

EFECTOS DE UN PROGRAMA DE KARATE DO EN LA CONDICIÓN FÍSICA DE DEPORTISTAS DE GUANO

EFFECTS OF A KARATE DO PROGRAM ON THE PHYSICAL FITNESS OF ATHLETES FROM GUANO

Autores: ¹Valeria Alejandra Ramos Castro y ²Elva Katherine Aguilar Morocho.

¹ORCID ID: <https://orcid.org/0009-0009-5856-0960>

²ORCID ID: <https://orcid.org/0000-0002-3008-7317>

¹E-mail de contacto: valeria.ramoscastro0477@upse.edu.ec

²E-mail de contacto: eaguilarm@upse.edu.ec; elva.aguilar@utm.edu.ec

Afiliación: ^{1,2}Universidad Estatal Península de Santa Elena, (Ecuador).

Artículo recibido: 10 de Agosto del 2026.

Artículo revisado: 12 de Agosto del 2026.

Artículo aprobado: 12 de Agosto del 2026.

¹Licenciada en Cultura Física y Entrenamiento Deportivo, graduada de la Universidad Nacional de Chimborazo, (Ecuador), con 9 años de experiencia laboral en el ámbito del entrenamiento deportivo y la formación de atletas. Actualmente se desempeña como entrenadora de Karate Do en la Liga Deportiva Cantonal de Guano, donde desarrolla procesos de iniciación, formación y preparación deportiva en diferentes categorías. Maestrante de la Maestría en Entrenamiento Deportivo, Universidad Estatal Península de Santa Elena, (Ecuador). Sus líneas de interés incluyen el entrenamiento deportivo, las capacidades físicas, las habilidades motrices, la educación física y los deportes de combate.

²Licenciada en Administración de Empresas por la Universidad Técnica de Machala, (Ecuador), con 16 años de experiencia en investigación. Magister en entrenamiento deportivo de la Universidad de las Fuerzas Armadas, (Ecuador). Doctora en Educación Física y Entrenamiento Deportivo en la Universidad de Deportes de Pekín, 北京体育大学 (China).

Resumen

El objetivo de la presente investigación fue determinar los cambios observados durante un programa semestral de entrenamiento de Karate Do en la fuerza muscular, la potencia de los miembros inferiores, la agilidad, la flexibilidad, la coordinación motriz y la resistencia cardiorrespiratoria de los adolescentes pertenecientes a la Liga Deportiva Cantonal de Guano. Se desarrolló un estudio con enfoque cuantitativo, de diseño preexperimental longitudinal con un solo grupo y tres momentos de evaluación: pretest, evaluación intermedia y posttest. La muestra estuvo conformada por 20 adolescentes de ambos sexos, con una edad promedio de $15,8 \pm 2,1$ años y un rango de edad de 12 a 18 años. Se evaluaron la fuerza muscular mediante las pruebas de flexiones de brazos y abdominales, la potencia de los miembros inferiores mediante el salto horizontal, la agilidad mediante el Test T, la flexibilidad mediante la prueba Sit and Reach, la coordinación mediante la escalera de coordinación y la coordinación óculo-manual, así como la resistencia cardiorrespiratoria mediante el Test Yo-Yo Intermittent Recovery Test Nivel 1. Los resultados evidenciaron una mejora progresiva

en todas las variables evaluadas entre el pretest, la evaluación intermedia y el posttest. Los resultados mostraron una evolución favorable de las variables evaluadas entre el pretest, la evaluación intermedia y el posttest, con diferencias estadísticamente significativas en las capacidades analizadas. Estos hallazgos evidencian una asociación temporal entre el período de entrenamiento y la evolución de la condición física de los participantes. Sin embargo, debido al diseño preexperimental, al tamaño reducido de la muestra y a la ausencia de un grupo control, los resultados deben interpretarse con cautela.

Palabras clave: Karate Do, Capacidades físicas, Habilidades motrices, Entrenamiento deportivo, Adolescentes, Rendimiento deportivo.

