es un arte marcial de origen coreano que fue sistematizado en 1955 por el general Choi Hong Hi. Posteriormente se expandió a nivel mundial y en 1973 se creó la World Taekwondo Federation (WT), lo que permitió su reconocimiento internacional y su inclusión en el programa olímpico, participando como deporte de exhibición en los Juegos Olímpicos Seúl 1988 y como deporte oficial en Sídney 2000. (World Taekwondo, 2023)

El arte coreano del Taekkyon influyó en la forma de realización de varios de los golpes con el pie en el trabajo táctico o de pasos y desplazamientos, así como en el Karate-Do que es de origen japonés, es de donde provienen los golpes con el puño y a mano abierta, los bloqueos, posiciones y el sistema de grados por cinturones de colores. De esta disciplina también se derivan su primer uniforme y sus primeras formas o esquemas conocidas como poomsae o taeguk, con el fin de afianzar más su propia identidad, frente a las disciplinas de donde proviene.

La palabra taekwondo puede traducirse como “el camino del puño y la patada”, lo cual hace referencia a que es un arte marcial que utiliza únicamente los pies, manos y otras partes del cuerpo, prescindiendo por completo el uso de armas.

El taekwondo deportivo difundido por la WT se caracteriza por su amplio uso de las técnicas de pierna y patadas, que son mucho más variadas y tienen mayor protagonismo que en la mayoría de las artes marciales, y deportes de combate. La depurada técnica de estas las hace destacar por su gran rapidez y precisión.

El taekwondo moderno se caracteriza por un alto predominio de acciones explosivas, intermitentes y de corta duración, que exigen del deportista una elevada capacidad para generar fuerza en tiempos reducidos. De acuerdo con (Ramirez-Campillo et al., 2020), el rendimiento en taekwondo depende en gran medida de la eficiencia neuromuscular del tren inferior, ya que más del 70 % de las acciones ofensivas se ejecutan mediante técnicas de pierna.

Investigaciones recientes han puesto de manifiesto que el taekwondo es un deporte cuya práctica presenta características que lo hacen catalogar como acíclico, con demandas fisiológicas de carácter mixto, necesario distinguir, con una predominancia de esfuerzos anaeróbicos alácticos y lácticos de corta duración, intercalados con pausas incompletas (Escobar et al., 2025). De esta forma, la estructura competitiva del taekwondo conlleva a que el deportista deba ejecutar movimientos explosivos de manera continua, sobre la base de mantener buenos niveles de coordinación, equilibrio y control corporal.

Siguiendo la línea de enfoque biomecánico, las técnicas de pateo en taekwondo suponen patrones de movimiento complejos que demandan una buena coordinación intermuscular y una gran velocidad angular en las extremidades inferiores. Según (Ospina et al., 2023), la eficacia técnica en el combate está estrechamente relacionada con la capacidad de aplicar fuerza explosiva en diferentes planos de movimiento, lo que refuerza la importancia del entrenamiento específico orientado al desarrollo del rendimiento del salto.

## **1.1.2. Capacidades físicas determinantes en el rendimiento del taekwondo**

### **1.1.2.1. Potencia muscular**

En el presente estudio, la potencia muscular se comprende como una manifestación funcional de la fuerza explosiva, la cual es evaluada de manera indirecta mediante el rendimiento del salto vertical y horizontal.

La potencia muscular es una capacidad física importantísima en deportes de combate porque combina la fuerza y la velocidad de ejecución dentro del mismo gesto motor. En el caso específico del taekwondo, tiene lugar sobre todo en el rendimiento del salto, la velocidad de pateo y la velocidad de reacción frente a los estímulos que pueda proponer el adversario.

En esta línea, Ramírez-Villada y Ocampo (2018) afirman que la potencia muscular en los atletas jóvenes hay que interpretarla como la manifestación funcional de la fuerza explosiva, que puede ser evaluada mediante pruebas de salto vertical y horizontal, las cuales se utilizan para valorar indirectamente la capacidad de generar fuerza en el menor tiempo posible.

(Ospina et al., 2023), indican que:

La potencia depende de múltiples factores y su variabilidad no se puede explicar completamente por la diferencia de fuerza; esta relación puede depender del movimiento, debido a las diferencias en el tipo de acción muscular y la carga externa aplicada. La potencia muscular es la capacidad del sistema neuromuscular para generar fuerza a alta velocidad en el menor tiempo posible.

Esta es determinante en la ejecución de patadas ofensivas y defensivas, permitiendo al deportista realizar acciones rápidas y contundentes que superen la reacción del oponente. Un entrenamiento pliométrico mejora la potencia mediante la optimización del ciclo estiramiento - acortamiento, incrementando la activación de las unidades motoras rápidas.

En el contexto del presente estudio, la potencia muscular se analiza a partir del rendimiento del salto vertical tipo CMJ y del salto horizontal sin carrera, considerados

indicadores válidos y fiables para evaluar la capacidad explosiva del tren inferior en poblaciones pre juveniles (Ramírez-Villada y Ocampo, 2018).

### **1.1.2.2. Fuerza explosiva**

La fuerza explosiva es definida como la capacidad neuromuscular para producir altos niveles de fuerza a máxima velocidad. En el taekwondo, esta capacidad es determinante para la ejecución de patadas rápidas, desplazamientos ofensivos y acciones de contraataque.

Investigaciones recientes han demostrado que el entrenamiento pliométrico es uno de los métodos más eficaces para el desarrollo de la fuerza explosiva en atletas jóvenes, debido a su influencia directa sobre el ciclo de estiramiento-acortamiento y la activación de unidades motoras rápidas (García-Chavez y Corredor-Serrano, 2025)

En deportistas pre juveniles, la mejora de la fuerza explosiva se produce principalmente a través de adaptaciones neuromusculares, más que por incrementos significativos de la masa muscular, lo que refuerza la pertinencia de aplicar métodos pliométricos en esta etapa del desarrollo (Gómez, Ricardo et al., 2026). En este sentido, estas adaptaciones permiten una mayor velocidad de contracción muscular y una mejor sincronización de las unidades motoras, lo que traduce en una ejecución más eficiente de las técnicas de pateo y desplazamiento en el taekwondo. Por lo tanto, el entrenamiento pliométrico se presenta como una estrategia adecuada para potenciar el rendimiento físico en deportistas jóvenes.

(Ramírez-Campillo et al., 2020), la define como “la capacidad neuromuscular de generar fuerza con alta velocidad en el menor tiempo posible, especialmente en acciones como saltos y sprints, lo que lo convierte en un factor relevante del rendimiento físico en deportes dinámicos.” Viene a decir que es la capacidad de generar elevados niveles de fuerza

en un tiempo muy corto y es fundamental para acciones como el despegue en patadas en salto, cambios bruscos de dirección y aceleraciones ofensivas.

En el presente estudio, la potencia del tren inferior se establece como la variable principal del análisis, comprendida desde un enfoque funcional y manifestada a través del rendimiento del salto vertical y horizontal. La fuerza explosiva se aborda como un componente neuromuscular explicativo que contribuye al desarrollo de la potencia, pero no constituye una variable independiente dentro de la investigación.

### **1.1.2.3. Velocidad de reacción**

La velocidad de reacción es una capacidad coordinativa esencial en deportes de combate, ya que permite responder de manera rápida y eficaz ante estímulos visuales, auditivos o táctiles. En el taekwondo, esta capacidad se relaciona directamente con la anticipación y la toma de decisiones durante el combate.

“Se define la velocidad de reacción como la habilidad de reaccionar de forma rápida ante estímulos externos, dependiente del procesamiento neuromuscular y perceptivo” (Acosta Rodríguez y Alfonso Marín, 2024). Esta es la capacidad para realizar movimientos en el menor tiempo posible y responder eficazmente a estímulos externos, permitiendo anticiparse al ataque del oponente, mientras que la velocidad de ejecución asegura impactos efectivos antes de la defensa rival.

### **1.1.2.4. Resistencia anaeróbica**

Es la capacidad de mantener esfuerzos de alta intensidad durante periodos cortos con acumulación de lactato.

La resistencia anaeróbica se define como la capacidad del organismo para realizar esfuerzos de alta intensidad y corta duración en condiciones de insuficiente aporte de oxígeno, utilizando principalmente vías energéticas anaeróbicas (Negra et al., 2020). Tal

facultad es básica en los deportes de contacto debido a que se suceden acciones explosivas con poco tiempo de recuperación.

En el caso del taekwondo y en los asaltos, los asaltos se llevan a cabo algunas secuencias repetidas de ataque/contraataques de elevada intensidad, donde se hace necesaria una gran tolerancia a la fatiga metabólica. Si bien el presente trabajo no evaluó la resistencia anaeróbica, sí que la tiene en cuenta como una capacidad complementaria que puede influir en el rendimiento de las acciones explosivas.

#### **1.1.2.5 Flexibilidad y movilidad articular**

Capacidad de las articulaciones para alcanzar su máximo rango de movimiento, permite ejecutar patadas a diferentes alturas, mejora la técnica y reduce el riesgo de lesiones.

La flexibilidad se define como la capacidad de una articulación para realizar movimientos con la mayor amplitud posible, lo que resulta fundamental en deportes como el taekwondo, donde se requiere ejecutar técnicas de pateo a diferentes alturas. Varios estudios han demostrado que la adecuada flexibilidad mejora la técnica y disminuye la posibilidad de lesiones (Behm et al., 2021).

Por otro lado, la movilidad articular es la adaptación del control motor en la que se es capaz de ejecutar un movimiento controlado y eficiente dentro del rango de movimiento, incluyendo especialmente los aspectos neuromusculares de la estabilidad y la coordinación, todo esto mientras la flexibilidad se relaciona con el límite pasivo, la movilidad es control del límite pasivo (Page, 2021).

En el presente estudio, la flexibilidad y la movilidad articular no fueron variables de medición directa; sin embargo, constituyen capacidades complementarias que favorecen la correcta ejecución de los ejercicios pliométricos y el rendimiento técnico en el taekwondo.

### **1.1.2.6. Coordinación y equilibrio**

“La coordinación se define como la capacidad neuromuscular para sincronizar movimientos corporales con eficacia y armonía, posibilitando gestos motores complejos con precisión y economía de energía” (Universidad Técnica de Ambato, 2025). En este sentido, la coordinación resulta fundamental en el taekwondo, ya que permite integrar de manera eficiente los movimientos de las extremidades superiores e inferiores durante la ejecución de técnicas de ataque y defensa, mejorando la fluidez y el control del movimiento.

“El equilibrio es la capacidad de mantener posiciones del cuerpo frente a la fuerza de la gravedad, tanto en situaciones estáticas como dinámicas, integrando ajustes posturales sensoriales y neuromusculares” (Universidad Técnica de Ambato, 2025). Esta capacidad es esencial en el taekwondo, donde muchas técnicas se ejecutan en apoyo unipodal o durante fases aéreas, requiriendo estabilidad para evitar pérdidas de control durante el combate.

La coordinación y el equilibrio constituyen aptitudes imprescindibles para ejecutar adecuadamente las técnicas de taekwondo, sobre todo en aquellas que se efectúan en apoyo unipodal o con las piernas en fase aérea. La pérdida del equilibrio en el combate puede condicionar la continuidad de las acciones en la fase de ataque y provocar lesiones.

Diversos estudios han concluido que un plan de entrenamiento pliométrico puede ofrecer mejoras notables respecto a la coordinación dinámica y a la coordinación del equilibrio en los jóvenes, al pedir un control postural continuo mediante el empleo de la ejecución de saltos y aterrizajes Páez (2024). Por consiguiente, incorporar ejercicios pliométricos no solamente sirve para desarrollar la potencia, sino que va de la mano con el desarrollo de estas capacidades coordinativas que influyen en una mejora del desempeño técnico en el taekwondo.

En el presente estudio, la potencia del miembro inferior es evaluada funcionalmente a través de la producción del salto, mientras que la fuerza explosiva hace referencia a un componente explicativo para el manejo y no a una variable independiente de medida.

## **1.2. Entrenamiento pliométrico en pre juveniles**

### **1.2.1. Definición de la etapa pre juvenil**

Para abordar este tema debemos tener claro que la adolescencia, es el periodo comprendido entre los 10 y 19 años y que los procesos físicos y funcionales ocurren en ella, debemos tener cuidado en los trabajos deportivos con esta población.

La literatura reciente señala que la pliometría aplicada en adolescentes favorece adaptaciones neuromusculares que mejoran el rendimiento del salto y el control corporal, sin comprometer la seguridad del deportista cuando se respetan los principios de progresión (Ramirez-Campillo et al., 2020).

En la adolescencia se pueden trabajar las capacidades físicas y coordinativas de igual forma y con igual intensidad, esta fase supone una mejora en el rendimiento motor. La adolescencia se debe aprovechar para perfeccionar las técnicas específicas del respectivo deporte y adquirir la condición física necesaria.

El entrenamiento pliométrico se fundamenta en el uso del ciclo de estiramiento–acortamiento del músculo, el cual permite mejorar la capacidad de generar fuerza en el menor tiempo posible, favoreciendo el desarrollo de la potencia del tren inferior (Bompa y Buzzuchelli, 2018). En este sentido, este tipo de entrenamiento favorece adaptaciones neuromusculares que incrementan la velocidad de la contracción y la eficacia del movimiento, características fundamentales para el rendimiento deportivo.

De forma paralela, investigaciones con aplicaciones en las poblaciones juveniles identifican que la inclusión de programas pliométricos favorece notablemente el rendimiento

en pruebas de salto y la capacidad explosiva (Taro y Rosero Parra, 2024). Por lo tanto, la inclusión de este tipo de entrenamiento en deportistas pre juveniles resulta pertinente, ya que favorece el desarrollo de capacidades físicas fundamentales para el taekwondo, como la potencia, la coordinación y el control corporal.

### **1.2.2. Características del desarrollo físico en pre juveniles**

La etapa pre juvenil corresponde a un periodo del desarrollo humano caracterizado por importantes cambios físicos, fisiológicos y neuromusculares, los cuales influyen de manera directa en la capacidad de adaptación al entrenamiento deportivo.

Esta etapa generalmente se localiza entre los 14 y 17 años, debido a que coincide con las dimensiones avanzadas del crecimiento y a la vez existe una cierta consolidación de las capacidades físicas coordinativas.

En esta etapa pre juvenil, los deportistas atraviesan una etapa de cambios físicos y funcionales que tienen una cierta influencia en el rendimiento deportivo. En esta etapa aparecen adaptaciones a nivel neuromuscular, las cuales se caracterizan por una mejora en la coordinación, en el equilibrio, así como en la capacidad de respuesta ante estímulos que favorecen el aprendizaje y la ejecución de las habilidades motrices complejas (Moran et al., 2020).

Para el sistema neuromuscular las deportistas pre juveniles presentan una alta plasticidad del sistema nervioso que favorece la mejora de la coordinación intermuscular e intramuscular, así como una mayor eficiencia en el reclutamiento de unidades motoras. Esta característica da lugar a que las modalidades de estímulos de entrenamiento dirigidos al desarrollo de la fuerza explosiva y el rendimiento del salto generen adaptaciones muy importantes a partir de que se apliquen de forma correcta y progresiva, así como que, en esta etapa del desarrollo, el incremento de la fuerza no se relaciona tanto con el incremento de la masa muscular, sino

más bien con una mayor capacidad en la activación de las unidades motoras y la sincronización neuromuscular.

Lo cual implica que los deportistas pre juveniles tienen una alta capacidad de adaptación a los estímulos de entrenamiento basados en la velocidad y la potencia Suchomel et al., (2020); por lo tanto, los métodos de entrenamiento que enfatizan la rapidez de ejecución y la calidad del movimiento, como son los ejercicios pliométricos, parecen ser especialmente eficaces en los grupos pre juveniles. No obstante, el entrenamiento en esta fase debe tener en cuenta prioritariamente la edad biológica y el nivel de desarrollo del deportista a nivel individual.

En esta fase del desarrollo físico, una sobrecarga mal administrada o dosificada puede incrementar el riesgo de lesiones, particularmente a nivel osteoarticular. Por ello, los programas de entrenamiento pliométrico en pre juveniles se deben caracterizar, con carácter general, por ser pautados, estructurados y bien dosificados, para ir buscando de forma progresiva una intensidad determinada, un volumen adecuado de trabajo y la correcta ejecución técnica del ejercicio que se realiza.

A su vez, el desarrollo físico de los deportistas junior tiene que dedicarse a esta formación integral del deportista, donde se busca la mejora de capacidades como la fuerza explosiva, la coordinación, el equilibrio o la estabilidad postural, que son las que posteriormente permiten realizar correctamente los gestos técnicos del taekwondo. Recuerda que estas capacidades no solo van a ser importantes para el rendimiento en competición, sino que también contribuyen a la prevención de lesiones y a establecer patrones motores correctos.

En el caso del presente estudio, la aplicación de ejercicios pliométricos en deportistas junior se ve justificada por el carácter de este método para aumentar, de una manera adecuada y segura, el rendimiento del salto y la fuerza explosiva en el tren inferior, siempre que se respeten los principios de la progresión, de la individualización y de la correcta supervisión

técnica. Por tanto, se puede considerar que el entrenamiento pliométrico es un recurso metodológico justificable para el desarrollo físico y deportivo en este periodo formativo.

### **1.2.3. Conceptualización del entrenamiento pliométrico**

El entrenamiento pliométrico se define como un método basado en la utilización del ciclo de estiramiento-acortamiento del músculo, con el objetivo de mejorar la capacidad explosiva del sistema neuromuscular. Según (López et al., 2019), este tipo de entrenamiento permite incrementar la eficiencia mecánica del movimiento y optimizar la producción de fuerza rápida.

En deportes de combate, la pliometría ha demostrado ser especialmente eficaz para mejorar el rendimiento del salto, la velocidad de desplazamiento y la capacidad de aceleración, siempre que se aplique bajo criterios de progresión y supervisión técnica (Acosta Rodríguez y Alfonso Marín, 2024).

### **1.2.4. Entrenamiento pliométrico en poblaciones juveniles y pre juveniles**

Diversos estudios recientes han señalado que la aplicación de ejercicios pliométricos en poblaciones jóvenes es segura y efectiva cuando se respetan los principios de individualización, progresión y control del volumen de carga. De acuerdo con (Ospina et al., 2023), los beneficios del entrenamiento pliométrico en adolescentes incluyen mejoras en el rendimiento del salto, la coordinación y la estabilidad postural.

En el caso de los deportistas pre juveniles, la pliometría favorece el desarrollo de patrones motores óptimos, reforzando las bases neuromusculares necesarias para el posterior rendimiento deportivo Gómez et al., (2026), procediendo que este tipo de entrenamiento permite mejorar las capacidades de coordinación intermuscular y la velocidad de ejecución, favoreciendo que los gestos técnicos se realicen correctamente en el taekwondo en las edades más tempranas.

En etapas formativas, la potencia se desarrolla principalmente a través de adaptaciones neuromusculares más que por incrementos de masa muscular, siendo fundamental la aplicación de métodos de entrenamiento adecuados a la edad del deportista (Paredes, 2020); (Ramírez-Villada y Ocampo, 2018). Esto implica que el entrenamiento debe enfocarse en la calidad del movimiento, la coordinación y la velocidad de ejecución, más que en el aumento de cargas externas.

De manera complementaria, diversos estudios evidencian que la implementación de programas de entrenamiento estructurados permite mejorar significativamente la capacidad explosiva en jóvenes deportistas (Ramírez-Villada y Ocampo, 2018). Por lo tanto, la aplicación del entrenamiento pliométrico en esta etapa resulta pertinente, ya que contribuye al desarrollo progresivo de la potencia del tren inferior sin comprometer la seguridad del deportista.

### **1.3. Importancia del rendimiento del salto en los deportes de combate**

El rendimiento del salto es considerado un indicador funcional clave del desarrollo de la fuerza explosiva del tren inferior, especialmente en deportes de combate donde las acciones ofensivas y defensivas se ejecutan en períodos de tiempo muy reducidos. En disciplinas como el taekwondo, el salto no solo representa una manifestación física aislada, sino que refleja la capacidad del deportista para aplicar fuerza de manera rápida y coordinada en situaciones específicas del combate.

Diversos autores señalan que el rendimiento del salto vertical y horizontal guarda una relación directa con la velocidad de ejecución de las patadas, la capacidad de desplazamiento y la eficacia de los contraataques (Gómez, Ricardo et al., 2026). Desde esta perspectiva, evaluar el salto permite obtener información relevante sobre el estado funcional del sistema neuromuscular del deportista.

En poblaciones juveniles y pre juveniles, el análisis del rendimiento del salto adquiere mayor relevancia, ya que permite monitorear la evolución de la fuerza explosiva sin recurrir a métodos invasivos o de alta complejidad técnica. Según (Páez Aliaga, 2024), las pruebas de salto constituyen herramientas válidas, seguras y fácilmente aplicables en contextos formativos, lo que justifica su uso en investigaciones orientadas al rendimiento deportivo.

### **1.3.1. Relación entre el rendimiento del salto y la fuerza explosiva**

La fuerza explosiva se manifiesta de forma evidente a través del rendimiento del salto, ya que ambas capacidades comparten mecanismos neuromusculares comunes. Un salto de mayor rendimiento generalmente se asocia con una mejor capacidad para generar fuerzas en un tiempo menor para llevar a cabo el desplazamiento necesario, algo que se convierte en determinante en aquellos deportes encuadrados en los deportes de combate.

En poblaciones jóvenes esta correspondencia cobra especial importancia debido a que las mejoras producidas en el salto vienen dadas por adaptaciones de tipo coordinativo y neuromuscular. De acuerdo con Ramírez-Villada y Ocampo (2018) el aumento en la altura/dimensión del salto en poblaciones jóvenes es un reflejo de la capacidad de poder activar la masa muscular y poder desplazar mejor.

### **1.3.2. El salto como indicador del rendimiento funcional**

El salto vertical y horizontal se utilizan ampliamente como indicadores del rendimiento funcional debido a su facilidad de aplicación, bajo costo y alta fiabilidad. Estas pruebas permiten evaluar de manera indirecta la capacidad explosiva del tren inferior sin necesidad de equipamiento especializado.

En el contexto del entrenamiento deportivo formativo, el uso de pruebas de salto facilita el seguimiento del progreso del deportista y la toma de decisiones metodológicas. De acuerdo con (Gómez, Ricardo et al., 2026), el monitoreo periódico del rendimiento del salto

contribuye a ajustar las cargas del entrenamiento y a prevenir estados de sobreentrenamiento.

#### **1.4. Beneficios neuromusculares del entrenamiento pliométrico**

El entrenamiento pliométrico genera adaptaciones neuromusculares significativas que favorecen el rendimiento explosivo del deportista. Tales adaptaciones tienen una estrecha relación con una mejor activación y sincronización de las unidades motoras y una mejor eficiencia en la utilización del ciclo de estiramiento–acortamiento.

En los deportistas jóvenes, sus efectos están relacionados a los beneficios del entrenamiento pliométrico a nivel neuromuscular más que a nivel estructural. En este sentido, el entrenamiento pliométrico puede propiciar un aumento en la velocidad de respuesta muscular y la mejoría de la coordinación intermuscular Ospina et al., (2023) dos aspectos muy relevantes para que se produzcan de forma eficiente gestos deportivos complejos.

Por otro lado, otros trabajos recientes han puesto de manifiesto que la pliometría mejora la rigidez músculo tendinosa y el control en las fases de aterrizaje lo que se traduce en una mejor estabilidad postural y una disminución del riesgo de lesiones cuando el entrenamiento es correctamente planificado Ramírez et al., (2020). En este sentido, estas adaptaciones permiten a los deportistas llevar a cabo movimientos explosivos con más control y seguridad, algo fundamental en el taekwondo, donde se producen saltos, cambios de dirección y aterrizajes de forma constante durante el combate.

#### **1.5. Entrenamiento pliométrico y prevención de lesiones en etapas formativas**

La prevención de lesiones constituye un aspecto prioritario en el entrenamiento deportivo de poblaciones jóvenes. En este sentido, el entrenamiento pliométrico, lejos de incrementar el riesgo de lesión, puede contribuir a su reducción cuando se aplica bajo criterios metodológicos adecuados.

Investigaciones recientes indican que los programas pliométricos bien estructurados mejoran el control neuromuscular durante los aterrizajes y los cambios de dirección, reduciendo la incidencia de lesiones en miembros inferiores (Ramirez-Campillo et al., 2020). En los aspectos previos a la etapa juvenil, esto se ve incrementado cuando se clasifica la correcta ejecución técnica como el principio que impera la progresión de la carga.

A partir de lo anteriormente expuesto, se puede afirmar que la pliometría no es solo un recurso que ayuda a aumentar el rendimiento explosivo, sino también un recurso que ayudaría a aumentar la estabilidad articular e incrementar la eficacia de los patrones de movimiento, dos cuestiones que no dejan de ser fundamentales para poder estar seguros de satisfacer la comunicación del deportista en el proceso de formación.

#### **1.5.1. Importancia de la técnica de aterrizaje**

Uno de los factores determinantes en la prevención de lesiones durante el entrenamiento pliométrico es la correcta técnica de aterrizaje. Una ejecución inadecuada puede generar sobrecargas articulares, mientras que una técnica correcta favorece la absorción de fuerzas y el control postural.

Según (Ospina et al., 2023), el entrenamiento progresivo de los aterrizajes mejora la capacidad del deportista para controlar las fuerzas externas, reduciendo el impacto sobre las articulaciones de los miembros inferiores.

#### **1.5.2. Progresión de la carga y seguridad en pre juveniles**

En etapas formativas, la progresión de la carga debe ser gradual y ajustada a las características individuales del deportista. La selección adecuada de ejercicios pliométricos permite desarrollar la fuerza explosiva sin comprometer la integridad física del atleta.

Diversos autores coinciden en que los programas pliométricos aplicados en adolescentes deben priorizar el volumen y la calidad del movimiento por encima de la intensidad máxima, garantizando así un entorno seguro de entrenamiento (Ospina et al., 2023).

### **1.6. Aplicación del entrenamiento pliométrico en el taekwondo**

El entrenamiento pliométrico genera adaptaciones neuromusculares significativas que favorecen el rendimiento explosivo del deportista. Estas adaptaciones se relacionan principalmente con una mejora en la activación y sincronización de las unidades motoras, así como con una mayor eficiencia en el aprovechamiento del ciclo de estiramiento–acortamiento.

En atletas jóvenes, los beneficios del entrenamiento pliométrico se manifiestan principalmente a nivel neuromuscular, más que estructural. De acuerdo con lo expresado en Ospina et al., (2023), este estilo de entrenamiento provoca un aumento de la velocidad de respuesta de los músculos y una mejora de la coordinación entre los músculos, características esenciales para la posibilidad de realizar de forma eficiente las habilidades de los gestos deportivos complejos.

La introducción del entrenamiento pliométrico en la práctica del taekwondo obedece a las exigencias propias de este deporte, que está constituido por prácticas articuladas en las que se realizan acciones muy rápidas, desplazamientos explosivos de los competidores y técnicas de pateo que son ejecutadas a gran velocidad. La transferencia de este entrenamiento pliométrico hacía el gesto deportivo se produce cuando los ejercicios que se escogen para esta práctica son biomecánica y funcionalmente similares con las acciones del combate.

Cómo apoyan Ospina et al. (2023), el entrenamiento pliométrico dirigido sobre el tren inferior favorece la mejora de la velocidad, y de la potencia de las patadas y el incremento de

la capacidad de reacción ante los estímulos que puede provocar el oponente. En los deportistas jóvenes, dichos efectos se suman a los propios de esta etapa formativa, caracterizada por una elevada plasticidad neuromuscular.

En el contexto del presente estudio, la inclusión de ejercicios pliométricos específicos se justifica por su contribución al rendimiento del salto y a la mejora de la fuerza explosiva, capacidades directamente relacionadas con el desempeño competitivo en el taekwondo pre juvenil.

### **1.6.1. Transferencia del entrenamiento pliométrico al gesto técnico**

La transferencia del entrenamiento pliométrico hacía el gesto técnico del taekwondo se produce cuando existe similitud biomecánica y neuromuscular entre los ejercicios realizados y las acciones propias del combate. Los saltos verticales y horizontales, los desplazamientos explosivos y los cambios de dirección reproducen patrones motores similares a los utilizados durante la ejecución de patadas y desplazamientos en combate.

La pliometría, tal y como han puesto de manifiesto distintos autores, mejora la velocidad a la hora de ejecutar las técnicas, así como la capacidad de mantener la estabilidad corporal en acciones que tienen lugar en apoyo unipodal Páez (2024) y de este modo, la pliometría mejora el rendimiento físico, pero también una mejor ejecución técnica.

### **1.6.2. Importancia de la especificidad en el entrenamiento pliométrico**

El principio de especificidad del entrenamiento cobra especial importancia en la aplicación de la pliometría al taekwondo, por lo que debe trabajarse en función del plano del ejercicio, el ritmo de ejecución y las demandas neuromusculares, evitando trabajos genéricos que no generen un traspaso real al rendimiento competitivo.

Dadas las características de los deportistas pre juveniles, esta especificidad deberá ser modulada prestando más atención al correcto trabajo técnico y al control corporal que a la

máxima intensidad de los trabajos. Según Escobar et al., (2025) los programas pliométricos específicos para taekwondo deben integrar ejercicios que simulen acciones de combate, respetando la progresión de la carga y las características de la etapa formativa.

### **1.6.3. Pliometría y rendimiento del salto en taekwondistas**

El rendimiento del salto vendría a ser la representación más directa de la fuerza explosiva del tren inferior, además de encontrar la relación entre este y el rendimiento técnico de un taekwondista. Cuando se incrementa la cifra de la altura o la distancia del salto mejorarán la velocidad de la patada y la fuerza de la misma o también la rapidez de respuesta de un taekwondista ante una situación de ataque-defensa.

En este sentido, el entrenamiento pliométrico orientado a mejorar el salto vertical y horizontal será una de las herramientas metodológicas más adecuadas para incrementar el rendimiento físico específico de un taekwondista. En el marco de este tema, las últimas investigaciones llevadas a cabo con la población juvenil han demostrado que tras aplicar un programa pliométrico estructurado las mejoras del rendimiento del salto han sido muy significativas (Ramirez-Campillo et al., 2020).

### **1.6.4. Aplicación de la pliometría en categorías pre juveniles de taekwondo**

En categorías pre juveniles, la aplicación del entrenamiento pliométrico debe realizarse bajo criterios científicos que garanticen la seguridad y el desarrollo progresivo del deportista. En esta etapa, las adaptaciones al entrenamiento se producen principalmente a nivel neuromuscular, lo que permite obtener mejoras significativas en el rendimiento del salto y la fuerza explosiva sin necesidad de cargas elevadas.

Por lo que indica Páez Aliaga (2024), la pliometría aplicada desde edades tempranas colabora en la adquisición de patrones motores con suficiente grado de eficacia, mejora la coordinación y dota de la base física suficiente para el rendimiento deportivo del futuro. No

obstante, infieren que debe existir una vigilancia de forma continuada de los ejercicios y una progresión de forma correcta para evitar lesiones innecesarias.

En el contexto del presente estudio se puede señalar que la aplicación de ejercicios pliométricos en taekwondistas pre juveniles viene otorgada por su aportación directa de la correcta mejora del salto, de la fuerza explosiva y del control corporal, capacidades determinantes para el rendimiento de forma competitiva en el taekwondo.

### **1.7. Principios del entrenamiento deportivo aplicados a la pliometría en taekwondo**

El entrenamiento pliométrico, para ser efectivo y seguro, debe fundamentarse en los principios generales del entrenamiento deportivo, los cuales orientan la correcta planificación, dosificación y aplicación de las cargas físicas (Suchomel et al., 2020). En este sentido, la aplicación de principios como la progresión, la individualización y la especificidad permite adaptar el entrenamiento a las características del deportista, favoreciendo el desarrollo de la fuerza explosiva sin comprometer su integridad física.

En el contexto del taekwondo pre juvenil, la correcta aplicación de estos principios resulta determinante para optimizar el rendimiento del salto y la fuerza explosiva, evitando efectos negativos sobre el desarrollo del deportista. Esto implica que el entrenamiento debe ser cuidadosamente planificado, considerando la edad, nivel de experiencia y capacidades físicas de los atletas, garantizando así un desarrollo adecuado y seguro.

#### **1.7.1. Principio de la progresión de la carga**

El principio de la progresión de la carga establece que los estímulos de entrenamiento deben incrementarse de manera gradual y sistemática para generar adaptaciones positivas en el organismo. En el entrenamiento pliométrico aplicado a taekwondo, este principio se

manifiesta en la selección progresiva de ejercicios, el aumento controlado del volumen de saltos y la complejidad de las tareas motrices.

En deportistas pre juveniles, la progresión debe priorizar la calidad de ejecución antes que la intensidad del ejercicio. Según (Bompa y Buzzuchelli, 2018), una progresión inadecuada en programas pliométricos puede generar sobrecargas musculares y articulares, mientras que una progresión planificada favorece adaptaciones neuromusculares seguras y sostenidas.

### **1.7.2. Principio de la individualización**

El principio de individualización reconoce que cada deportista responde de manera diferente a los estímulos de entrenamiento, en función de su edad biológica, nivel de maduración, experiencia deportiva y condición física inicial. En las categorías pre juveniles este principio tendrá gran relevancia, teniendo en cuenta las notorias diferencias en los procesos de crecimiento y desarrollo.

En el entrenamiento pliométrico aplicaremos la individualización del mismo regulando el número de repeticiones, la altura del salto, tiempos de recuperación, características de cada deportista. Estudios recientes indican que la individualización del entrenamiento pliométrico produce mejores respuestas adaptativas y reduce el riesgo de lesión en deportistas jóvenes (Garcia-Chavez y Corredor-Serrano, 2025).

### **1.7.3. Principio de la especificidad**

El principio de la especificidad señala que las adaptaciones al entrenamiento son específicas al tipo de estímulo aplicado. En el taekwondo, esto implica que los ejercicios pliométricos deben diseñarse de manera que reproduzcan los patrones de movimiento, el ritmo y las demandas neuromusculares propias del combate.

La aplicación de ejercicios pliométricos específicos favorece una mayor transferencia hacia el rendimiento competitivo, especialmente en acciones como patadas explosivas, desplazamientos rápidos y cambios de dirección. Según (Páez Aliaga, 2024), la especificidad del entrenamiento pliométrico es un factor clave para mejorar el rendimiento del salto y la eficacia técnica en deportes de combate.

#### **1.7.4. Principio de la continuidad**

El principio de continuidad establece que el entrenamiento debe aplicarse de forma regular y sistemática para mantener y mejorar las adaptaciones logradas. En el caso del entrenamiento pliométrico, la interrupción prolongada de los estímulos puede provocar la pérdida parcial de las mejoras obtenidas en el rendimiento del salto y la fuerza explosiva.

En deportistas pre juveniles, la continuidad del entrenamiento debe integrarse de manera equilibrada dentro del plan general de preparación, evitando periodos prolongados de inactividad. De acuerdo con (Garcia-Chavez y Corredor-Serrano, 2025), la aplicación continua y controlada de ejercicios pliométricos favorece la consolidación de adaptaciones neuromusculares en etapas formativas.

#### **1.7.5. Principio de la recuperación**

La recuperación constituye un elemento esencial dentro del proceso de entrenamiento, especialmente en métodos de alta exigencia neuromuscular como la pliometría. El respeto por los tiempos de recuperación que deben observarse entre sesiones y series permite una correcta asimilación de las cargas, así como evitar la aparición de la fatiga acumulada.

En las poblaciones pre juveniles los tiempos de descanso deben ser suficientes para asegurar una adecuada regeneración de las estructuras musculares y nerviosas. Estudios realizados durante los últimos años demuestran que una recuperación inadecuada puede afectar negativamente la capacidad de salto y aumentar el riesgo de sufrir lesiones Moran et

al., (2020). Por otro lado, planificar adecuadamente los tiempos de descanso permite optimizar las adaptaciones neuromusculares, favoreciendo la calidad de la ejecución de los ejercicios pliométricos y minimizando la aparición de la fatiga acumulada en los deportistas.

En cualquier caso, la integración de los principios del entrenamiento deportivo en la programación de la pliometría permite elaborar programas eficaces, que sean seguros y que respondan a las exigencias del taekwondo pre juvenil, favoreciendo la mejora de la fuerza explosiva y del rendimiento de salto.

### **1.8. Evaluación del rendimiento físico en deportes de combate**

La evaluación del rendimiento físico constituye un componente esencial dentro del proceso de entrenamiento deportivo, ya que permite conocer el estado inicial del deportista, monitorear su evolución y valorar la efectividad de los programas de intervención aplicados. En los deportes de combate, esta evaluación adquiere especial relevancia debido a la naturaleza intermitente, explosiva y altamente demandante de las acciones competitivas.

En los deportes de combate, como el taekwondo, la potencia del tren inferior constituye una capacidad determinante para la ejecución eficiente de acciones ofensivas y desplazamientos rápidos durante el combate (Escobar et al., 2025).

Diversos autores coinciden en que la evaluación física en deportes de combate debe centrarse en capacidades específicas directamente relacionadas con el rendimiento competitivo, tales como la fuerza explosiva, la velocidad de reacción, la coordinación, el equilibrio y el control corporal (Escobar et al., 2025). En este sentido, la selección adecuada de pruebas permite obtener información válida y útil para la planificación del entrenamiento.

### **1.8.1. Importancia de la evaluación en el proceso de entrenamiento**

La evaluación física no debe entenderse únicamente como un procedimiento diagnóstico inicial, sino como una herramienta continua de control y retroalimentación del proceso de entrenamiento. En etapas formativas, como la pre juvenil, la evaluación permite identificar fortalezas y debilidades del deportista, orientar la selección de métodos de entrenamiento y prevenir la aplicación de cargas inadecuadas.

La revisión de la carga y del rendimiento físico en deportistas jóvenes ayuda a ajustar la planificación del entrenamiento, controlar la progresión y reducir factores asociados al riesgo de lesión. En este sentido, el monitoreo periódico permite tomar decisiones más precisas sobre el volumen, la intensidad y la recuperación, favoreciendo un desarrollo deportivo acorde con la etapa madurativa del atleta (Towlson et al., 2021).

### **1.8.2. Pruebas de salto como herramientas de evaluación funcional**

Las pruebas de salto vertical y horizontal se consideran instrumentos ampliamente utilizados para la evaluación de la fuerza explosiva del tren inferior en deportes de combate. Estas pruebas permiten valorar de manera indirecta la capacidad del sistema neuromuscular para generar fuerza rápidamente, característica fundamental en disciplinas como el taekwondo.

En poblaciones juveniles y pre juveniles, las pruebas de salto destacan por su facilidad de aplicación, bajo costo y alta fiabilidad. De acuerdo con (Ramírez-Villada y Ocampo, 2018), el salto vertical tipo CMJ y el salto horizontal sin carrera son pruebas válidas para evaluar el rendimiento explosivo, siempre que se apliquen bajo protocolos estandarizados.