Abstract

The objective of this study was to determine the changes observed during a six-month Karate Do training program in muscular strength, lower-limb power, agility, flexibility, motor coordination, and cardiorespiratory endurance among adolescents belonging to the Liga Deportiva Cantonal de Guano. A quantitative study was conducted using a longitudinal pre-

experimental design with a single group and three assessment time points: pretest, intermediate assessment, and posttest. The sample consisted of 20 adolescents of both sexes, with a mean age of 15.8 ± 2.1 years and an age range of 12 to 18 years. Muscular strength was assessed through push-up and sit-up tests; lower-limb power through the horizontal jump test; agility through the T-test; flexibility through the Sit and Reach test; coordination through the coordination ladder and hand-eye coordination tests; and cardiorespiratory endurance through the Yo-Yo Intermittent Recovery Test Level 1. The results showed progressive improvement in all variables assessed between the pretest, intermediate assessment, and posttest. The findings revealed a favorable evolution of the variables assessed across the three measurement points, with statistically significant differences in the physical capacities analyzed. These findings indicate a temporal association between the training period and the evolution of the participants' physical fitness. However, due to the pre-experimental design, the small sample size, and the absence of a control group, the results should be interpreted with caution.

Keywords: Karate Do, Physical abilities, Motor skills, Sports training, Adolescents, Sports performance.

Sumário

O objetivo desta pesquisa foi determinar as mudanças observadas durante um programa semestral de treinamento de Karate Do na força muscular, potência dos membros inferiores, agilidade, flexibilidade, coordenação motora e resistência cardiorrespiratória de adolescentes pertencentes à Liga Deportiva Cantonal de Guano. Foi realizado um estudo com abordagem quantitativa, de delineamento pré-experimental longitudinal, com um único grupo e três momentos de avaliação: pré-teste, avaliação intermediária e pós-teste. A amostra foi composta por 20 adolescentes de ambos os sexos, com idade média de $15,8 \pm 2,1$ anos e faixa etária de 12 a 18 anos. A força muscular foi avaliada por meio dos testes de flexões de

braços e abdominais; a potência dos membros inferiores, por meio do salto horizontal; a agilidade, por meio do Teste T; a flexibilidade, por meio do teste Sit and Reach; a coordenação, por meio da escada de coordenação e da coordenação óculo-manual; e a resistência cardiorrespiratória, por meio do Yo-Yo Intermittent Recovery Test Nível 1. Os resultados evidenciaram uma melhora progressiva em todas as variáveis avaliadas entre o pré-teste, a avaliação intermediária e o pós-teste, com diferenças estatisticamente significativas nas capacidades físicas analisadas. Esses achados evidenciam uma evolução favorável da condição física dos participantes ao longo do período de treinamento e sugerem uma associação temporal entre a intervenção e as mudanças observadas. Entretanto, devido ao delineamento pré-experimental, ao tamanho reduzido da amostra e à ausência de um grupo controle, os resultados devem ser interpretados com cautela.

Palavras-chave: Karate Do, Habilidades físicas, Habilidades motoras, Treinamento esportivo, Adolescentes, Desempenho esportivo.

Introducción

El Karate Do se ha consolidado como una disciplina deportiva de reconocimiento internacional por su contribución al desarrollo integral de la condición física y al fortalecimiento de habilidades motrices esenciales para el rendimiento deportivo (Piepiora, 2025). La práctica sistemática de este deporte favorece el desarrollo de capacidades físicas como la fuerza, la resistencia, la velocidad, la agilidad, la flexibilidad, la coordinación y el equilibrio, además de promover beneficios en la salud física y psicológica de sus practicantes (Kabadayı et al., 2022). En los últimos años, diversas investigaciones han demostrado que programas estructurados de entrenamiento en Karate Do generan mejoras significativas en la condición cardiorrespiratoria, la potencia muscular, la

coordinación y el rendimiento físico en niños, adolescentes y adultos jóvenes. (Stamenković, 2022). No obstante, gran parte de esta evidencia proviene de estudios desarrollados en contextos escolares o en poblaciones generales, existiendo aún limitada información sobre los efectos de programas específicos de Karate Do en deportistas pertenecientes a ligas deportivas locales (Pinto et al., 2024).

En América Latina, la investigación sobre el Karate Do ha mostrado avances importantes, aunque continúa siendo limitada en cuanto a intervenciones experimentales. En Lima, Marquina evaluó la relación entre la valoración nutricional y la condición física de karatecas de 12 a 18 años pertenecientes a la Asociación Internacional de Karate Kudo (Yavaşoğlu, 2023). Los resultados evidenciaron que una proporción considerable de los deportistas presentaba una valoración nutricional inadecuada, asociada significativamente con diferencias en su condición física, determinada mediante el test de Ruffier y otros indicadores de aptitud física (Thieschäfer y Büsch, 2022). Sin embargo, al tratarse de un estudio de carácter transversal, no fue posible establecer los efectos de un programa sistemático de entrenamiento sobre la evolución de las capacidades físicas de los participantes, aspecto que continúa representando una necesidad de investigación en este campo (Cohen, 1988).