Asimismo, el análisis del rendimiento del salto permite establecer comparaciones entre evaluaciones pretest y posttest, facilitando la valoración del impacto de programas de entrenamiento específicos, como la pliometría.

### **1.8.3. Evaluación de aspectos técnicos y coordinativos**

Además de las pruebas físicas, la evaluación del rendimiento en deportes de combate debe incorporar instrumentos que permitan analizar la calidad de ejecución técnica y coordinativa de los movimientos. Aspectos como la coordinación en la fase aérea, la estabilidad en la caída y el control corporal influyen directamente en la eficiencia del gesto deportivo.

La utilización de guías de observación o escalas valorativas resulta pertinente porque permite analizar componentes cualitativos del movimiento, especialmente durante tareas de salto y aterrizaje, que no siempre pueden identificarse sólo con medidas cuantitativas. En esta línea, herramientas observacionales como las escalas de errores de aterrizaje han mostrado utilidad para valorar la calidad del control postural y de la mecánica del movimiento en deportistas jóvenes (Hanzlíková et al., 2021). Por ello, en el taekwondo estos instrumentos son útiles para examinar acciones explosivas realizadas en apoyo unipodal o en situaciones de desequilibrio.

### **1.8.4. Evaluación en poblaciones pre juveniles**

En adolescentes deportistas, se debe evaluar el rendimiento físico a partir de criterios de seguridad, objetividad y adecuación, siendo las pruebas escogidas adecuadas a la edad, nivel madurativo y experiencia deportiva de los sujetos, así como evitando test invasivos o de alta dificultad técnica.

Recientes publicaciones revelan que la mezcla de pruebas físicas sencillas, como saltos, junto con instrumentos observacionales permiten una descripción completa del rendimiento del sujeto deportista joven, integrando aspectos cuantitativos y cualitativos Escobar et al., (2025). En el contexto del presente estudio, la evaluación del rendimiento físico mediante pruebas de salto y guías de observación se justifica por su coherencia con las

exigencias del taekwondo y su adecuación a las características de la etapa pre juvenil, permitiendo valorar de manera objetiva los efectos del programa de ejercicios pliométricos aplicado.

### **1.9. Relación entre el entrenamiento pliométrico y el rendimiento técnico en el taekwondo**

El rendimiento técnico en el taekwondo se encuentra determinado por la relación existente entre cualidades físicas, coordinativas y tácticas, las cuales permiten ejecutar acciones ofensivas y defensivas con las cuales el deportista realiza la lucha, pero dentro de todos estos factores, la fuerza explosiva del tren inferior y el control del cuerpo juega un papel determinante en la calidad de ejecución de la pateada, de los desplazamientos y de las acciones de contraataque.

Es en este contexto el entrenamiento pliométrico un campo de entrenamiento efectivo para potenciar todas las capacidades físicas, que tienen base en el rendimiento técnico, porque se cree el impulso de adaptaciones neuromusculares que fortalecen la rapidez de ejecución, la posibilidad de la estabilidad postural y la coordinación dinámica, y en base a lo cual se dice, que existe una relación directa entre el aumento de la fuerza explosiva y la mejora en la eficacia técnica en deportes de combate, en los cuales predominan acciones de pierna (García-Chavez y Corredor-Serrano, 2025).

#### **1.9.1. Influencia de la fuerza explosiva en la ejecución técnica**

La fuerza explosiva constituye la base física para la ejecución de técnicas rápidas y potentes en el taekwondo. Patadas como la *bandal chagüi*, *dollyo chagüi* o *Yop chagüi* requieren una elevada capacidad para generar fuerza en un corto periodo de tiempo, así como un adecuado control del cuerpo durante la fase aérea y el aterrizaje.

Diversos estudios han señalado que los deportistas con mayores niveles de fuerza explosiva presentan una mejor velocidad de ejecución y una mayor precisión técnica durante el combate (García-Chavez y Corredor-Serrano, 2025). En este sentido, la mejora del rendimiento del salto se asocia con una mayor capacidad para realizar acciones técnicas explosivas, manteniendo el equilibrio y el control corporal.

### **1.9.2. Relación entre rendimiento del salto y calidad del gesto técnico**

El rendimiento del salto vertical y horizontal se relaciona estrechamente con la calidad del gesto técnico en el taekwondo, ya que ambas pruebas reflejan la capacidad del deportista para aplicar fuerza de manera coordinada y eficiente. Un mayor rendimiento en el salto suele estar asociado con una mejor estabilidad en apoyos unipodales, mayor altura o alcance en patadas y una mejor capacidad de recuperación tras la ejecución de acciones ofensivas.

Según (Páez Aliaga, 2024), el análisis del rendimiento del salto permite inferir el nivel de preparación física específica del taekwondista, así como su capacidad para ejecutar técnicas explosivas con menor pérdida de equilibrio. En categorías formativas, esta relación resulta especialmente relevante, ya que la mejora del salto contribuye al aprendizaje y perfeccionamiento técnico.

### **1.9.3. Coordinación, control corporal y rendimiento técnico**

La coordinación y el control corporal son capacidades determinantes para la correcta ejecución técnica en el taekwondo, especialmente durante acciones realizadas en fase aérea o en situaciones de desequilibrio. El entrenamiento pliométrico, al exigir un control constante del cuerpo durante los saltos y aterrizajes, contribuye a mejorar estas capacidades.

Estudios recientes han demostrado que los programas pliométricos aplicados en jóvenes deportistas generan mejoras significativas en la coordinación dinámica, la estabilidad postural y el control del movimiento. Esto ocurre porque la pliometría requiere un continuo

control neuromuscular durante el despegue y aterrizaje, lo que favorece también una ejecución técnica más eficiente y segura Moran et al., (2020). Por lo tanto, este tipo de entrenamiento no solo mejora la potencia, sino también capacidades coordinativas básicas que son necesarias para ser un buen taekwondista.

#### **1.9.4. Transferencia del entrenamiento pliométrico al rendimiento técnico en pre juveniles**

A nivel de deportistas pre juveniles, la posible transferencia del entrenamiento pliométrico hacia el rendimiento técnico puede ponerse en evidencia, dado que la alta plasticidad neuromuscular que se da durante esta etapa del desarrollo puede favorecer dicha transferencia, la mejora de la fuerza explosiva y la mayor capacidad de control corporal favorecen la ejecución de las técnicas del taekwondo, lógicamente sin disminución del aprendizaje motor, ni menos perfeccionamiento técnico.

De acuerdo con Escobar et al., (2025), la aplicación de programas pliométricos en etapas formativas no solo mejora el rendimiento físico, sino que también aumenta la calidad de los patrones técnicos, es decir, produce patrones técnicos más estables y eficientes, siempre que se respeten las condiciones básicas de la progresión y supervisión técnica.

En la línea de lo que este estudio ha pretendido trabajar, la relación entre el entrenamiento pliométrico y el rendimiento técnico parece evidenciarse en la mejora del rendimiento del salto y de los aspectos técnicos de la guía de observación, lo que refuerza el interés de este método de entrenamiento en taekwondo pre juvenil.

## CAPÍTULO II

### 2. METODOLOGÍA

#### 2.1. Descripción del Área y grupo de estudio

El estudio se desarrolló en el CEAR de Carpuela, ubicado en el cantón Pimampiro, provincia de Imbabura. Esta entidad deportiva se enfoca en mejorar la preparación de atletas nacionales e internacionales, en diferentes deportes incluidos niños, niñas, adolescentes y jóvenes en el área de taekwondo, orientándose formativa y deportivamente.

El grupo de estudio estuvo conformado por adolescentes entre 15 y 17 años que entrenan taekwondo activamente en el CEAR. Este grupo se encontraba en una etapa de desarrollo competitivo para llegar al alto rendimiento, por ende, podemos mejorar su potencia muscular en piernas, lo cual es un pilar fundamental para su futuro deportivo.

#### 2.2. Enfoque y tipo de investigación

La siguiente investigación tuvo un enfoque cuantitativo, que permitió medir el nivel de potencia muscular de los deportistas pre juveniles de taekwondo la cual se comprende como una manifestación funcional de la fuerza explosiva, mediante pruebas físicas estandarizadas y el análisis estadístico de los resultados obtenidos antes y después de la intervención.

Por su naturaleza, la investigación se caracteriza por los siguientes tipos:

**Descriptiva**, porque permitió caracterizar el estado inicial de la potencia muscular de los deportistas pre juveniles del CEAR Carpuela a partir de los resultados obtenidos en el pretest, lo cual facilitó identificar las condiciones en las que se encontraban los participantes antes de la intervención (Hernández-Sampieri et al., 2014).

**Explicativa**, ya que buscó determinar la relación de causa-efecto entre la intervención pliométrica y los cambios observados en la potencia muscular de los deportistas, permitiendo analizar cómo la aplicación del programa influyó en el rendimiento físico (Ato et al., 2020).

### 2.3. Diseño

#### 2.3.1. Diseño Pre experimental

De manera específica, el estudio adoptó un **diseño pre experimental**, con pretest y posttest, puesto que el programa de ejercicios pliométricos fue aplicado a la muestra seleccionada y posteriormente se evaluó su impacto mediante la comparación de los resultados obtenidos antes y después de la intervención, sin la utilización de un grupo de control (Hernández-Sampieri et al., 2014). Este diseño permitió analizar el efecto del programa de entrenamiento sobre la potencia del tren inferior.

Aunque este tipo de diseño presenta un menor nivel de control en comparación con los diseños experimentales o cuasi experimentales, permite identificar cambios preliminares entre la variable independiente y la variable dependiente mediante la comparación de mediciones realizadas antes y después de la intervención.

El esquema del diseño aplicado se representa de la siguiente manera:

**G: a → X → b**

Dónde:

**G** = Grupo de estudio (10 deportistas pre juveniles de taekwondo del CEAR Carpuela).

**a** = Medición pre test (salto vertical tipo Sargent, salto horizontal sin carrera y guía de observación).

**X** = Intervención (programa de ejercicios pliométricos de 8 semanas).

**b** = Medición posttest (aplicación de los mismos instrumentos utilizados en el pretest).

A partir de este diseño, se logró analizar la influencia del programa de ejercicios pliométricos sobre la potencia del tren inferior en los deportistas pre juveniles de taekwondo del CEAR Carpuela. Para ello, se realizaron mediciones iniciales (pretest) antes de la aplicación del programa, con el propósito de establecer el estado inicial de la variable de estudio.

Posteriormente, tras la ejecución del programa de entrenamiento pliométrico, se llevaron a cabo las mediciones finales (postest), lo que permitió comparar los resultados obtenidos y evidenciar los cambios producidos en el rendimiento del salto vertical, el salto horizontal y en la calidad de ejecución técnica observada. De esta manera, se pudo determinar el efecto de la intervención aplicada sobre la potencia del tren inferior en el grupo de estudio.

### **2.3.2. Diseño longitudinal**

Asimismo, la investigación presentó un seguimiento de tipo longitudinal, debido a que se evaluó a los mismos participantes en dos momentos distintos del tiempo (pretest y postest), lo que permitió observar la evolución de la potencia del tren inferior y del rendimiento del salto tras la aplicación del programa de ejercicios pliométricos. Este tipo de evaluación en el tiempo permite analizar los cambios producidos por la intervención en un mismo grupo de estudio (Hernández-Sampieri et al., 2014).

### **2.4. Métodos de investigación**

En el desarrollo de la presente investigación se emplearon diversos métodos científicos que permitieron abordar el objeto de estudio de manera sistemática y coherente con el enfoque cuantitativo adoptado.

El **método analítico-sintético** permite descomponer un fenómeno en sus partes para su análisis individual y posteriormente integrarlas para obtener una visión global

(Hernández-Sampieri et al., 2014). En la presente investigación, este método se utilizó al analizar por separado los resultados del pretest y posttest de la potencia del tren inferior, para luego integrarlos y determinar el efecto del programa pliométrico en los deportistas pre juveniles.

El **método inductivo–deductivo** combina la observación de casos particulares para generar conclusiones generales, así como la aplicación de principios generales a situaciones específicas (Ato et al., 2020). En este estudio, se empleó al partir de los resultados obtenidos en los deportistas para establecer conclusiones sobre el efecto del entrenamiento pliométrico, y a su vez, aplicar fundamentos teóricos del entrenamiento deportivo al contexto del taekwondo.

El **método empírico** se apoya en la observación y la experiencia directas de los fenómenos, permitiendo así obtener información a través de la experiencia Hernández-Sampieri et al., (2014). En este estudio se aplicó mediante el desarrollo del programa de ejercicios pliométricos y la recogida de datos experimentales acerca de los resultados en los deportistas, es decir, permitía recoger datos reales sobre la variable que fue objeto de estudio.

Por otra parte, el **método estadístico** permite organizar, analizar e interpretar datos numéricos con la finalidad de formular conclusiones que sean objetivas Moran et al., (2020). En el presente estudio se utilizó para tratar los resultados del pre test y pos test mediante el cálculo de la media, la desviación estándar y la aplicación de la prueba t de Student, lo cual permitirá determinar si ha habido diferencias significativas en la potencia del tren inferior.

Para contrastar la hipótesis planteada se ha utilizado la estadística inferencial mediante la prueba t de Student para muestras relacionadas con un nivel de significación de  $\alpha = 0,05$ , permitiendo determinar si ha habido diferencias significativas entre el pre test y el pos test.

## **2.5. Técnicas e Instrumentos de investigación**

### **2.5.1 Técnicas de investigación**

Para la recolección de información en la presente investigación se utilizaron técnicas que permitieron obtener datos tanto cuantitativos como cualitativos, con el fin de analizar el comportamiento de la potencia del tren inferior en los deportistas pre juveniles de taekwondo.

En este sentido, se empleó la técnica de medición, la cual permitió obtener datos objetivos a través de la aplicación de pruebas físicas orientadas a evaluar el rendimiento del salto. Esta técnica resulta fundamental en estudios de carácter cuantitativo, ya que facilita la obtención de resultados precisos y comparables (**Hernández-Sampieri et al., 2014**).

Asimismo, se utilizó la técnica de observación, la cual permitió registrar y valorar la ejecución técnica de los movimientos realizados por los deportistas durante la aplicación de los ejercicios y pruebas. La observación es una herramienta clave en el ámbito deportivo, ya que posibilita analizar aspectos cualitativos del movimiento que no siempre pueden ser medidos únicamente con pruebas físicas (**Hanzlíková et al., 2021**).

### **2.5.2. Instrumentos de investigación**

En relación con las técnicas empleadas, se utilizaron instrumentos que permitieron evaluar de manera integral la variable de estudio, considerando tanto el rendimiento físico como la calidad de ejecución del movimiento.

#### **❖ Test de salto vertical tipo Sargent**

El test de salto vertical tipo Sargent fue utilizado para medir la potencia del tren inferior a través de la altura alcanzada en el salto. Este instrumento permite estimar la capacidad explosiva de los deportistas mediante la diferencia entre la altura de alcance en posición estática y la altura alcanzada durante el salto.

El salto vertical es ampliamente utilizado en el ámbito deportivo como un indicador funcional de la potencia muscular, debido a su facilidad de aplicación y su relación directa con la capacidad de generar fuerza en el menor tiempo posible (Moran et al., 2020).

#### ❖ Test de salto horizontal sin carrera

El salto horizontal sin carrera fue aplicado con el objetivo de evaluar la potencia del tren inferior en el plano horizontal. Este test consiste en realizar un salto hacia adelante desde posición estática, midiendo la distancia alcanzada.

Este tipo de evaluación permite analizar la capacidad de impulso y transferencia de fuerza del tren inferior, siendo especialmente útil en deportes que requieren desplazamientos rápidos y acciones explosivas, como el taekwondo (Ramirez-Campillo et al., 2020).

#### ❖ Guía de observación (escala de Likert)

Para la evaluación de los aspectos cualitativos del movimiento se utilizó una guía de observación estructurada con escala de Likert, la cual permitió valorar la ejecución técnica de los deportistas durante la realización de los ejercicios y pruebas.

La escala utilizada fue la siguiente:

*Tabla 1Baremo - Guía de Observación*

1 = Muy deficiente
2 = Deficiente
3 = Regular
4 = Bueno
5 = Muy bueno

A través de este instrumento se evaluaron dimensiones como:

- ✓ Ejecución técnica del salto
- ✓ Coordinación en la fase aérea

- ✓ Estabilidad en la caída
- ✓ Velocidad de reacción
- ✓ Control corporal

El uso de escalas de observación permite analizar la calidad del movimiento y el control neuromuscular, aspectos fundamentales en el rendimiento deportivo, especialmente en etapas formativas (Hanzlíková et al., 2021).

### 2.5.3. Validez de los instrumentos

Los instrumentos utilizados en la presente investigación fueron seleccionados en función de su aplicabilidad en el contexto deportivo y su pertinencia para evaluar la variable de estudio. Asimismo, la guía de observación fue validada mediante criterio de expertos y revisión de literatura especializada, lo que permitió garantizar su coherencia y funcionalidad en la evaluación de los deportistas.

Los instrumentos o test utilizados se aplicaron en dos momentos, antes de la intervención (pretest) y después de la intervención (postest), bajo condiciones estandarizadas.

### 2.5.4. Baremos

Los baremos utilizados tienen carácter referencial y fueron adaptados a la población de estudio, con el propósito de facilitar la interpretación de los resultados obtenidos.

#### Test del Salto Vertical tipo Sargent

Tabla 2Baremo - Test de Salto Vertical

Altura (cm)	Nivel
< 30	Muy bajo
30 – 40	Bajo
41 – 50	Regular
51 – 60	Bueno
> 60	Muy bueno

Fuente: Adaptado de Bosco (1994)

#### Test de Salto Horizontal sin carrera

*Tabla 3Baremo - Test Salto Horizontal sin carrera*

<b>Distancia (cm)</b>	<b>Nivel</b>
< 160	Muy bajo
160 – 190	Bajo
191 – 215	Regular
216 – 240	Bueno
> 240	Muy bueno

**Fuente: Adaptado de Moran et al. (2020)**

Se utilizaron baremos referenciales sustentados en literatura científica para interpretar el rendimiento del salto en población juvenil.

## 2.6. Matriz de operacionalización de variables

Tabla 4 Matriz de operacionalización de variables

Variable	Tipo	Definición conceptual	Definición operacional	Indicadores	Instrumentos
Entrenamiento pliométrico	Independiente	Método de entrenamiento que utiliza el ciclo de estiramiento-acortamiento del músculo para mejorar la capacidad de generar fuerza en el menor tiempo posible, favoreciendo el desarrollo de la potencia y la fuerza explosiva del tren inferior.	Aplicación de un programa de ejercicios pliométricos adaptado a deportistas pre juveniles de taekwondo, compuesto por saltos verticales, saltos horizontales y desplazamientos explosivos durante el periodo de intervención.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Tipo de ejercicios</li> <li>• Frecuencia de aplicación</li> <li>• Duración del programa</li> <li>• Correcta ejecución técnica</li> </ul>	Programa de ejercicios pliométricos
Potencia del tren inferior	Dependiente	Capacidad de generar fuerza de manera rápida, siendo determinante en deportes de	Enfoque funcional de la potencia, la cual se define como el resultado del	<p><b>Cuantitativos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Rendimiento del salto vertical (CMJ),</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Test de salto vertical tipo</li> </ul>

		combate como el taekwondo.	rendimiento de los saltos vertical y horizontal y como el rendimiento en la ejecución de los aspectos técnicos y específicos que se dan cuando se ejecuta el salto.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rendimiento del salto horizontal.</li> <li><b>Cualitativos:</b></li> <li>• Ejecución técnica del salto</li> <li>• Coordinación en fase aérea.</li> <li>• Estabilidad/caída.</li> <li>• Velocidad de reacción que se puede observar y controlar durante la ejecución del salto.</li> <li>• Control corporal.</li> </ul>	<p>Sargent (CMJ de campo).</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Test de salto horizontal sin carrera.</li> <li>• Guía de observación con escala Likert.</li> </ul>
--	--	----------------------------	---	---	--

Fuente: Elaboración propia

La velocidad de reacción fue evaluada como un componente técnico-perceptivo observable durante la ejecución del salto, mediante la guía de observación, y no como una capacidad física medida a través de una prueba específico.

## **2.7. Participantes**

### **2.7.1. Población**

La población del estudio estuvo conformada por 10 deportistas de taekwondo, pertenecientes al Centro de Alto Rendimiento (CEAR) Carpuela, correspondientes a la categoría pre juvenil, con edades entre 15 y 17 años.

### **2.7.2. Muestra**

La muestra es dirigida o intencionada que se seleccionó por conveniencia debido al acceso limitado a deportistas del CEAR, lo cual es habitual en estudios aplicados en contextos deportivos formativos.

## **2.8. Procedimientos**

El desarrollo de la presente investigación se organizó en tres fases, las cuales permitieron estructurar de manera lógica y sistemática el proceso investigativo, garantizando coherencia con los objetivos planteados.

### **Fase 1: Revisión y diagnóstico**

En esta fase se realizó una revisión bibliográfica relacionada con la potencia muscular, la fuerza explosiva y el entrenamiento pliométrico en deportes de combate, con énfasis en el taekwondo. Posteriormente, se efectuó el diagnóstico inicial del grupo de estudio mediante la aplicación del pretest, con el fin de identificar el nivel de rendimiento del salto y las características técnicas de ejecución de los deportistas pre juveniles del CEAR Carpuela.

### **Fase 2: Aplicación de pruebas e instrumentos**

En esta fase se aplicaron las pruebas físicas y la guía de observación a los 10 deportistas que conformaron la muestra. Las evaluaciones se realizaron en condiciones similares para todos los participantes y durante el horario habitual de entrenamiento. Las pruebas aplicadas fueron la prueba de salto vertical tipo Sargent (CMJ de campo), la prueba

de salto horizontal sin carrera y una guía de observación con escala de Likert para evaluar aspectos técnicos y coordinativos. Estas evaluaciones se aplicaron tanto en el pretest como en el postest.

La guía de observación fue validada mediante criterio de expertos y revisión de literatura especializada.

La evaluación funcional de la potencia mediante pruebas de salto vertical y horizontal resulta adecuada en contextos formativos, debido a su facilidad de aplicación y validez para estimar el rendimiento explosivo del tren inferior (Ramírez-Villada y Ocampo, 2018).

### **Fase 3: Análisis estadístico**

Una vez recolectados los datos, se procedió a su organización, tabulación y análisis mediante el método estadístico. Para el procesamiento de la información se utilizaron medidas de tendencia central y dispersión, específicamente la media y la desviación estándar, lo que permitió comparar los resultados obtenidos antes y después de la intervención y analizar el efecto del programa de ejercicios pliométricos sobre el rendimiento del salto y la fuerza explosiva del tren inferior.

Para la contrastación de las hipótesis se utilizó la estadística inferencial mediante la prueba t de Student para muestras relacionadas con nivel de significancia de (0.05), debido a que se compararon los resultados obtenidos en el mismo grupo de deportistas en dos momentos distintos (pretest y postest). Este tipo de prueba es adecuada para determinar si existen diferencias significativas entre medias dependientes, permitiendo evaluar el efecto del programa de ejercicios pliométricos sobre la potencia del tren inferior (Hernández-Sampieri et al., 2014).

## **2.9. Variables del estudio**

La presente investigación se desarrolló en función de dos variables fundamentales: una variable independiente y una variable dependiente, las cuales permitieron analizar la relación entre la intervención aplicada y el efecto producido en la potencia del tren inferior de los deportistas pre juveniles de taekwondo.

### **2.9.1. Variable Independiente (VI)**

La variable independiente corresponde al programa de ejercicios pliométricos, el cual fue considerado como tal debido a que constituyó la intervención planificada y aplicada de manera intencional durante el proceso de investigación. Este programa se estructuró con el propósito de estimular el desarrollo de la potencia del tren inferior mediante ejercicios que favorecen la producción de fuerza en el menor tiempo posible, optimizando así el rendimiento físico de los deportistas.

### **2.9.2. Variable Dependiente (VD)**

La variable dependiente se definió como la potencia del tren inferior, evaluada de manera funcional a través del rendimiento del salto vertical, el salto horizontal sin carrera y la observación de la ejecución técnica del movimiento. Esta variable permitió analizar los cambios producidos en la capacidad explosiva de los deportistas, así como en aspectos relacionados con la coordinación, estabilidad y control corporal.

Las variables planteadas se fundamentan en que el entrenamiento pliométrico favorece el desarrollo de la potencia del tren inferior a través de adaptaciones neuromusculares que mejoran la capacidad de generar fuerza de manera rápida. En este sentido, el programa de ejercicios pliométricos se estableció como el medio para producir cambios en la variable dependiente, permitiendo evaluar su efecto mediante pruebas funcionales de salto y la observación de la ejecución técnica.

## CAPÍTULO III

### 3. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

#### 3.1. Consideraciones generales

El presente capítulo expuso el análisis, interpretación y discusión de los resultados obtenidos tras la aplicación del programa de ejercicios pliométricos en deportistas pre juveniles de taekwondo del CEAR Carpuela. Para ello, se emplearon pruebas físicas de salto vertical tipo Sargent (CMJ de campo), salto horizontal sin carrera y una guía de observación con escala de Likert que fue validada mediante criterio de expertos y revisión de literatura especializada. El análisis se desarrolló a partir de estadística descriptiva, mediante medias y desviaciones estándar, y de estadística inferencial mediante la prueba t de Student para muestras relacionadas, con el propósito de determinar el efecto de la intervención sobre la potencia del tren inferior y los aspectos técnicos del movimiento.

#### 3.2. Resultados del test de salto vertical tipo Sargent (CMJ de campo)

*Tabla 5 Resultados comparativos del salto vertical CMJ en el pretest y posttest*

<b>Evaluación</b>	<b>Media altura CMJ (cm)</b>	<b>Desviación estándar</b>
Pretest	51,50	6,43
Posttest	57,30	7,53

En la Tabla 5 se observa que la media del salto vertical tipo Sargent pasó de 51,50 cm en el pretest a 57,30 cm en el posttest, evidenciando un incremento de 5,80 cm tras la aplicación del programa pliométrico. Este aumento refleja una mejora en la capacidad de producción de fuerza rápida del tren inferior, ya que el salto vertical constituye un indicador funcional de la potencia explosiva.

En lo que se refiere a la desviación estándar, la misma se incrementó de 6,43 a 7,53, lo que pone de manifiesto que, si bien existió cierta variabilidad individual entre los deportistas, el comportamiento general del grupo fue positivo. Desde la perspectiva del rendimiento deportivo, este resultado es relevante, puesto que una mayor altura de salto se asocia con un mejor impulso, mayor estabilidad y una ejecución más eficiente de acciones explosivas, aspectos fundamentales en el taekwondo.

Estos resultados coinciden con lo planteado por (Moran et al., 2020), quienes señalan que el entrenamiento pliométrico favorece adaptaciones neuromusculares que mejoran la capacidad de generar fuerza en el menor tiempo posible, lo que se traduce en un incremento en el rendimiento del salto. En este sentido, la mejora observada en el presente estudio puede atribuirse a la aplicación sistemática del programa pliométrico.

No obstante, es importante considerar que, aunque se evidenció un incremento en los valores promedio, los resultados se mantienen dentro del mismo nivel de clasificación según los baremos referenciales, lo que sugiere que, si bien el programa fue efectivo, podría optimizarse en cuanto a duración o intensidad para generar cambios más significativos en el rendimiento de los deportistas.

Por tanto, los resultados del salto vertical evidencian que el programa de ejercicios pliométricos produjo un efecto positivo en la potencia del tren inferior de los deportistas pre juveniles evaluados.

### **3.3. Resultados del test de salto horizontal sin carrera**

*Tabla 6 Resultados comparativos del salto horizontal sin carrera en el pretest y postest*

<b>Evaluación</b>	<b>Media (cm)</b>	<b>Desviación estándar</b>
Pretest	215,4	24,85
Posttest	220,7	25,18

En la Tabla 6 se observan los valores de la media y la desviación estándar del salto horizontal sin carrera antes y después de la intervención. Se evidencia un incremento en la distancia promedio alcanzada por el grupo, pasando de 215,4 cm en el pretest a 220,7 cm en el posttest, lo que representa una mejora en la capacidad de impulso y en la producción de fuerza en el plano horizontal.

En cuanto a la desviación estándar, los valores se mantuvieron relativamente similares (24,85 en el pretest y 25,18 en el posttest), lo que sugiere que la variabilidad entre los deportistas no presentó cambios significativos. Este comportamiento indica que la respuesta al programa pliométrico fue homogénea en el grupo, evidenciando que la intervención tuvo un efecto relativamente uniforme en los participantes.

Estos resultados coinciden con lo señalado por (Ramirez-Campillo et al., 2020), quienes afirman que el entrenamiento pliométrico contribuye a mejorar la capacidad de generar fuerza explosiva tanto en el plano vertical como horizontal, favoreciendo el rendimiento en pruebas de salto. En este sentido, el incremento observado en la distancia del salto horizontal puede explicarse por las adaptaciones neuromusculares producidas durante el programa de entrenamiento.

No obstante, es importante considerar que la mejora registrada, aunque positiva, no representa un cambio elevado en términos de magnitud, ya que el incremento promedio fue moderado. Esto sugiere que, si bien el programa fue efectivo, podría optimizarse en aspectos

como la intensidad, el volumen o la duración de la intervención para potenciar en mayor medida los resultados.

Desde la perspectiva del taekwondo, el aumento en la capacidad de impulso horizontal resulta relevante, ya que se relaciona directamente con los desplazamientos rápidos y las acciones ofensivas durante el combate. Por tanto, los resultados obtenidos evidencian que el programa pliométrico contribuyó a mejorar la potencia del tren inferior en el plano horizontal de los deportistas pre juveniles evaluados.

### **3.3.1. Análisis descriptivo del pretest**

En el pretest del salto horizontal sin carrera, los 10 deportistas evaluados registraron una media grupal de 215,4 cm, con un valor mínimo de 179 cm y un valor máximo de 250 cm. Estos resultados evidencian que, antes de la aplicación del programa de intervención, los deportistas presentaban un nivel medio de potencia del tren inferior en el plano horizontal, con variaciones individuales asociadas a su desarrollo físico, nivel técnico y experiencia deportiva.

La mayor parte de los deportistas se ubicó dentro de un rango comprendido entre 200 y 230 cm, lo que indica que el grupo contaba con una base funcional aceptable para la ejecución de acciones explosivas. Este comportamiento coincide con lo señalado por (**Moran et al., 2020**), quienes indican que en etapas formativas los niveles de potencia suelen presentar variabilidad entre individuos, debido a factores como la maduración neuromuscular y la experiencia en el entrenamiento.

No obstante, aunque los resultados muestran una base adecuada, también evidencian que los deportistas aún presentaban margen de mejora en la capacidad de impulso horizontal. Esto sugiere la necesidad de implementar programas de entrenamiento específicos, como la pliometría, que permitan potenciar el desarrollo de la fuerza explosiva en esta etapa, optimizando así el rendimiento físico y técnico en el taekwondo.

### **3.3.2. Análisis descriptivo del postest**

En el postest, la media grupal aumentó a 220,7 cm, con un valor mínimo de 183 cm y un valor máximo de 257 cm. Este desplazamiento hacia marcas superiores indica una mejora colectiva del grupo tras la aplicación del programa pliométrico, evidenciando un incremento en la capacidad de impulso del tren inferior en el plano horizontal.

El aumento de la media y del valor máximo alcanzado refleja una mejora en la producción de fuerza explosiva, la cual se relaciona directamente con desplazamientos rápidos y acciones ofensivas en el taekwondo. Estos resultados coinciden con lo planteado por (**Ramírez-Villada y Ocampo, 2018**), quienes señalan que el entrenamiento pliométrico favorece adaptaciones neuromusculares que mejoran la capacidad de generar fuerza de manera rápida, impactando positivamente en el rendimiento del salto.

No obstante, aunque se observa una mejora en los valores obtenidos, esta no representa un cambio elevado en términos de magnitud, lo que sugiere que el efecto del programa fue progresivo pero moderado. Esto podría estar relacionado con la duración de la intervención o con las características individuales de los deportistas, quienes se encuentran en una etapa de desarrollo donde las adaptaciones se producen de manera gradual.

En este sentido, los resultados evidencian que el programa pliométrico contribuyó a mejorar la potencia del tren inferior en el plano horizontal, aunque se podría optimizar su aplicación para lograr incrementos más significativos en el rendimiento de los deportistas.

### **3.3.3. Comparación pretest – postest**

Al comparar los resultados individuales, se evidenció que el 100 % de los deportistas mejoró su mejor marca, registrándose incrementos entre +4 y +8 cm, con una mejora promedio grupal de +5,3 cm. Este comportamiento refleja una respuesta positiva y homogénea al entrenamiento aplicado, lo que indica que la intervención tuvo un efecto consistente en todos los participantes.

Desde el punto de vista funcional, estos resultados indican que el programa pliométrico favoreció la producción de fuerza explosiva en el plano horizontal, mejorando la capacidad de desplazamiento y la transferencia de fuerza en acciones propias del taekwondo. Estos hallazgos coinciden con lo señalado por (Ramirez-Campillo et al., 2020), quienes destacan que el entrenamiento pliométrico genera adaptaciones neuromusculares que mejoran el rendimiento en pruebas de salto y en acciones explosivas específicas del deporte.

No obstante, aunque la mejora fue generalizada en todos los deportistas, la magnitud del cambio se mantiene en un rango moderado, lo que sugiere que el programa fue efectivo, pero podría optimizarse en términos de carga, progresión o duración para lograr incrementos más significativos en el rendimiento. Asimismo, estos resultados pueden estar influenciados por factores individuales como el nivel inicial de condición física y el grado de adaptación al entrenamiento.

En este sentido, se puede afirmar que el programa pliométrico contribuyó de manera positiva al desarrollo de la potencia del tren inferior en el plano horizontal, evidenciando su pertinencia como método de entrenamiento en deportistas pre juveniles de taekwondo.

#### **3.4. Resultados de la guía de observación (escala de Likert)**

Para la valoración cualitativa del movimiento se utilizó una guía de observación con escala de Likert, en la que 1 corresponde a “muy deficiente”, 2 a “deficiente”, 3 a “regular”, 4 a “bueno” y 5 a “muy bueno”. Esta escala permitió evaluar cinco dimensiones relacionadas con la ejecución del salto: ejecución técnica, coordinación en fase aérea, estabilidad en la caída, velocidad de reacción y control corporal.

*Tabla 7 Comparación de promedios de la guía de observación en el pretest y postest*

<b>Dimensión</b>	<b>Media Pretest</b>	<b>Media Postest</b>	<b>Diferencia</b>
Ejecución técnica del salto	3,00	4,40	+1,40
Coordinación en la fase aérea	3,20	4,50	+1,30
Estabilidad en la caída	2,90	4,10	+1,20
Velocidad de reacción	3,20	4,50	+1,30
Control corporal	3,00	4,10	+1,10

La Tabla 7 presenta los valores medios obtenidos en la guía de observación, evidenciando mejoras en todas las dimensiones evaluadas tras la aplicación del programa de ejercicios pliométricos.

### **3.4.1. Resultados del pretest**

En el pretest, las cinco dimensiones evaluadas presentaron promedios comprendidos entre 2,90 y 3,20, valores que se ubican predominantemente en la categoría “regular”. Esto evidencia que, antes de la intervención, los deportistas mostraban limitaciones en la calidad técnica del salto, especialmente en la estabilidad de la caída y el control corporal, aspectos fundamentales para una correcta ejecución del movimiento.

La ejecución técnica del salto presentó una media de 3,00, lo que corresponde a un nivel aceptable; sin embargo, aún se evidencian errores que afectan la eficiencia del gesto técnico. Por su parte, la coordinación en la fase aérea y la velocidad de reacción alcanzaron una media de 3,20, ubicándose también en el nivel “regular”, lo que indica que los deportistas poseen una base funcional, pero con necesidad de optimización. La estabilidad en la caída registró el valor más bajo (2,90), reflejando mayores dificultades en el control del aterrizaje,

mientras que el control corporal presentó una media de 3,00, evidenciando limitaciones en el manejo postural durante la ejecución del salto.

Estos resultados coinciden con lo planteado por Taro y Rosero Parra (2024), quienes señalan que en deportistas jóvenes la coordinación, el equilibrio y el control corporal suelen encontrarse en desarrollo, presentando niveles intermedios que requieren estímulos específicos para su mejora. En este sentido, las deficiencias observadas en el pretest pueden atribuirse a la falta de entrenamiento estructurado orientado al control neuromuscular y a la ejecución técnica del movimiento.

No obstante, aunque los resultados reflejan un nivel “regular”, también evidencian que los deportistas cuentan con una base adecuada sobre la cual se puede intervenir mediante programas específicos, como el entrenamiento pliométrico, con el fin de mejorar la calidad del movimiento, la estabilidad y la eficiencia técnica en acciones propias del taekwondo.

### **3.4.2. Resultados del postest**

En el postest, los promedios se incrementaron y se ubicaron entre 4,10 y 4,50, correspondientes a las categorías “bueno” y “muy bueno”. Este cambio refleja una evolución favorable en todos los indicadores cualitativos evaluados, evidenciando una mejora significativa en la calidad técnica del salto tras la aplicación del programa pliométrico.

La ejecución técnica del salto aumentó de 3,00 a 4,40, lo que demuestra una optimización del gesto técnico y una mayor eficiencia en la aplicación de la fuerza. La coordinación en la fase aérea pasó de 3,20 a 4,50, indicando un mayor control y fluidez durante la fase de suspensión. Por su parte, la estabilidad en la caída mejoró de 2,90 a 4,10, reflejando un aterrizaje más seguro y controlado, aspecto clave para la prevención de lesiones. Asimismo, la velocidad de reacción ascendió de 3,20 a 4,50, y el control corporal de 3,00 a 4,10, confirmando una mejora integral del desempeño técnico de los deportistas.

Estos resultados coinciden con lo señalado por Towlson et al., (2021), quienes indican que el entrenamiento pliométrico favorece el control neuromuscular, la coordinación y la estabilidad postural en deportistas jóvenes, lo que se traduce en una ejecución técnica más eficiente y segura. En este sentido, las mejoras observadas pueden atribuirse a las adaptaciones neuromusculares generadas por el programa aplicado.

No obstante, aunque la mayoría de los indicadores alcanzaron niveles “buenos” y “muy buenos”, es importante considerar que no todos los deportistas lograron el nivel máximo en todas las dimensiones, lo que sugiere la presencia de diferencias individuales en el proceso de adaptación al entrenamiento. Esto indica que, si bien el programa fue efectivo, podría ajustarse en función de las características individuales para optimizar aún más los resultados.

En conjunto, los resultados del postest evidencian que el programa de ejercicios pliométricos contribuyó significativamente a la mejora de la calidad técnica del salto, fortaleciendo aspectos clave como la coordinación, la estabilidad y el control corporal en los deportistas pre juveniles de taekwondo.