En Ecuador, las investigaciones relacionadas con el Karate Do se han orientado principalmente al perfeccionamiento técnico y al desarrollo de capacidades físicas específicas (Chen et al., 2025). En este sentido, desarrollaron un estudio cuasi experimental con atletas de la selección ecuatoriana, aplicando un programa de entrenamiento dirigido al incremento de la fuerza explosiva para mejorar la ejecución de la técnica Mawashi Geri Jodan.

(Bright et al., 2023) Los autores reportaron mejoras significativas en el desempeño técnico de los deportistas; sin embargo, la investigación se centró exclusivamente en una habilidad específica y en un reducido grupo de atletas de alto rendimiento, sin considerar el efecto del entrenamiento sobre la condición física integral ni su aplicación en deportistas juveniles pertenecientes a ligas deportivas cantonales (Lloyd et al., 2015).

A pesar de los avances científicos reportados en los últimos años, aún persiste una brecha de conocimiento respecto a la efectividad de programas estructurados de Karate Do orientados al mejoramiento global de la condición física en deportistas de contextos locales (Faigenbaum et al., 2009). La mayoría de las investigaciones disponibles han evaluado poblaciones escolares, atletas de élite o componentes físicos específicos, siendo escasos los estudios que analizan, mediante diseños preexperimentales con evaluaciones antes y después de la intervención, los cambios integrales en la condición física de jóvenes deportistas pertenecientes a ligas cantonales ecuatorianas.

En este contexto, la Liga Deportiva Cantonal de Guano constituye un escenario pertinente para evaluar la aplicación de un programa estructurado de Karate Do, debido a que sus deportistas se encuentran en una etapa de formación y requieren estrategias de entrenamiento que favorezcan el desarrollo equilibrado de sus capacidades físicas. La generación de evidencia científica sobre la eficacia de este tipo de programas permitirá aportar información útil para entrenadores, instituciones deportivas y profesionales del entrenamiento, favoreciendo la implementación de metodologías fundamentadas en evidencia para optimizar el rendimiento físico de los

deportistas. La contribución específica del presente estudio radica en evaluar longitudinalmente un programa semestral multicomponente de Karate Do que integra el trabajo técnico de kihon, kata y kumite con el desarrollo de capacidades físicas y una progresión sistemática de las cargas de entrenamiento.

Esta intervención se desarrolló durante seis meses, con cinco sesiones semanales, en adolescentes pertenecientes a una liga deportiva cantonal ecuatoriana, población poco representada en estudios de intervención. A diferencia de investigaciones centradas en una capacidad física específica, una habilidad técnica o poblaciones escolares, el presente estudio analiza de manera integrada los cambios observados en fuerza muscular, potencia de los miembros inferiores, agilidad, flexibilidad, coordinación motriz y resistencia cardiorrespiratoria.

En este contexto, el objetivo de la presente investigación fue determinar los cambios observados durante un programa semestral de entrenamiento de Karate Do en la fuerza muscular, la potencia de los miembros inferiores, la agilidad, la flexibilidad, la coordinación motriz y la resistencia cardiorrespiratoria de adolescentes

pertenecientes a la Liga Deportiva Cantonal de Guano, mediante la comparación de los resultados obtenidos en pruebas físicas estandarizadas aplicadas en tres momentos: pretest, evaluación intermedia y posttest.

Materiales y Métodos

La investigación presentó un enfoque cuantitativo y un diseño preexperimental longitudinal de un solo grupo con medidas repetidas en tres momentos: pretest, evaluación intermedia y posttest. El propósito fue analizar los cambios observados en la condición física de los deportistas de la Liga Deportiva Cantonal de Guano durante la aplicación de un programa semestral de entrenamiento de Karate Do. Debido a que se trabajó con un único grupo de participantes, sin grupo control y sin asignación aleatoria, los cambios observados se interpretaron como asociaciones temporales con el período de intervención, evitando establecer relaciones causales directas.

Las evaluaciones se realizaron antes del inicio del programa (pretest), durante el período de intervención (evaluación intermedia) y al finalizar el programa (posttest), lo que permitió analizar la evolución de la fuerza muscular, potencia de los miembros inferiores, agilidad, flexibilidad, coordinación motriz y resistencia cardiorrespiratoria durante los seis meses de entrenamiento.