### **3.4.3. Comparación pretest – postest**

La comparación entre el pretest y el postest evidencia incrementos en todas las dimensiones evaluadas mediante la escala de Likert. La mayor diferencia se observó en la ejecución técnica del salto (+1,40), seguida de la coordinación en la fase aérea (+1,30), la velocidad de reacción (+1,30), la estabilidad en la caída (+1,20) y el control corporal (+1,10). Estos resultados reflejan una mejora progresiva y generalizada en la calidad del movimiento de los deportistas.

Asimismo, se evidencia un cambio significativo desde la categoría “regular” hacia las categorías “bueno” y “muy bueno”, lo que demuestra una evolución clara en la ejecución

técnica del salto. Este avance no solo respalda la mejora de la potencia del tren inferior mediante el entrenamiento pliométrico, sino que también pone de manifiesto el desarrollo de cualidades motoras como la coordinación, el equilibrio y el control corporal, aspectos fundamentales para el rendimiento técnico en el taekwondo.

Estos hallazgos coinciden con lo planteado por Taro y Rosero Parra, (2024), quienes señalan que el entrenamiento pliométrico contribuye al mejoramiento del control neuromuscular y la calidad del movimiento en deportistas jóvenes, favoreciendo una ejecución más eficiente y segura de las acciones técnicas.

No obstante, aunque los incrementos fueron evidentes en todas las dimensiones, las diferencias entre ellas sugieren que algunas capacidades, como la estabilidad en la caída y el control corporal, requieren mayor tiempo de adaptación y práctica específica. Esto indica que, si bien el programa fue efectivo, podría ajustarse para enfatizar el desarrollo de estas capacidades en futuras intervenciones.

En este sentido, la guía de observación permitió evidenciar de manera más precisa los cambios en la calidad de la ejecución del salto, complementando los resultados cuantitativos obtenidos mediante las pruebas físicas y ofreciendo una visión más integral del rendimiento de los deportistas.

### **3.5. Análisis estadístico inferencial**

Con el objetivo de contrastar las hipótesis planteadas en la investigación, se aplicó la prueba T de Student para las muestras relacionadas, considerando un nivel de significancia de  $\alpha = 0,05$ . Esta prueba permitió comparar los resultados obtenidos en el pretest y posttest del salto vertical (CMJ) y del salto horizontal sin carrera en los deportistas pre juveniles de taekwondo del CEAR Carpuela.

Tabla 8 Prueba de *t* de Student para muestras relacionadas (pretest - postest)

Variable	t	Gl	Sig. (p)	Decisión
Salto vertical (CMJ)	11,84	9	< 0,001	Se rechaza H0
Salto horizontal	12,13	9	< 0,001	Se rechaza H0

Los resultados del análisis inferencial mostraron valores de significancia estadística inferiores a 0,001 tanto en el salto vertical como en el salto horizontal, lo que indica que las diferencias observadas entre el pretest y el postest no se deben al azar, sino al efecto de la intervención aplicada.

En el salto vertical se obtuvo un valor de  $t = 11,84$  con 9 grados de libertad, mientras que en el salto horizontal se registró un valor de  $t = 12,13$  con 9 grados de libertad. Estos valores reflejan cambios estadísticamente significativos en ambas pruebas, evidenciando una mejora en la potencia del tren inferior de los deportistas tras la aplicación del programa de ejercicios pliométricos.

De acuerdo con Ramírez-Villada y Ocampo, (2018), cuando el valor de significancia es menor a 0,05, se considera que existen diferencias significativas entre las mediciones comparadas. En este caso, al obtener valores de  $p < 0,001$ , se confirma con un alto nivel de confianza que los cambios observados son producto de la intervención y no de factores aleatorios.

En consecuencia, se rechaza la hipótesis nula ( $H_0$ ) y se acepta la hipótesis alternativa de la investigación, la cual plantea que el programa de ejercicios pliométricos influye de manera positiva y significativa en la mejora de la potencia del tren inferior en los deportistas pre juveniles de taekwondo del CEAR Carpuela.

No obstante, es importante considerar que, aunque los resultados son estadísticamente significativos, la magnitud del cambio debe analizarse también desde una perspectiva práctica, ya que en algunos casos las mejoras, aunque consistentes, pueden ser moderadas en términos de rendimiento deportivo. Esto sugiere la necesidad de continuar con programas de entrenamiento progresivos que potencien aún más los resultados obtenidos.

### **3.6. Discusión de resultados**

Los resultados alcanzados en el presente estudio muestran que la aplicación del programa de ejercicios pliométricos generó mejoras en el rendimiento del salto vertical y del salto horizontal en los deportistas pre juveniles del CEAR Carpuela, hecho que pese a ser un estudio funcional de la potencia del tren inferior, evidencia un efecto positivo sobre esta capacidad física. Estos resultados son congruentes con el objetivo general planteado y nos llevan a la conclusión de que la intervención aplicada fue la correcta para favorecer el desarrollo de esta capacidad física en la etapa pre juvenil. Este comportamiento infiere que el entrenamiento aplicado ha generado adaptaciones en la capacidad de trabajo muscular, querer ser capaz de producir fuerza en un tiempo determinado, el cual no es totalmente análogamente al de la competición deportiva, pero que nos ofrece alguna 'pista' que es fundamental en los deportes de combate como el taekwondo.

La mejora en el rendimiento del salto podría explicarse por las adaptaciones neuromusculares producidas por el entrenamiento pliométrico que presentan una mejoría en el ciclo de estiramiento–acortamiento del músculo y una organización intermuscular más compleja. En este sentido, los resultados del presente estudio coinciden con lo reportado por **(Garcia-Chavez y Corredor-Serrano, 2025)**, quienes evidenciaron mejoras en el rendimiento del salto en jóvenes deportistas tras la aplicación de programas pliométricos. Esto se debe a que la pliometría incrementa la velocidad de activación muscular y la

sincronización de las unidades motoras, lo que permite ejecutar movimientos más explosivos y eficientes, especialmente en poblaciones en etapa de crecimiento.

De manera similar, los hallazgos concuerdan con el estudio realizado por (**Gómez, Ricardo et al., 2026**), quienes analizaron los efectos del entrenamiento pliométrico en deportistas en edades formativas y concluyeron que la aplicación sistemática y progresiva de ejercicios pliométricos mejora la capacidad de generar fuerza en el menor tiempo posible. Este resultado explica el incremento observado en las pruebas de salto vertical y horizontal en el presente estudio, evidenciando que el entrenamiento aplicado fue adecuado para estimular la potencia sin necesidad de incrementos significativos en la masa muscular. Adicionalmente, estos autores consideran que el uso de pruebas funcionales de salto se pueda considerar una prueba válida para valorar la potencia en entornos deportivos formativos, hecho que avala la metodología llevada a cabo en la presente investigación.

Por otro lado, en cuanto a los resultados obtenidos en base a la Guía de observación, los mismos se presentan con valores altos en relación con la mejora de aspectos técnicos y coordinativos que tienen que ver con la ejecución del salto, es decir, en la coordinación en la fase aérea, la estabilidad en la caída o el control del cuerpo. La variación de los resultados en este apartado se relaciona con la mejora en la calidad de sus movimientos, ya que se presentan cambios en los resultados obtenidos, que pasan de “regulares” a “buenos” y “muy buenos” en base a la escala de Likert para la que fue solicitada la adecuación, por lo que éstos demuestran que el entrenamiento pliométrico repercute no solo en la potencia, sino en la ejecución técnica.

Tales resultados son acordes a los indicios encontrados por Páez Aliaga (2024) que encuentran que el entrenamiento pliométrico favorece el control neuromuscular y la estabilidad postural de los deportistas jóvenes, lo que supuso ejecutar técnicamente en la práctica a la hora de realizar el taekwondo, en ley de una técnica más eficiente y segura.

La evaluación funcional de la potencia a partir de las pruebas de salto vertical y horizontal resulta adecuada en contextos formativos por su facilidad de aplicación y por ser una prueba válida para poder estimar el rendimiento explosivo del tren inferior Ramírez-Villada y Ocampo (2018). En este sentido, los resultados que se obtienen dan fe de que estos test permiten evidenciar cambios reales en el rendimiento físico y proporciona el análisis del efecto de la intervención que se aplica.

La discusión de los resultados permite decir que el entrenamiento pliométrico, aplicado de forma planificada y en función de determinadas características de los deportistas pre juveniles, se manifiesta como un método eficaz para la mejora de la potencia del tren inferior y del rendimiento del salto en el caso del taekwondo formativo, lo que quiere decir que la utilización del entrenamiento pliométrico en etapas tempranas favorecerá el desarrollo integral del deportista a nivel físico y técnico. Con ello, los resultados obtenidos confirman la hipótesis alternativa definida, y evidencia la efectividad que ha sentido el programa de ejercicio pliométrico para mejorar la potencia de tren inferior en los deportistas pre juveniles en el caso del taekwondo, evidenciada en el rendimiento del salto vertical y horizontal.

### **3.7. Síntesis del capítulo**

El análisis integral de los resultados del salto vertical tipo CMJ, del salto horizontal sin carrera y de la guía de observación permitió evidenciar que la intervención pliométrica generó mejoras consistentes tanto a nivel físico como técnico en los deportistas pre juveniles evaluados. En las pruebas físicas se registraron incrementos en los valores promedio entre el pretest y el postest, reflejando una mejora en la capacidad explosiva del tren inferior.

Igualmente, los resultados de la guía de observación llevada a cabo mediante la escala de Likert pusieron de manifiesto un cambio de niveles "regular" hacia "bueno" y "muy bueno" en dimensiones como la ejecución técnica, la coordinación, la estabilidad y el control del propio cuerpo, lo que pone de manifiesto una mejora del movimiento.

Tales resultados afirman que el entrenamiento pliométrico, además de mejorar la potencia muscular, también mejora aspectos técnicos claves del taekwondo. En consecuencia, se respalda la utilidad del entrenamiento pliométrico como una estrategia metodológica válida y eficaz para el desarrollo del rendimiento físico y técnico en etapas formativas, sentando bases sólidas para el desempeño deportivo futuro.

## CAPÍTULO IV

### 4. PROPUESTA METODOLÓGICA

**4.1. Tema de la propuesta: Diseño y estructuración de un programa de ejercicios pliométricos para el desarrollo de la potencia del tren inferior en deportistas pre juveniles de taekwondo del CEAR Carpuela.**

#### **4.2. Justificación de la propuesta**

La presente propuesta metodológica se justificó en los resultados obtenidos durante la investigación, los cuales evidenciaron que la aplicación sistemática de un programa de ejercicios pliométricos produjo mejoras significativas en la potencia del tren inferior en deportistas pre juveniles de taekwondo del CEAR Carpuela.

Con el fin de poder comprobar estadísticamente el efecto de la intervención a partir de la aplicación de la prueba t de Student para muestras relacionadas, se considera oportuno formalizar el programa desarrollado en clave de propuesta estructurada de forma que pueda ser replicado y adaptado en procesos formativos similares. El desarrollo de la potencia del tren inferior constituye un aspecto determinante en el rendimiento deportivo del taekwondo, especialmente en edades formativas en las cuales quedan asentadas las bases físicas y técnicas del deportista. De esta manera, la imposibilidad de llevar a cabo programas de entrenamiento estructurados que permitan el desarrollo de esta capacidad se considera fundamental, y más aún en el caso de deportistas pre juveniles, ya que en estas edades se produce un periodo de alta adaptabilidad neuromuscular.

Numerosos trabajos científicos han demostrado que la capacidad de la fuerza se encuentra directamente asociada a la habilidad para realizar acciones explosivas en el menor tiempo posible, lo que resulta importantísimo en deportes de combate como el taekwondo, donde predominan las acciones rápidas y de alta intensidad Suchomel et al., (2020). En este

aspecto, el desarrollo de la potencia del tren inferior ayuda a mejorar la velocidad, la precisión y la eficacia de las técnicas de pateo y los desplazamientos durante el combate.

En lo que respecta a los métodos de entrenamiento, la pliometría ha sido ampliamente reconocida como una herramienta efectiva para la producción de fuerza, puesto que explota el ciclo de estiramiento–acortamiento del músculo, lo que propicia que se produzca una fuerza explosiva Ramírez-Campillo et al., (2020). La realización de este tipo de entrenamiento induce adaptaciones neuromusculares que incrementan la velocidad de activación muscular, la coordinación intermuscular y la eficacia del movimiento, aspectos fundamentales de un buen rendimiento de acuerdo al tipo de deporte.

Para poblaciones jóvenes y preadolescentes, la aplicación de ejercicios que contengan pliometría resulta especialmente adecuada, ya que la generación de fuerza muscular se produce principalmente por adaptaciones neuromusculares y no a través de aumentos significativos de la masa muscular (Moran et al., 2020). Lo que se expresa, de un lado, es que el aplicar programas de entrenamiento adecuadamente diseñados para la edad del deportista mejora la capacidad explosiva en el deportista pero sin entorpecer el proceso de crecimiento.

Igualmente, el planificar el entrenamiento pliométrico de una forma adecuada teniendo en cuenta principios como la progresión, la individualización y la especificidad, permite maximizar el rendimiento y minimiza el riesgo de la lesión Suchomel et al., (2020). En este sentido, la propuesta que se plantea en la presente investigación se acoge a la necesidad de organizar una propuesta de entrenamiento con las características de los deportistas pre juveniles de taekwondo, pero a su vez, garantizando seguridad y eficacia.

Por otro lado, los resultados que se presentan en la investigación demuestran mejoras en el rendimiento del salto vertical y del salto horizontal, así como en las características técnicas que se ha evaluado utilizando la escala de Likert, lo que constituye una demostración de la eficacia del programa de entrenamiento pliométrico utilizado. Estos resultados justifican

la necesidad de poder plantear una propuesta metodológica concreta que permita sistematizar el entrenamiento pliométrico y de implementar este tipo de entrenamiento en contextos formativos.

En el ámbito práctico, la propuesta se convierte en una propuesta de entrenamiento estructurada que permite a los entrenadores utilizarla en la planificación del qué entrenar en el trabajo de mejora del rendimiento físico y técnico de los deportistas. Asimismo, su aplicación favorece el desarrollo del deportista al integrar los aspectos físicos y coordinativos implicados en el taekwondo.

Por último, la propuesta adquiere un sentido en el marco del entrenamiento deportivo formativo, al promover un tipo de métodos que están sustentados en la evidencia científica, favoreciendo de este modo el proceso de mejora en los entrenamientos de preparación física pre juvenil en el taekwondo. En consecuencia, la aplicación de un programa pliométrico estructurado se presenta como una estrategia válida y necesaria para el desarrollo de la potencia del tren inferior y el rendimiento deportivo en esta etapa.

### **4.3. Fundamentación de la propuesta**

La presente propuesta metodológica se sustenta en principios científicos del entrenamiento deportivo, particularmente en aquellos relacionados con el desarrollo de la potencia muscular mediante el uso de ejercicios pliométricos en etapas formativas.

La potencia del tren inferior es una capacidad física determinante en el rendimiento del taekwondo, ya que permite la ejecución eficiente de acciones explosivas como saltos, desplazamientos rápidos y técnicas de pateo. Desde una perspectiva fisiológica, la potencia se define como la capacidad de generar fuerza en el menor tiempo posible, lo que depende en gran medida de la eficiencia del sistema neuromuscular (**Suchomel et al., 2020**).

En este contexto, el entrenamiento pliométrico se presenta como uno de los métodos más efectivos para el desarrollo de la potencia, debido a que se basa en el aprovechamiento

del ciclo de estiramiento–acortamiento del músculo. Este mecanismo permite almacenar energía elástica durante la fase excéntrica y liberarla en la fase concéntrica, generando una mayor producción de fuerza explosiva (**Ramirez-Campillo et al., 2020**).

Las adaptaciones producidas por este tipo de entrenamiento no se limitan únicamente al incremento de la fuerza, sino que también incluyen mejoras en la coordinación intermuscular, la sincronización de las unidades motoras y el control neuromuscular. Estos aspectos son fundamentales en deportes como el taekwondo, donde la precisión técnica y la rapidez de ejecución son determinantes para el rendimiento.

En el caso de los deportistas pre juveniles, el entrenamiento pliométrico adquiere una relevancia especial, ya que en esta etapa el organismo presenta una alta plasticidad neuromuscular. Según Moran et al., (2020), en edades formativas el desarrollo de la fuerza se produce principalmente a través de adaptaciones del sistema nervioso, lo que permite mejorar la capacidad explosiva sin necesidad de incrementar significativamente la masa muscular.

Asimismo, la aplicación de programas de entrenamiento en estas edades debe considerar principios fundamentales como la progresión, la individualización y la especificidad. La progresión permite aumentar gradualmente la carga de entrenamiento, evitando sobrecargas y reduciendo el riesgo de lesión. La individualización, por su parte, garantiza que el entrenamiento se adapte a las características y necesidades de cada deportista. Finalmente, la especificidad asegura que los ejercicios seleccionados guarden relación con las demandas propias del taekwondo (**Suchomel et al., 2020**).

Desde el punto de vista metodológico, la utilización de pruebas funcionales como el salto vertical y el salto horizontal permite evaluar de manera objetiva la potencia del tren inferior. Estas pruebas han sido ampliamente utilizadas en el ámbito deportivo debido a su validez, fiabilidad y facilidad de aplicación (**Ramirez-Campillo et al., 2020**).

Adicionalmente, la incorporación de instrumentos cualitativos como la guía de observación permite analizar aspectos técnicos del movimiento que no pueden ser evaluados únicamente mediante mediciones cuantitativas. De esta manera, se obtiene una visión más integral del rendimiento del deportista.

En conjunto, la fundamentación teórica de la propuesta permite sustentar la aplicación del entrenamiento pliométrico como una estrategia eficaz, segura y pertinente para el desarrollo de la potencia del tren inferior en deportistas pre juveniles de taekwondo, contribuyendo al mejoramiento del rendimiento físico y técnico en esta etapa formativa.

#### **4.4. Objetivos**

Objetivo general

Diseñar y estructurar un programa de ejercicios pliométricos progresivo orientado al desarrollo de la potencia del tren inferior en deportistas pre juveniles de taekwondo.

Objetivos específicos

- Aplicar ejercicios pliométricos progresivos acordes a la etapa formativa pre juvenil.
- Favorecer el desarrollo de la potencia del tren inferior mediante cargas controladas y progresivas.
- Evaluar la efectividad del programa mediante la aplicación de pruebas físicas pretest y postest.

#### **4.5. Diseño del plan metodológico**

El programa se desarrolló durante ocho semanas consecutivas, con una frecuencia de tres sesiones semanales y una duración aproximada de 60 minutos por sesión. Cada sesión incluyó cinco ejercicios pliométricos ejecutados en tres series de diez repeticiones, respetando pausas de recuperación entre 60 y 90 segundos según la fase del programa.