Tabla 1. Características deportivas de los participantes.

Variable	Información
Participantes	20
Edad	12–18 años
Sexo masculino	12 (60 %)
Sexo femenino	8 (40 %)
Años de práctica	2 a 6 años
Grado/cinturón	Amarillo a Marron
Modalidad	Kata / Kumite / ambas
Categoría competitiva	Menores y Prejuveniles
Sesiones programadas	5 semanales
Sesiones completadas	90%
Porcentaje de asistencia	80%

Fuente: Elaboración propia.

La población estuvo conformada por 20 deportistas pertenecientes a la Liga Deportiva Cantonal de Guano, provincia de Chimborazo, Ecuador. Debido al reducido tamaño de la población, se empleó un muestreo no probabilístico de tipo censal, incluyendo a la totalidad de los deportistas que cumplían con los criterios de participación establecidos. Como criterios de inclusión se consideró la asistencia regular a los entrenamientos, la participación en las tres evaluaciones y la aceptación voluntaria para formar parte del estudio. Se excluyeron los deportistas que presentaron lesiones que impidieran la ejecución de las pruebas físicas o que no completaron el programa de intervención. El programa de entrenamiento tuvo una duración

de seis meses, con una frecuencia de cinco sesiones semanales y una duración aproximada de 90 minutos por sesión. Cada sesión estuvo estructurada en tres fases: calentamiento (15–20 minutos), fase principal (60 minutos) y vuelta a la calma (10–15 minutos). El contenido del entrenamiento incluyó ejercicios técnicos de kihon, práctica de kata y kumite, así como ejercicios orientados al desarrollo de la fuerza muscular, la potencia de los miembros inferiores, la agilidad, la flexibilidad, la coordinación motriz y la resistencia cardiorrespiratoria. La carga del entrenamiento se incrementó progresivamente durante el período de intervención de acuerdo con el nivel de adaptación de los deportistas y los objetivos establecidos para cada fase del programa.

Tabla 2. Estructura del programa semestral de entrenamiento de Karate Do.

Fase	Duración	Objetivo principal	Contenido	Intensidad	Progresión
Adaptación	Semanas 1–6	Adaptación física y técnica	Kihon, movilidad, coordinación, fuerza general	Baja–moderada	Progresiva
Desarrollo	Semanas 7–14	Desarrollo de capacidades físicas	Fuerza, potencia, agilidad, flexibilidad y resistencia	Moderada	Incremento progresivo
Especificidad	Semanas 15–20	Transferencia al Karate Do	Kihon, kata, kumite y capacidades específicas	Moderada–alta	Mayor especificidad
Consolidación	Semanas 21–24	Integración y mantenimiento	Trabajo técnico-táctico y físico específico	Moderada	Ajuste de cargas

Fuente: Elaboración propia.

Para evaluar los cambios en la condición física y las habilidades motrices de los participantes se aplicó una batería de ocho pruebas estandarizadas, seleccionadas por su correspondencia con las capacidades físicas y habilidades motrices contempladas en el objetivo del estudio. Todas las evaluaciones se realizaron en los tres momentos establecidos: pretest, evaluación intermedia y postest, bajo condiciones ambientales y de procedimiento similares, procurando mantener el mismo orden de aplicación y las mismas instrucciones para reducir posibles fuentes de variabilidad (College y Sport, 2021). La fuerza-resistencia de los miembros superiores se evaluó mediante la prueba de flexiones de brazos, registrando el

número máximo de repeticiones correctamente ejecutadas durante un minuto. Se consideró válida únicamente la repetición que cumpliera con el patrón técnico establecido previamente. La fuerza-resistencia abdominal se evaluó mediante la prueba de abdominales, contabilizando el número máximo de repeticiones correctamente ejecutadas durante un minuto, de acuerdo con el protocolo previamente establecido. La potencia de los miembros inferiores se evaluó mediante el salto horizontal sin carrera, realizando tres intentos válidos y registrando la mejor distancia alcanzada en centímetros. Entre los intentos se proporcionó un período de recuperación suficiente para evitar que la fatiga afectara el

rendimiento. La agilidad y capacidad de cambio de dirección se evaluó mediante el Test T, realizando tres intentos válidos y registrando el menor tiempo de ejecución en segundos. La prueba se consideró válida cuando el participante completó correctamente el recorrido establecido, respetando el desplazamiento y contacto con los puntos señalizados (Semenick, 1990).