<b>FASES DEL PROGRAMA</b>	
<b>FASE I</b> Semana 1-2	<b>ADAPTACIÓN NEUROMUSCULAR</b>
<b>FASE II</b> Semana 3-5	<b>DESARROLLO</b>
<b>FASE III</b> Semana 6-8	<b>INTENSIFICACIÓN</b>

## **FASE I: ADAPTACIÓN NEUROMUSCULAR**

### **SEMANA 1**

#### **SESIÓN 1**

#### **Fase I: Adaptación neuromuscular**

**Duración:** 60 minutos

**Objetivo:** Mejorar la técnica de aterrizaje y el control corporal.

Tabla 9 Sesión 1 Semana 1

Fase de la sesión	Actividad	Series x repeticiones	Tiempo aproximado
Calentamiento	Movilidad articular dinámica (tobillos, rodillas, cadera)	—	5 min
	Activación muscular (skipping suave, desplazamientos laterales)		5 min
	Saltos suaves preparatorios en el lugar	2 x 10	5 min
Parte principal	Saltos bipodales en el lugar	3 x 10	35–40 min
	Saltos con énfasis en caída controlada	3 x 10	
	Saltos laterales suaves	3 x 10	
	Saltos cortos hacia adelante	3 x 10	
	Trabajo técnico de aterrizaje (caída y estabilidad)	3 x 10	
Vuelta a la calma	Caminata suave y recuperación activa	—	5 min
	Estiramientos del tren inferior		5 min

Durante esta sesión se priorizó la correcta ejecución técnica y el control en la fase de aterrizaje. Se establecieron pausas de recuperación de 60 segundos entre series, manteniendo una intensidad baja acorde a la fase de adaptación neuromuscular.

## SESIÓN 2

### Fase I: Adaptación neuromuscular

**Duración:** 60 minutos

**Objetivo:** Consolidar la técnica de aterrizaje y mejorar la estabilidad dinámica.

Tabla 10 Sesión 2 Semana 1

Fase de la sesión	Actividad	Series x repeticiones	Tiempo aproximado
Calentamiento	Movilidad articular dinámica (tobillos, rodillas, cadera)	—	5 min
	Activación muscular (skipping suave, desplazamientos laterales)		5 min
	Saltos suaves preparatorios en el lugar	2 x 10	5 min
Parte principal	Saltos en el lugar con impulso de brazos	3 x 10	35–40 min
	Saltos laterales controlados	3 x 10	
	Multisaltos suaves hacia adelante	3 x 10	
	Saltos con pausa en la caída (control postural)	3 x 10	
	Trabajo de estabilidad en apoyo bipodal	3 x 10	
Vuelta a la calma	Caminata ligera y respiración controlada	—	5 min
	Estiramientos del tren inferior		5 min

En esta sesión se mantuvo una intensidad baja, priorizando la correcta ejecución técnica y la estabilidad en la fase de aterrizaje. Las pausas entre series fueron de aproximadamente 60 segundos, favoreciendo la recuperación y el control motor.

### SESIÓN 3

#### Fase I: Adaptación neuromuscular

**Duración:** 60 minutos

**Objetivo:** Reforzar la técnica de ejecución y mejorar la coordinación en la fase aérea y de aterrizaje.

Tabla 11 Sesión 3 Semana 1

Fase de la sesión	Actividad	Series x repeticiones	Tiempo aproximado
Calentamiento	Movilidad articular dinámica (tobillos, rodillas, cadera)	—	5 min
	Activación muscular (skipping suave, desplazamientos laterales)		5 min
	Saltos suaves preparatorios en el lugar	2 x 10	5 min
Parte principal	Saltos bipodales progresivos	3 x 10	35–40 min
	Saltos frontales controlados	3 x 10	
	Saltos laterales continuos suaves	3 x 10	
	Multisaltos cortos con énfasis técnico	3 x 10	
	Trabajo técnico de alineación corporal y estabilidad	3 x 10	
Vuelta a la calma	Recuperación activa (caminata suave)	—	5 min
	Estiramientos del tren inferior		5 min

En esta sesión se reforzó el control corporal y la técnica de aterrizaje, priorizando la correcta alineación de rodillas y estabilidad en la fase final del salto. Se mantuvo una intensidad baja, con pausas de recuperación de aproximadamente 60 segundos entre series.

## SEMANA 2

### Fase I: Adaptación neuromuscular (progresión ligera)

**Duración:** 60 minutos por sesión

**Objetivo general de la semana:** Mejorar la velocidad de ejecución manteniendo el control técnico y estabilidad en la fase de aterrizaje. En esta semana se mantiene la estructura 3 x 10, pero se incrementa ligeramente la velocidad de ejecución y la continuidad de los saltos.

### SESIÓN 1

**Duración:** 60 minutos

**Objetivo:** Aumentar la fluidez en la ejecución manteniendo técnica correcta.

Tabla 12 Sesión 1 Semana 2

Fase de la sesión	Actividad	Series x repeticiones	Tiempo aproximado
Calentamiento	Movilidad articular dinámica	—	5 min
	Activación muscular (skipping y desplazamientos frontales)	—	5 min
	Saltos suaves continuos	2 x 10	5 min
Parte principal	Saltos bipodales con mayor ritmo	3 x 10	35–40 min
	Saltos frontales controlados	3 x 10	
	Saltos laterales continuos	3 x 10	
	Multisaltos cortos progresivos	3 x 10	
	Trabajo técnico de aterrizaje dinámico	3 x 10	
Vuelta a la calma	Recuperación activa	—	5 min
	Estiramientos	—	5 min

Se mantuvo intensidad baja, incrementando ligeramente la velocidad de ejecución. Descanso de 60 segundos entre series.

## SESIÓN 2

**Duración:** 60 minutos

**Objetivo:** Mejorar coordinación en fase aérea y estabilidad dinámica.

Tabla 13 Sesión 2 Semana

Fase de la sesión	Actividad	Series x repeticiones	Tiempo aproximado
Calentamiento	Movilidad articular	—	5 min
	Activación muscular (desplazamientos laterales y cambios de dirección)		5 min
	Saltos preparatorios con impulso de brazos	2 x 10	5 min
Parte principal	Saltos verticales controlados	3 x 10	35–40 min
	Saltos laterales con continuidad	3 x 10	
	Multisaltos hacia adelante	3 x 10	
	Saltos con pausa breve en caída	3 x 10	
	Trabajo de alineación y estabilidad	3 x 10	
Vuelta a la calma	Caminata ligera	—	5 min
	Estiramientos del tren inferior		5 min

Se reforzó el control postural durante la fase aérea y la correcta alineación de rodillas en el aterrizaje.

## SESIÓN 3

**Duración:** 60 minutos

**Objetivo:** Consolidar técnica y preparar transición a fase de desarrollo.

Tabla 14 Sesión 3 Semana 2

Fase de la sesión	Actividad	Series x repeticiones	Tiempo aproximado
-------------------	-----------	-----------------------	-------------------

Calentamiento	Movilidad articular dinámica		5 min
	Activación muscular con desplazamientos progresivos	—	5 min
	Saltos suaves continuos	2 x 10	5 min
Parte principal	Saltos bipodales continuos	3 x 10	35–40 min
	Saltos frontales con mayor impulso	3 x 10	
	Multisaltos controlados	3 x 10	
	Saltos laterales rápidos	3 x 10	
	Secuencia combinada suave (vertical + frontal)	3 x 10	
Vuelta a la calma	Recuperación activa		5 min
	Estiramientos	—	5 min

En esta sesión se incrementó ligeramente la intensidad, manteniendo control técnico. Se respetaron pausas de 60 segundos entre series.

### SEMANA 3

#### FASE II: DESARROLLO

**Duración:** 60 minutos por sesión

**Objetivo general de la semana:** Incrementar la capacidad explosiva del tren inferior mediante mayor intensidad y velocidad de ejecución. Se mantiene la estructura de 5 ejercicios por sesión – 3 x 10 repeticiones, aumentando la velocidad y la exigencia técnica. Descansos de 60–90 segundos.

#### SESIÓN 1

**Fase:** Desarrollo

**Duración total:** 60 minutos

**Objetivo:** Incrementar la capacidad explosiva del tren inferior.

Tabla 15 Sesión 1 Semana 3

Fase de la sesión	Actividad	Series x repeticiones	Tiempo aproximado
Calentamiento	Movilidad articular dinámica	—	5 min
	Activación muscular (skipping, desplazamientos)	—	5 min
	Saltos suaves preparatorios	2 x 10	5 min
Parte principal	Saltos horizontales sin carrera	3 x 10	35–40 min
	Multisaltos hacia adelante	3 x 10	
	Saltos verticales explosivos	3 x 10	
	Saltos laterales continuos	3 x 10	
	Secuencia combinada (vertical + horizontal)	3 x 10	
Vuelta a la calma	Ejercicios de recuperación	—	5 min
	Estiramientos del tren inferior	—	5 min

Durante la sesión se respetaron pausas de recuperación entre 60 y 90 segundos entre series, priorizando la correcta ejecución técnica y el control en la fase de aterrizaje. La intensidad fue moderada, acorde a la fase de desarrollo del programa.

## SESIÓN 2

**Duración total:** 60 minutos

**Objetivo:** Mejorar continuidad y coordinación explosiva.

Tabla 16 Sesión 2 Semana 3

Fase de la sesión	Actividad	Series x repeticiones	Tiempo aproximado
Calentamiento	Movilidad articular	—	5 min
	Activación con cambios de dirección		5 min
	Saltos preparatorios dinámicos	2 x 10	5 min
Parte principal	Multisaltos horizontales continuos	3 x 10	35–40 min
	Saltos verticales con mayor velocidad	3 x 10	
	Saltos laterales rápidos	3 x 10	
	Saltos frontales con desplazamiento	3 x 10	
	Secuencia reactiva básica	3 x 10	
Vuelta a la calma	Recuperación activa	—	5 min
	Estiramientos		5 min

Se mantuvo intensidad moderada, enfatizando coordinación y continuidad del movimiento.

### SESIÓN 3

**Duración total:** 60 minutos

**Objetivo:** Consolidar la producción de fuerza rápida.

Tabla 17 Sesión 3 Semana 3

Fase de la sesión	Actividad	Series x repeticiones	Tiempo aproximado
Calentamiento	Movilidad dinámica	—	5 min
	Activación muscular progresiva	—	5 min
	Saltos preparatorios	2 x 10	5 min
Parte principal	Saltos horizontales con mayor impulso	3 x 10	35–40 min
	Multisaltos combinados	3 x 10	
	Saltos verticales máximos controlados	3 x 10	
	Saltos laterales continuos rápidos	3 x 10	
	Secuencia combinada explosiva	3 x 10	
Vuelta a la calma	Caminata suave	—	5 min
	Estiramientos	—	5 min

Se priorizó mayor potencia en la fase de impulso, manteniendo control técnico. Descanso de 60–90 segundos.

## Fase II – Desarrollo (progresión moderada)

### SEMANA 4

**Objetivo general:** Aumentar la intensidad y mejorar la capacidad explosiva manteniendo técnica correcta.

**Estructura:** 5 ejercicios – 3 x 10 – descanso 60–90 segundos.

#### SESIÓN 1

**Objetivo:** Incrementar la potencia horizontal y vertical.

Tabla 18 Sesión 1 Semana 4

Fase de la sesión	Actividad	Series x repeticiones	Tiempo aproximado
Calentamiento	Movilidad dinámica	—	5 min
	Activación con desplazamientos y cambios de dirección		5 min
	Saltos preparatorios dinámicos	2 x 10	5 min
Parte principal	Saltos horizontales con mayor impulso	3 x 10	35–40 min
	Multisaltos continuos hacia adelante	3 x 10	
	Saltos verticales explosivos	3 x 10	
	Saltos laterales rápidos	3 x 10	
	Secuencia combinada horizontal + vertical	3 x 10	
Vuelta a la calma	Recuperación activa	—	5 min
	Estiramientos		5 min

Intensidad moderada, mayor velocidad de ejecución.

## SESIÓN 2

**Objetivo:** Mejorar continuidad y coordinación explosiva.

Tabla 19 Sesión 2 Semana 4

Fase de la sesión	Actividad	Series x repeticiones	Tiempo aproximado
-------------------	-----------	-----------------------	-------------------

Calentamiento	Movilidad articular		5 min
	Activación con desplazamientos progresivos	—	5 min
	Saltos suaves continuos	2 x 10	5 min
Parte principal	Multisaltos combinados	3 x 10	35–40 min
	Saltos verticales con máxima velocidad	3 x 10	
	Saltos laterales reactivos	3 x 10	
	Saltos frontales con desplazamiento largo	3 x 10	
	Secuencia reactiva continua	3 x 10	
Vuelta a la calma	Caminata suave		5 min
	Estiramientos	—	5 min

Mayor dinamismo, control técnico obligatorio.

### SESIÓN 3

**Objetivo:** Consolidar la producción de potencia.

Tabla 20 Sesión 3 Semana 4

Fase de la sesión	Actividad	Series x repeticiones	Tiempo aproximado
Calentamiento	Movilidad dinámica		5 min
	Activación muscular progresiva	—	5 min

	Salto preparatorio	2 x 10	5 min
Parte principal	Salto vertical máximo controlado	3 x 10	35–40 min
	Multisalto horizontal continuo	3 x 10	
	Salto lateral rápido	3 x 10	
	Salto con cambio de dirección	3 x 10	
	Secuencia combinada explosiva	3 x 10	
Vuelta a la calma	Recuperación activa	—	5 min
	Estiramientos	—	5 min

Intensidad moderada–alta sin perder técnica.

## Fase II – Desarrollo avanzado

### SEMANA 5

**Duración:** 60 minutos por sesión

**Objetivo general de la semana:** Consolidar la capacidad explosiva y preparar la transición hacia la fase de intensificación.

**Estructura:** 5 ejercicios – 3 x 10 repeticiones – descanso 90 segundos.

#### SESIÓN 1

**Objetivo:** Incrementar la potencia horizontal y vertical con mayor velocidad de ejecución.

Tabla 21 Sesión 1 Semana 5

Fase de la sesión	Actividad	Series x repeticiones	Tiempo aproximado
-------------------	-----------	-----------------------	-------------------

Calentamiento	Movilidad articular dinámica	—	5 min
	Activación muscular con desplazamientos progresivos	—	5 min
	Saltos preparatorios con impulso moderado	2 x 10	5 min
Parte principal	Saltos horizontales máximos controlados	3 x 10	35–40 min
	Multisaltos continuos hacia adelante	3 x 10	
	Saltos verticales explosivos rápidos	3 x 10	
	Saltos laterales reactivos	3 x 10	
	Secuencia combinada horizontal + vertical	3 x 10	
Vuelta a la calma	Recuperación activa	—	5 min
	Estiramientos del tren inferior	—	5 min

En esta sesión se trabajó con intensidad moderada–alta, priorizando mayor velocidad en la fase de impulso y control técnico en el aterrizaje.

## SESIÓN 2

**Objetivo:** Mejorar la continuidad y coordinación explosiva en desplazamientos.

Tabla 22 Sesión 2 Semana 5

Fase de la sesión	Actividad	Series x repeticiones	Tiempo aproximado
Calentamiento	Movilidad articular	—	5 min

	Activación con desplazamientos laterales y frontales		5 min
	Salto preparatorio dinámico	2 x 10	5 min
Parte principal	Multisaltos combinados	3 x 10	35–40 min
	Salto vertical con énfasis en impulso máximo	3 x 10	
	Salto lateral rápido continuo	3 x 10	
	Salto frontal amplio	3 x 10	
	Secuencia reactiva continua	3 x 10	
Vuelta a la calma	Caminata suave	—	5 min
	Estiramientos		5 min

Se mantuvo intensidad moderada–alta, aumentando la velocidad de ejecución y respetando pausas de 90 segundos.

### SESIÓN 3

**Objetivo:** Consolidar la producción de potencia antes de la fase de intensificación.

Tabla 23 Sesión 3 Semana 5

Fase de la sesión	Actividad	Series x repeticiones	Tiempo aproximado
Calentamiento	Movilidad dinámica	—	5 min
	Activación muscular progresiva		5 min

	Salto preparatorio controlado	2 x 10	5 min
Parte principal	Salto vertical explosivo máximo controlado	3 x 10	35-40 min
	Multisalto horizontal continuo	3 x 10	
	Salto lateral rápido	3 x 10	
	Salto con cambio de dirección	3 x 10	
	Secuencia combinada explosiva final	3 x 10	
Vuelta a la calma	Recuperación activa	—	5 min
	Estiramientos del tren inferior	—	5 min

En esta sesión se priorizó máxima velocidad de ejecución con control técnico, preparando al grupo para la fase de intensificación.

### Fase III – Intensificación

**Duración:** 60 minutos por sesión

**Objetivo general:** Maximizar la producción de potencia del tren inferior mediante mayor velocidad de ejecución y coordinación explosiva.

**Estructura:** 5 ejercicios – 3 x 10 repeticiones – descanso 90 segundos.

Aquí la intensidad es moderada–alta a alta, pero siempre priorizando técnica.

## SEMANA 6

### SESIÓN 1

**Objetivo:** Incrementar la potencia vertical máxima.

*Tabla 24 Sesión 1 Semana 6*

Fase de la sesión	Actividad	Series x repeticiones	Tiempo aproximado
Calentamiento	Movilidad articular dinámica	—	5 min
	Activación muscular progresiva	—	5 min
	Saltos preparatorios dinámicos	2 x 10	5 min
Parte principal	Saltos verticales explosivos máximos	3 x 10	35–40 min
	Multisaltos combinados verticales	3 x 10	
	Saltos horizontales con impulso amplio	3 x 10	
	Saltos laterales reactivos rápidos	3 x 10	
	Secuencia combinada vertical + lateral	3 x 10	
Vuelta a la calma	Recuperación activa	—	5 min
	Estiramientos	—	5 min

Se trabajó con intensidad moderada–alta, priorizando máxima velocidad de ejecución.

## SESIÓN 2

**Objetivo:** Mejorar reacción y coordinación explosiva.

Tabla 25 Sesión 2 Semana 6

Fase de la sesión	Actividad	Series x repeticiones	Tiempo aproximado
Calentamiento	Movilidad dinámica	—	5 min

	Activación con cambios de dirección		5 min
	Salto preparatorio continuo	2 x 10	5 min
Parte principal	Multisaltos horizontales continuos	3 x 10	35-40 min
	Salto vertical rápido	3 x 10	
	Salto lateral con reacción inmediata	3 x 10	
	Salto frontal con mayor amplitud	3 x 10	
	Secuencia reactiva combinada	3 x 10	
Vuelta a la calma	Caminata ligera		5 min
	Estiramientos	—	5 min

### SESIÓN 3

**Objetivo:** Consolidar potencia máxima.

Tabla 26 Sesión 3 Semana 6

Fase de la sesión	Actividad	Series x repeticiones	Tiempo aproximado
Calentamiento	Movilidad articular	—	5 min
	Activación muscular		5 min
	Salto preparatorio	2 x 10	5 min
Parte principal	Salto vertical máximo controlado	3 x 10	35-40 min

	Multisaltos dinámicos combinados	3 x 10	
	Saltos horizontales potentes	3 x 10	
	Saltos laterales rápidos continuos	3 x 10	
	Secuencia final explosiva	3 x 10	
Vuelta a la calma	Recuperación activa	—	5 min
	Estiramientos		5 min

## SEMANA 7

**Duración:** 60 minutos por sesión

**Objetivo general de la semana:** Potenciar la velocidad máxima de ejecución y la producción de potencia del tren inferior manteniendo control técnico.

**Estructura:** 5 ejercicios – 3 x 10 repeticiones – descanso 90 segundos.

### SESIÓN 1

**Objetivo:** Maximizar la potencia vertical y la rapidez en la fase de impulso.

Tabla 27 Sesión 1 Semana 7

Fase de la sesión	Actividad	Series x repeticiones	Tiempo aproximado
Calentamiento	Movilidad articular dinámica	—	5 min
	Activación muscular progresiva con desplazamientos rápidos		5 min
	Saltos preparatorios dinámicos		2 x 10
Parte principal	Saltos verticales explosivos máximos	3 x 10	35–40 min

	Multisaltos combinados verticales	3 x 10	
	Saltos horizontales amplios	3 x 10	
	Saltos laterales reactivos rápidos	3 x 10	
	Secuencia combinada vertical + horizontal	3 x 10	
Vuelta a la calma	Recuperación activa	—	5 min
	Estiramientos del tren inferior	—	5 min

En esta sesión se trabajó con intensidad alta controlada, priorizando la velocidad máxima de ejecución y la correcta técnica de aterrizaje.

## SESIÓN 2

**Objetivo:** Mejorar la coordinación explosiva y la continuidad de los saltos.

Tabla 28 Sesión 2 Semana 7

Fase de la sesión	Actividad	Series x repeticiones	Tiempo aproximado
Calentamiento	Movilidad dinámica	—	5 min
	Activación con cambios rápidos de dirección	—	5 min
	Saltos preparatorios continuos	2 x 10	5 min
Parte principal	Multisaltos horizontales continuos	3 x 10	35–40 min
	Saltos verticales rápidos máximos	3 x 10	

	Saltos laterales con reacción inmediata	3 x 10	
	Saltos frontales con mayor amplitud	3 x 10	
	Secuencia reactiva combinada	3 x 10	
Vuelta a la calma	Caminata ligera	—	5 min
	Estiramientos		5 min

Se mantuvo intensidad alta, enfatizando coordinación aérea y reacción rápida tras el aterrizaje.

### SESIÓN 3

**Objetivo:** Consolidar la producción de potencia máxima antes de la última semana.

Tabla 29 Sesión 3 Semana 7

Fase de la sesión	Actividad	Series x repeticiones	Tiempo aproximado
Calentamiento	Movilidad articular	—	5 min
	Activación muscular progresiva		5 min
	Saltos preparatorios dinámicos	2 x 10	5 min
Parte principal	Saltos verticales máximos controlados	3 x 10	35–40 min
	Multisaltos dinámicos combinados	3 x 10	
	Saltos horizontales potentes	3 x 10	

	Salto laterales continuos rápidos	3 x 10	
	Secuencia final explosiva	3 x 10	
Vuelta a la calma	Recuperación activa	—	5 min
	Estiramientos del tren inferior	—	5 min

Se priorizó calidad de ejecución sobre volumen, manteniendo descansos de 90 segundos.

## SEMANA 8

**Duración:** 60 minutos por sesión

**Objetivo general de la semana:** Consolidar la mejora de la potencia del tren inferior manteniendo intensidad alta y control técnico, previo a la evaluación final.

### SESIÓN 1

**Objetivo:** Reafirmar la potencia vertical máxima.

Tabla 30 Sesión 1 Semana 8

Fase de la sesión	Actividad	Series x repeticiones	Tiempo aproximado
Calentamiento	Movilidad dinámica	—	5 min
	Activación muscular con desplazamientos rápidos	—	5 min
	Salto preparatorios continuos	2 x 10	5 min
Parte principal	Salto verticales explosivos máximos	3 x 10	35–40 min
	Multisaltos combinados	3 x 10	
	Salto horizontales amplios	3 x 10	

	Saltos laterales reactivos	3 x 10	
	Secuencia combinada explosiva	3 x 10	
Vuelta a la calma	Recuperación activa	—	5 min
	Estiramientos	—	5 min

## SESIÓN 2

**Objetivo:** Mantener intensidad y precisión técnica.

Tabla 31 Sesión 2 Semana 8

Fase de la sesión	Actividad	Series x repeticiones	Tiempo aproximado
Calentamiento	Movilidad articular	—	5 min
	Activación progresiva	—	5 min
	Saltos suaves dinámicos	2 x 10	5 min
Parte principal	Multisaltos horizontales controlados	3 x 10	35–40 min
	Saltos verticales rápidos	3 x 10	
	Saltos laterales continuos	3 x 10	
	Saltos frontales amplios	3 x 10	
	Secuencia reactiva combinada	3 x 10	
Vuelta a la calma	Caminata ligera	—	5 min

	Estiramientos		5 min
--	---------------	--	-------

### SESION 3

**Objetivo:** Sesión final de consolidación previa al postest.

Tabla 32 Sesión 3 Semana 8

Fase de la sesión	Actividad	Series x repeticiones	Tiempo aproximado
Calentamiento	Movilidad dinámica		5 min
	Activación muscular ligera	—	5 min
	Saltos preparatorios controlados	2 x 10	5 min
Parte principal	Saltos verticales máximos controlados	3 x 10	35–40 min
	Multisaltos dinámicos	3 x 10	
	Saltos horizontales potentes	3 x 10	
	Saltos laterales rápidos	3 x 10	
	Secuencia final explosiva	3 x 10	
Vuelta a la calma	Recuperación activa		5 min
	Estiramientos del tren inferior	—	5 min

En esta sesión se priorizó la calidad técnica y la velocidad de ejecución, evitando fatiga excesiva antes de la evaluación final.

#### **4.6. RESULTADOS DE LA PROPUESTA**

La implementación del programa de ejercicios pliométricos durante ocho semanas permitió evidenciar mejoras significativas en la potencia del tren inferior de los deportistas pre juveniles evaluados.

En el análisis descriptivo, se observó un incremento en la media del salto vertical, pasando de 51,50 cm en el pre test a 57,30 cm en el pos test. Así mismo, en el salto horizontal se puede apreciar un aumento de 215,4 cm a contar de la intervención, de 220,7 cm a la intervención. Tales pruebas se reflejan en una mejora funcional a través de los niveles en las pruebas de salto, en cuanto a la producción de fuerza rápida.

En el análisis inferencial, para la aplicación de la prueba t de Student para muestras relacionadas se observó la significancia estadística ( $p < 0,05$ ) y, por lo tanto, se rechazó la hipótesis nula obteniendo como resultado que sí hubo un efecto importante del programa pliométrico para el desarrollo de la potencia en el tren inferior. Por tanto, la propuesta metodológica aplicada demostró ser efectiva para el fortalecimiento de esta capacidad física en categoría pre juvenil, evidenciando que una planificación progresiva y estructurada genera adaptaciones positivas en el rendimiento deportivo.

## CONCLUSIONES

El diagnóstico inicial realizado mediante las pruebas de salto vertical tipo Sargent (CMJ de campo) y salto horizontal sin carrera permitió identificar que los taekwondistas pre juveniles del CEAR Carpuela presentaban un nivel medio de potencia del tren inferior antes de la intervención, evidenciándose además limitaciones en aspectos técnicos y coordinativos asociados a la ejecución del salto, como la estabilidad en la caída y el control corporal.

La aplicación del programa de ejercicios pliométricos, diseñado de forma progresiva y adaptada a las características de la etapa pre juvenil, se desarrolló de manera adecuada y segura, permitiendo la correcta ejecución de los ejercicios y favoreciendo estímulos neuromusculares orientados al desarrollo de la fuerza explosiva del tren inferior en los deportistas evaluados.

La comparación de los resultados obtenidos en el pretest y postest evidenció mejoras significativas en el rendimiento del salto vertical y horizontal, así como en los aspectos técnicos y coordinativos evaluados mediante la guía de observación, confirmando la eficacia del programa de ejercicios pliométricos aplicado para mejorar la potencia del tren inferior en los taekwondistas pre juveniles del CEAR Carpuela.

## RECOMENDACIONES

Se sugiere a los entrenadores de taekwondo que realicen evaluaciones periódicas del rendimiento de los saltos vertical y horizontal en los deportistas pre juveniles con el objetivo de poder diagnosticar el nivel de potencia del tren inferior y detectar factores limitantes, ya sean físicos o técnicos, que sean precoces a las dificultades en el propio rendimiento deportivo.

Es recomendable incorporar programas de ejercicios pliométricos dentro de la planificación del entrenamiento físico en las categorías pre juveniles respetando los principios de la progresión, la individualización y la correcta ejecución técnica para favorecer el desarrollo del aumento, la seguridad y la eficacia de la fuerza explosiva.

Se recomienda que las instituciones deportivas además de las pruebas físicas que incluyan instrumentos observacionales como la guía de observación con escala de Likert para su aplicación en la evaluación de la calidad técnica, la coordinación, la estabilidad y el control corporal en la ejecución en acciones explosivas.

## GLOSARIO DE TÉRMINOS

**Ciclo de estiramiento–acortamiento:** Proceso fisiológico en el que un músculo se estira (fase excéntrica) antes de contraerse (fase concéntrica), permitiendo una mayor producción de fuerza.

**Desviación estándar:** Medida que indica el grado de dispersión de los datos respecto a la media.

**Diseño pre experimental:** Tipo de investigación en la que se aplica una intervención con pretest y posttest sin asignación aleatoria ni grupo control.

**Entrenamiento pliométrico:** Método de entrenamiento basado en el ciclo de estiramiento–acortamiento del músculo, utilizado para mejorar la fuerza rápida y la potencia.

**Escala de Likert:**

Instrumento de medición que permite evaluar variables cualitativas mediante categorías ordinales (por ejemplo: deficiente, regular, bueno).

**Fuerza explosiva:** Capacidad neuromuscular de producir una elevada fuerza en un corto periodo de tiempo, siendo base para el desarrollo de la potencia.

**Media:** Medida estadística que representa la media de un conjunto de datos.

**Potencia del tren inferior:** Capacidad de los músculos de las extremidades inferiores de realizar una fuerza en el menor tiempo posible, en situaciones donde se necesita una respuesta explosiva para realizar, por ejemplo, saltos o pateos.

**Post test:** Evaluación que se realiza después de una intervención, para medir los cambios experimentados.

**Pre test:** Evaluación previa a la intervención, usado para medir el estado basal de la respectiva variable objeto de estudio.

**Prueba t de Student:** Se trata de una prueba estadística que se utiliza para comparar aquellos dos grupos de datos que se encuentran relacionados, e intentar saber si existe o no diferencia significativa entre ellos/as.

**Salto horizontal:** Prueba que se utiliza para determinar la potencia del tren inferior a partir de la distancia alcanzada sin impulso previo.

**Salto vertical (CMJ):** Prueba que se utiliza para saber la potencia del tren inferior a partir de la altura alcanzada mediante un salto vertical.

**Significancia estadística ( $p < 0,05$ ):** Implica que los resultados que aparecen tienen una probabilidad de menos del 5% de deberse al azar.

**BIBLIOGRAFIA**

- Acosta Rodríguez, J., y Alfonso Marín, A. (2024). Programa de ejercicios físicos para el mejoramiento de la velocidad de reacción en los estudiantes. *Revista Cognosis*, 9(EE2), 42-57. <https://doi.org/https://doi.org/10.33936/cognosis.v9iEE2.6359>
- Ato, M., López, J., y Benavente, A. (2020). Un sistema de clasificación de los diseños de investigación en psicología. *Anales de Psicología*, 36(1), 1-8. <https://doi.org/10.6018/analesps.36.1.304241>
- Behm, D. G., Blazevich, A. J., Kay, A. D., y McHugh, M. (2021). Acute effects of muscle stretching on physical performance. *Applied Physiology, Nutrition, and Metabolism*, 46(6). <https://doi.org/10.1139/apnm-2021-0001>
- Bompa, T. O., y Buzzuchelli, C. (2018). *Entrenamiento de la fuerza para el deporte*. Barcelona: Paidotribo.
- Escobar, L., Aguas, A., Esparza, L., Quiroz, Y., Valle, G., y Pazmiño, J. (2025). Relación entre la potencia muscular y la agilidad motriz en practicantes pre-juveniles de deportes de combate: fundamentos para un rendimiento óptimo. *Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar*, 9(3), 1446-1461. [https://doi.org/https://doi.org/10.37811/cl\\_rcm.v9i3.17755](https://doi.org/https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v9i3.17755)
- García-Chavez, D. C., y Corredor-Serrano, L. F. (2025). Efectos de un programa de entrenamiento de fuerza explosiva en 13 semanas para jugadores de fútbol categoría sub-15. *Sportis sci J*, 11(3), 1-21. <https://doi.org/https://doi.org/1.17979/sportis.2025.11.3.11706>
- Gómez, Ricardo, Riofrio Miranda, R. A., y Duque Fernández, L. M. (20 de 03 de 2026). Efectos de un programa de fuerza sobre el rendimiento neuromuscular o la fatiga en corredores de ultratrail. *Ciencia y Educación*, 7(2.2), 928-941. <https://doi.org/https://doi.org/10.5281/zenodo.19227434>
- Hanzlíková, I., Hébert-Losier, K., Krupková, D., Džurenková, D., y Maly, T. (2021). Factors influencing the Landing Error Scoring System: Systematic review with meta-analysis. *Journal of Sports Sciences*, 39(23), 2699–2710. <https://doi.org/10.1080/02640414.2021.1945521>

- Hernández-Sampieri, R., Fernández-Collado, C., y Baptista-Lucio, P. (2014). *Metodología de la investigación* (Vol. 6). México: McGraw-Hill.  
[https://apiperiodico.jalisco.gob.mx/api/sites/periodicooficial.jalisco.gob.mx/files/metodologia\\_de\\_la\\_investigacion\\_-\\_roberto\\_hernandez\\_sampieri.pdf](https://apiperiodico.jalisco.gob.mx/api/sites/periodicooficial.jalisco.gob.mx/files/metodologia_de_la_investigacion_-_roberto_hernandez_sampieri.pdf)
- López, F., Martínez, J., y Acosta, P. (2019). ENTRENAMIENTO PLIOMÉTRICO: EFECTO EN ATLETAS DE ÉLITE. *Revista digital Actividad Física y Deporte*, 6(1), 32-42. <https://doi.org/10.31910/rdafd.v6.n1.2020.1422>
- Morán, J., Sandercock, G., Ramirez-Campillo, R., Meyllan, C., y Parry, D. A. (2020). Effects of plyometric training in youth. *Sports Medicine*, 50(5), 859-895.  
<https://doi.org/10.1007/s40279-019-01205-6>
- Negra, Y., Chaabene, H., Hammami, M., y Hachana, Y. (2020). Effects of plyometric training on physical performance in youth athletes: A systematic review. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 1-10.  
<https://doi.org/10.1123/ijsp.2019-0718>
- Ospina, M., Cárdenas, J., López, D., Macias, J., y Becerra, A. (2023). Efectos del entrenamiento pliométrico en jugadores de fútbol colombianos (17-18 años) según su posición dentro del campo de juego. *Dialnet*, 1(47), 512-522.  
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8666110>
- Páez Aliaga, M. A. (2024). *Habilidades motrices básicas y los fundamentos técnicos del fútbol en niños del CEA - UNE, 2023*. Lima: Universidad Nacional de Educación Enrique Guzmán y Valle. <https://repositorio.une.edu.pe/handle/20.500.14039/644>
- Page, P. (2021). Current concepts in muscle stretching for exercise and rehabilitation. *International Journal of Sports Physical Therapy*, 16(1), 1-14.  
<https://doi.org/10.26603/ijsp.20210001>
- Paredes, A. (2020). Aplicación de ejercicios pliométricos para mejorar la potencia en futbolistas juveniles. *Repositorio Universidad Estatal Península de Santa Elena*.  
<https://repositorio.upse.edu.ec/xmlui/handle/46000/11155>
- Ramirez-Campillo, R., García-Hermoso, A., Gentil, P., Asadi, A., Moran, J., y Chaabene, H. (2020). Effects of plyometric training on physical performance of youth athletes: A systematic review and meta-analysis. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 34(10), 2875-2890. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000003600>

- Ramírez-Villada, J. F., y Ocampo, N. V. (09 de 2018). El efecto de los programas de fuerza muscular sobre la capacidad funcional. Revisión sistemática. *Revista Scielo*, 66(3), 45-52. <https://doi.org/https://doi.org/10.15446/revfacmed.v66n3.62336>
- Suchomel, T. J., Nimpikus, S., y Stone, M. H. (2020). The importance of muscular strength in athletic performance. *Sports Medicine*, 50(4), 765-785. <https://doi.org/10.1007/s40279-019-01152-2>
- Taro, J., y Rosero Parra, L. G. (2024). *Aplicación de ejercicios pliométricos para el desarrollo de la fuerza explosiva en el fútbol juvenil*. Quito, Ecuador: Repositorio Universidad Península de Santa Elena. <https://repositorio.upse.edu.ec/handle/46000/11155>
- Towilson, C., McCreadie, R., Brustio, P., Gonzalez, J., Drust, B., y Morgans, R. (2021). Maturity-associated considerations for training load, injury risk, and physical performance in youth soccer: One size does not fit all. *Journal of Sport and Health Science*, 10(4), 403-412. <https://doi.org/10.1016/j.jshs.2020.09.003>
- Universidad Técnica de Ambato. (2025). *Flexibilidad y movilidad articular: fundamentos y características*. Repositorio institucional - Universidad Técnica de Ambato: <https://repositorio.uta.edu.ec>
- World Taekwondo. (2023). *History of Taekwondo*. World Taekwondo: <https://www.worldtaekwondo.org/about-wt/history/>

## ANEXOS

## Anexo 1. Árbol de problemas

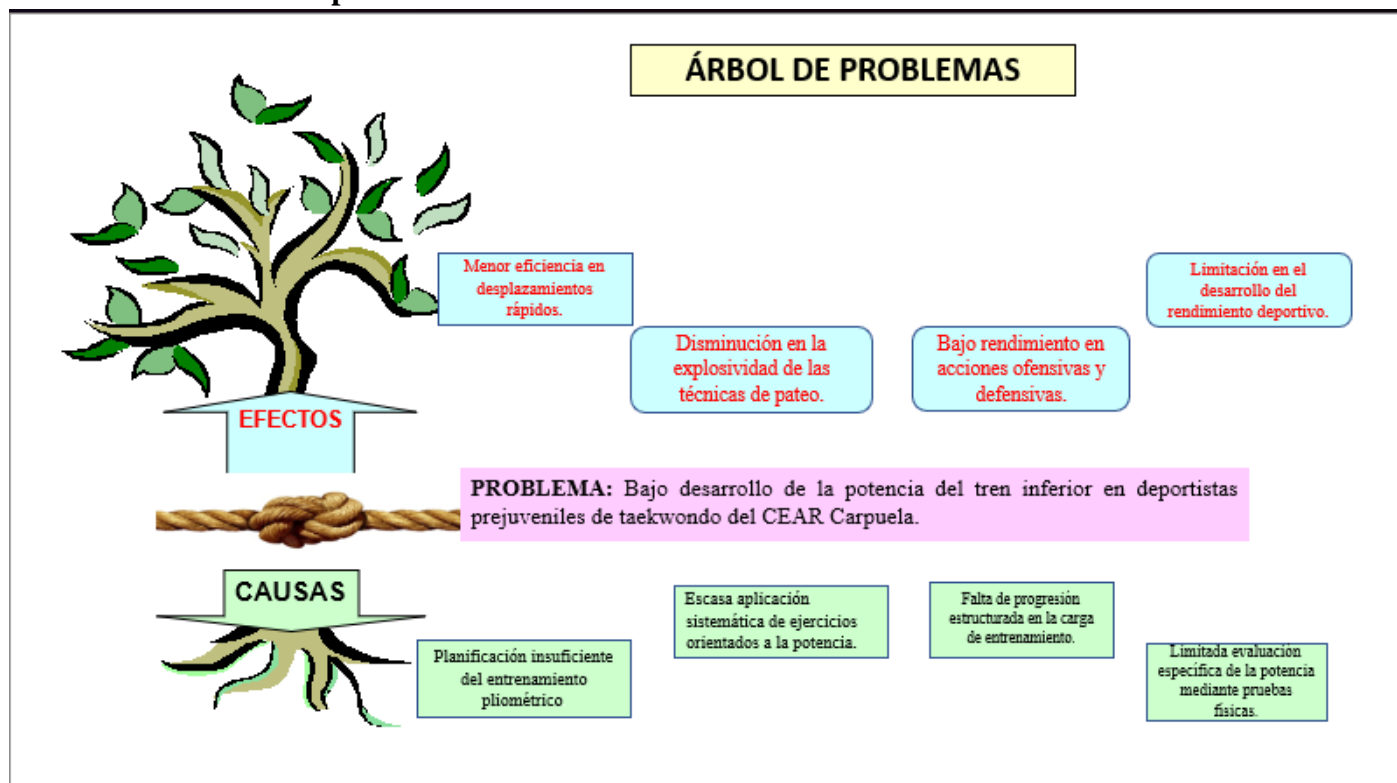


Figure 1 Árbol de problemas

## Anexo 2. Matriz categorial

TEMA	
“Efecto de los ejercicios pliométricos para mejorar la potencia en deportistas pre juveniles de Taekwondo en el CEAR de Carpuela”	
FORMULACIÓN DEL PROBLEMA	OBJETIVO GENERAL
¿Cuál es el efecto de un programa de ejercicios pliométricos en la mejora de la potencia del tren inferior en deportistas pre juveniles del CEAR Carpuela	Determinar el efecto del programa pliométrico en la potencia del tren inferior.
OBJETIVOS ESPECÍFICOS	HIPÓTESIS
<ol style="list-style-type: none"> <li>1. Diagnosticar el nivel de potencia en los taekwondistas pre juveniles.</li> <li>2. Aplicar un programa de ejercicios pliométricos orientado a mejorar la potencia del tren inferior en los deportistas pre juveniles.</li> <li>3. Comparar los niveles de potencia de los taekwondistas pre juveniles antes y después de la intervención para establecer la eficacia del programa.</li> </ol>	<p>Hipótesis alternativa (H1) La aplicación de un programa de ejercicios pliométricos mejora la potencia del tren inferior en los deportistas pre juveniles de Taekwondo del Centro de Alto Rendimiento (CEAR) Carpuela, manifestada a través del rendimiento del salto vertical y horizontal.</p> <p>Hipótesis nula (H0) La aplicación de un programa de ejercicios pliométricos no mejora la potencia del tren inferior en los deportistas pre juveniles de Taekwondo del Centro de Alto Rendimiento (CEAR) Carpuela, manifestada a través del rendimiento del salto vertical y horizontal.</p>

Figure 2 Matriz de coherencia

Problema de investigación	Objetivos	Hipótesis	Variables	Metodología
¿Cuál es el efecto de un programa de ejercicios pliométricos en la mejora de la potencia del tren inferior en deportistas pre juveniles de taekwondo del CEAR Carpuela?	<b>Objetivo general:</b> Determinar el efecto del programa de ejercicios pliométricos en la mejora de la potencia del tren inferior en deportistas pre juveniles del CEAR Carpuela.	<b>H<sub>1</sub>:</b> El programa de ejercicios pliométricos mejora significativamente la potencia del tren inferior.	<b>Variable independiente</b> : Programa de ejercicios pliométricos.	Enfoque cuantitativo.
	<b>Objetivos específicos:</b> <ul style="list-style-type: none"> <li>- Diagnosticar el nivel inicial de potencia.</li> <li>- Aplicar el programa pliométrico.</li> <li>- Comparar resultados pretest y postest.</li> </ul>	<b>H<sub>0</sub>:</b> El programa de ejercicios pliométricos no produce mejoras significativas en la potencia del tren inferior.	<b>Variable dependiente:</b> Potencia del tren inferior.	Diseño pre experimental con pretest y postest.  Aplicación de pretest y postest.  Estadística descriptiva (media y desviación estándar).  Prueba t de Student para muestras relacionadas.

Figure 3matriz categorial

## Anexo 3. Matriz de operacionalización de variables

Variable	Tipo	Definición conceptual	Definición operacional	Indicadores	Instrumentos
Entrenamiento pliométrico	Independiente	Método de entrenamiento que utiliza el ciclo de estiramiento–acortamiento del músculo para mejorar la capacidad de generar fuerza en el menor tiempo posible, favoreciendo el desarrollo de la potencia y la fuerza explosiva del tren inferior.	Aplicación de un programa de ejercicios pliométricos adaptado a deportistas pre juveniles de taekwondo, compuesto por saltos verticales, saltos horizontales y desplazamientos explosivos durante el periodo de intervención.	<ul style="list-style-type: none"> <li>•Tipo de ejercicios</li> <li>• Frecuencia de aplicación</li> <li>• Duración del programa</li> <li>•Correcta ejecución técnica</li> </ul>	Programa de ejercicios pliométricos
Potencia del tren inferior	Dependiente	Capacidad de generar fuerza de manera rápida, siendo determinante en deportes de	Enfoque funcional de la potencia, evaluada a través del rendimiento del salto vertical y horizontal y de	<p><b>Cuantitativos:</b></p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Rendimiento del salto vertical (CMJ)</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Test de salto vertical tipo Sargent (CMJ de campo)</li> </ul>

		combate como el taekwondo.	los aspectos técnicos y coordinativos asociados a su ejecución.	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Rendimiento del salto horizontal</li> <li><b>Cualitativos:</b></li> <li>• Ejecución técnica del salto</li> <li>• Coordinación en fase aérea</li> <li>• Estabilidad en la caída</li> <li>• Velocidad de reacción observable durante la ejecución del salto.</li> <li>• Control corporal</li> </ul>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Test de salto horizontal sin carrera</li> <li>• Guía de observación con escala de Likert</li> </ul>
--	--	----------------------------	---	--	--

Figure 4 matriz operacional de variantes

#### Anexo 4. Técnicas e instrumentos de investigación

DIMENSIONES	VALOR	CAREGORIA
Ejecución de la técnica de salto	1	Muy Deficiente
Coordinación en la fase aérea	2	Deficiente
Estabilidad en la caída	3	Regular
Velocidad de reacción	4	Bueno
Control corporal	5	Muy Bueno

Figure 5 escala de Likert

Categoría	Frecuencia	%
Muy Deficiente		
Deficiente		
Regular		
Bueno		
Muy Bueno		
<b>Total</b>		

Figure 6 escala de Likert

N°	NOMBRE	PESO	TALLA	MARCA DE SALTO	ALTURA DE SALTO	DIFERENCIA
1						
2						
3						
4						
5						
6						
7						
8						
9						
10						

Figure 7 Salto vertical tipo Sargent CMJ


N°	NOMBRE	INTENTO 1	INTENTO 2	INTENTO 3	MEJOR MARCA
1					
2					
3					
4					
5					
6					
7					
8					
9					
10					

Figure 8 salto horizontal sin impulso

N°	NOMBRE	PRE-TEST	POS TEST	DIFERENCIA
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				

Figure 9 Registro de datos

## Anexo 5. Validación por expertos de las técnica e instrumentos de investigación



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE**  
Facultad de Educación, Ciencia y Tecnología (FECYT)  
CARRERA ENTRENAMIENTO DEPORTIVO

**VALIDACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN POR UN EXPERTO**

**Tema de Investigación:**

“Efecto de los ejercicios pliométricos para mejorar la potencia en deportistas prejuveniles de Taekwondo en el CEAR de Carpuela”

**Autora:**

Espinoza Acosta Matvelin Daniela

**I. DATOS INFORMATIVOS (EXPERTO):**

NOMBRES Y APELLIDOS	Hendri García
CÉDULA DE IDENTIDAD	1002296125
TÍTULO PROFESIONAL	
INSTITUCIÓN DONDE LABORA	club Leones Fc
CARGO QUE DESEMPEÑA	D.T
AÑOS DE EXPERIENCIA:	18 años

**II. DATOS DE LOS INSTRUMENTOS:**

Los instrumentos a validar son:

Campo	Dato
Instrumento 1	Guía de observación técnica
Instrumento 2	Ficha de registro de test de potencia en tren inferior
Instrumento 3	Protocolo de test



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE**  
 Facultad de Educación, Ciencia y Tecnología (FECYT)  
**CARRERA ENTRENAMIENTO DEPORTIVO**

**V. JUICIO DEL EXPERTO**

Aspecto	Respuesta
Los instrumentos son válidos para su aplicación	Si (✓) No ( )
Los instrumentos requieren modificaciones	Si ( ) No (✓)
Los instrumentos NO son válidos para su aplicación	Si (✓) No ( )

Observación: \_\_\_\_\_  
 \_\_\_\_\_

**VII. CERTIFICACIÓN DEL EXPERTO**

Por medio de la presente, certifico que he revisado y evaluado los instrumentos de investigación mencionados, y considero que cumplen con los criterios de validez y confiabilidad necesarios para ser aplicados en el marco del trabajo de titulación.

Campo	Dato
Nombre del experto:	Henry García
C.I.:	1002296125
Teléfono:	0990811594

  
 Firma



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE**  
 Facultad de Educación, Ciencia y Tecnología (FECYT)  
**CARRERA ENTRENAMIENTO DEPORTIVO**

**VALIDACIÓN DE LOS INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN POR UN  
 EXPERTO**

**Tema de Investigación:**

“Efecto de los ejercicios pliométricos para mejorar la potencia en deportistas prejuveniles de Taekwondo en el CEAR de Carpuela”

**Autora:**

Espinoza Acosta Matvelin Daniela

**I. DATOS INFORMATIVOS (EXPERTO):**

NOMBRES Y APELLIDOS	Juan Marcos Espinoza De la Cruz
CÉDULA DE IDENTIDAD	021018100002
TÍTULO PROFESIONAL	Tecnólogo Deportivo
INSTITUCIÓN DONDE LABORA	Federación Deportiva del Carchi
CARGO QUE DESEMPEÑA	Entrenador
AÑOS DE EXPERIENCIA:	19 años

**II. DATOS DE LOS INSTRUMENTOS:**

Los instrumentos a validar son:

Campo	Dato
Instrumento 1	Guía de observación técnica
Instrumento 2	Ficha de registro de test de potencia en tren inferior
Instrumento 3	Protocolo de test



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE**  
 Facultad de Educación, Ciencia y Tecnología (FECYT)  
**CARRERA ENTRENAMIENTO DEPORTIVO**

**V. JUICIO DEL EXPERTO**

Aspecto	Respuesta
Los instrumentos son válidos para su aplicación	Si (✓) No ( )
Los instrumentos requieren modificaciones	Si ( ) No (✓)
Los instrumentos NO son válidos para su aplicación	Si (✓) No ( )

Observación: \_\_\_\_\_

**VII. CERTIFICACIÓN DEL EXPERTO**

Por medio de la presente, certifico que he revisado y evaluado los instrumentos de investigación mencionados, y considero que cumplen con los criterios de validez y confiabilidad necesarios para ser aplicados en el marco del trabajo de titulación.

Campo	Dato
Nombre del experto:	Lena Espinoza
C.I.:	0901816982
Teléfono:	0981300860

  
 Firma

## Anexo 6. Autorización para aplicar los instrumentos de investigación



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE  
Acreditada Resolución Nro. 173-SE-33-CADES-2020  
FACULTAD DE EDUCACIÓN CIENCIA Y TECNOLOGÍA  
DECANATO



Oficio Nro. UTN-FECYT-D-2026-0079-O  
Ibarra, 31 de marzo de 2026

**PARA:** MSc. Sandino Guerrón Calcedo  
PRESIDENTE DE LA FEDERACIÓN DEPORTIVA DEL CARCHI

**ASUNTO:** Trabajo de Integración curricular Srta: Matvelin Daniela Espinoza Acosta

Reciba un atento y cordial saludo, en nombre de la Facultad de Educación, Ciencia y Tecnología FECYT de la Universidad Técnica del Norte y mi deseo de éxito en las actividades que desempeña.

Me dirijo a Usted de la manera más comedida, con la finalidad de solicitarle que, se brinde las facilidades necesarias a la Señorita MATVELIN DANIELA ESPINOZA ACOSTA, estudiante de la carrera de Entrenamiento Deportivo, para que obtenga información a través de la aplicación de un test dirigido a los señores deportistas del Club de Taekwondo, lo cual requiere para el desarrollo del trabajo de integración curricular: "EFECTOS DE LOS EJERCICIOS PLIOMÉTRICOS PARA MEJORAR LA POTENCIA EN DEPORTISTAS PRE JUVENILES DE TAEKWONDO EN EL CEAR DE CARPUELA".

Por su favorable atención, le agradezco.

Atentamente,  
**CIENCIA Y TÉCNICA AL SERVICIO DEL PUEBLO**



JOSÉ REVELLO ESPINOZA

MSc. José Revello  
DECANO DE LA FECYT  
Contacto: 062997800 ext. 7802  
Correo electrónico: [decanatofecyt@utn.edu.ec](mailto:decanatofecyt@utn.edu.ec)

JLRR/M.Báez

## Anexo 7. Certificación de haber aplicado los instrumentos de investigación



Fundada el 24 de Mayo de 1935  
**FEDERACION DEPORTIVA DEL CARCHI**  
 FILIAL DE FEDERACION DEPORTIVA NACIONAL DEL ECUADOR

OP. N°43

Carpueña, 01 de abril del 2026

Yo, Msc. **SANDINO ARMANDO GUERRON CAICEDO**, con C.I. **0401098298**, en calidad de **PRESIDENTE** de federación deportiva del Carchi tengo a bien emitir la presente.

### **CERTIFICACION**

Que la Srta. **MATVELIN DANIELA ESPINOZA ACOSTA**, portadora de la cédula de ciudadanía N° 1753578010, estudiante de la **UNIVERSIDAD TECNICA DEL NORTE** perteneciente al octavo semestre de la Carrera de Entrenamiento Deportivo trabajó y realizó el proyecto de investigación denominado "Efecto de los ejercicios piométricos para mejorar la potencia en deportistas prejuveniles de taekwondo en el CEAR de Carpueña"

Es todo cuanto puedo certificar en honor a la verdad y faculto a la interesada hacer del presente, el uso que creyera conveniente.

Atentamente,



Msc. Sandino Guerrón  
**PRESIDENTE**  
**FEDERACION DEPORTIVA DEL CARCHI**



Fundada el 24 de Mayo de 1935  
**FEDERACION DEPORTIVA DEL CARCHI**  
 FILIAL DE FEDERACION DEPORTIVA NACIONAL DEL ECUADOR

OP. N°44

Carpueña, 01 de abril del 2026

Yo, Msc. **SANDINO ARMANDO GUERRON CAICEDO**, con C.I. **0401098298**, en calidad de **PRESIDENTE** de federación deportiva del Carchi tengo a bien emitir la presente.

### **CERTIFICACION**

Que la Srta. **MATVELIN DANIELA ESPINOZA ACOSTA**, portadora de la cédula de ciudadanía N° 1753578010, estudiante de la **UNIVERSIDAD TECNICA DEL NORTE** perteneciente al octavo semestre de la Carrera de Entrenamiento Deportivo aplicó Test de salto de CMJ y salto horizontal sin impulso, así como también elaboro una guía de observación con Escala de Likert para determinar distintos movimientos en la ejecución de los test y finalmente planificó y ejecutó programas de entrenamientos semanales durante 8 semanas en 10 deportistas, todos los datos se encuentran registrados en fichas técnicas.

Es todo cuanto puedo certificar en honor a la verdad y fido a la interesada hacer del presente, el uso que creyera conveniente.

Atentamente,



Msc. Sandino Guerrón  
**PRESIDENTE**  
**FEDERACION DEPORTIVA DEL CARCHI**

## Anexo 8. Certificación del Abstract



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

Acreditada Resolución Nro. 173-SE-33-CACES-2020

EMPRESA PÚBLICA "LA UEMEPRENDE E.P."



### ABSTRACT

The present study aimed to determine the effect of a plyometric training program on improving lower-limb power in pre-youth taekwondo athletes from the "Carpuela" High Performance Center \*(CEAR). The research followed a quantitative approach with a pre-experimental, longitudinal design, applying pretest and posttest measurements to a non-probabilistic sample of 10 athletes aged 15 to 17 years. Lower-limb power was assessed from a functional perspective through performance in the Sargent vertical jump test (field-based countermovement jump, CMJ) and the standing long jump, complemented by an observation guide to evaluate technical and coordination aspects. The results demonstrated an increase in mean vertical jump performance from 51.50 cm to 57.30 cm, and in horizontal jump performance from 215.4 cm to 220.7 cm. Inferential analysis using Student's *t*-test for related samples revealed statistically significant differences ( $p < 0.05$ ), leading to the rejection of the null hypothesis and acceptance of the alternative hypothesis. It is concluded that the implemented plyometric training program significantly improves lower-limb power in pre-youth taekwondo athletes.

**Keywords:** lower-limb power; plyometric training; taekwondo; explosive strength; athletic performance.

\*CEAR: Centro de Alto Rendimiento

Revisado por  
MSc. Luis Pasquaván Soto  
CAPACITAIBOR-CAI  
March 30, 2026

## Anexo 9. Certificado de Compilatio



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE  
Acreditada Resolución Nro. 173-SE-33-CACES-2020  
FACULTAD DE EDUCACION CIENCIA Y TECNOLOGÍA  
CARRERA DE ENTRENAMIENTO DEPORTIVO



### CERTIFICADO DE COINCIDENCIA COMPILATIO

Una vez analizado el tema de Trabajo de integración curricular titulado: **“Efecto de los ejercicios pliométricos para mejorar la potencia en deportistas prejuveniles de Taekwondo en el CEAR de Carpuela”**, de la señorita: Matvelin Daniela Espinoza Acosta de la carrera de **ENTRENAMIENTO DEPORTIVO** se determinó que existe un 0% de similitudes en sus contenidos, lo que está dentro del porcentaje aceptable reglamentario y por lo cual certifico que es procedente y aceptable para continuar con el proceso de titulación.

Ibarra, 27 de abril de 2026

Atentamente,  
**“CIENCIA Y TÉCNICA AL SERVICIO DEL PUEBLO”**



EDGAR MARCELO  
MÉNDEZ MÉRCEDES

Msc. Marcelo Méndez  
Director



Certificado de análisis

Compilatio Magister+ | UTN-ECU - UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

## TESIS DANIELA ESPINOZA-01

ID : 6529bad9a380ef83dffa82f23f0e492919f1ac1a



0%

Textos sospechosos

Nombre del fichero : TESIS DANIELA ESPINOZA-01.txt

Tamaño del archivo original : 179,98 kB

Número de palabras : 19.343

Número de caracteres : 131031

Depositante : Marcelo Méndez

Fecha de depósito : 21 de abril de 2026

Tipo de carga : Interface

Fecha de fin de análisis : 21 de abril de 2026

## Resumen (sección 1/2)

Localización de los textos sospechosos en el documento :

Incluido en el porcentaje de textos sospechosos :



Similitudes

0%

Sintáctica 0%

 Semántica *No medido*

Pasajes con similitudes a fuentes encontradas en diferentes colecciones.



Detección de IA

0%

Textos estilísticamente próximos a un texto generado por una IA.

Este índice es un indicador y no una prueba. Comprueba con el autor si domina los conocimientos mencionados en el documento.



Idiomas no reconocidos

0%

Pasajes en los que parte del vocabulario utilizado no forma parte del diccionario de la lengua.

Puede tratarse de un intento del autor de modificar el texto para evitar ser detectado.



## No incluido en el porcentaje de textos sospechosos :



### Textos entre comillas

0%

Pasajes entre comillas, a menudo indicativos de una cita.

## Fuentes de similitudes (sección 2/2)



### Similitudes

0%

Pasajes con similitudes a fuentes encontradas en diferentes colecciones.

## Anexo 10. Registro fotográfico





Fuente: Elaboración propia.