La flexibilidad se evaluó mediante la prueba Sit and Reach, registrando la distancia alcanzada en centímetros. Se mantuvo el procedimiento estandarizado de ejecución y se verificó que el participante realizara correctamente la posición requerida durante la medición. (Wells y Dillon, 1952). La coordinación motriz se evaluó mediante la escalera de coordinación, registrando el tiempo empleado en completar el recorrido establecido. Se consideró válida la ejecución cuando el participante respetó la secuencia y el recorrido previamente establecidos.

La coordinación óculo-manual se evaluó mediante una prueba de precisión, registrando el número de aciertos obtenidos durante el tiempo establecido en el protocolo. Se contabilizaron únicamente las acciones que cumplieron con el criterio de acierto definido para la prueba. La resistencia cardiorrespiratoria se evaluó mediante la prueba Yo-Yo, registrando la distancia total recorrida en metros hasta la finalización de la prueba. El procedimiento se realizó siguiendo las instrucciones estandarizadas del protocolo y se registró la distancia alcanzada por cada participante (Bangsbo et al., 2008). Para disminuir la influencia de la fatiga sobre las mediciones, las pruebas se organizaron de manera sistemática y se establecieron períodos de recuperación entre las evaluaciones. Los participantes recibieron instrucciones

estandarizadas antes de cada prueba y se realizó una demostración del procedimiento cuando fue necesario. Asimismo, se procuró mantener condiciones similares entre el pretest, la evaluación intermedia y el postest. La confiabilidad de las mediciones se favoreció mediante la utilización de protocolos estandarizados, la aplicación de las mismas instrucciones en los tres momentos de evaluación, el mantenimiento del mismo procedimiento de registro y la utilización de criterios uniformes para determinar la validez de cada ejecución. De esta manera, se buscó reducir la variabilidad derivada del procedimiento de evaluación y facilitar la comparación longitudinal de los resultados (Castro et al., 2010).

El procesamiento estadístico se realizó mediante IBM SPSS Statistics versión 25.0. Inicialmente se evaluó la distribución de los datos mediante la prueba de Shapiro-Wilk (Shapiro y Wilk, 1965). Considerando el tamaño muestral, la estructura longitudinal de las mediciones y la necesidad de realizar comparaciones de tres momentos relacionados, se empleó la prueba no paramétrica de Friedman para analizar las diferencias globales entre el pretest, la evaluación intermedia y el postest (Zar, 2010).

Cuando se identificaron diferencias significativas, se realizaron comparaciones por pares mediante la prueba de rangos con signo de Wilcoxon, aplicando la corrección de Bonferroni para controlar el error por comparaciones múltiples (Wilcoxon, 1945). Para tres comparaciones por variable se estableció un nivel de significancia ajustado de $p < 0,0167$. Como medida del tamaño del efecto se calculó el coeficiente W de Kendall, considerando valores próximos a 0,1 como efectos pequeños, alrededor de 0,3 como

efectos moderados y $\geq 0,5$ como efectos grandes. El nivel de significancia estadística se estableció en $p < 0,05$ para las pruebas globales. La investigación se desarrolló respetando los principios éticos aplicables a estudios con participantes humanos y considerando las características de la población adolescente. Antes del inicio de las evaluaciones se explicó a los participantes y a sus representantes legales el propósito del estudio, los procedimientos que serían realizados, las características de las pruebas físicas y el uso académico de la información obtenida.

Debido a que los participantes eran menores de edad, se obtuvo el consentimiento informado de sus representantes legales y el asentimiento informado de los propios adolescentes antes de su incorporación al estudio. La participación fue voluntaria y se garantizó el derecho de los participantes a no participar o retirarse del estudio sin consecuencias sobre su proceso de entrenamiento deportivo. Para proteger la identidad de los participantes, los datos fueron registrados y analizados de forma codificada, evitando la identificación individual de los deportistas en la presentación de los resultados.

Asimismo, se contó con la autorización institucional de la Liga Deportiva Cantonal de Guano para realizar las evaluaciones y desarrollar el programa de entrenamiento con los deportistas participantes. Las evaluaciones físicas fueron realizadas bajo supervisión del personal responsable, procurando mantener condiciones seguras y procedimientos estandarizados durante su aplicación. La investigación no implicó procedimientos invasivos ni intervenciones médicas. Las actividades correspondieron a pruebas físicas y al programa habitual de entrenamiento deportivo.

Resultados y Discusión

La muestra estuvo conformada por 20 deportistas, de los cuales el 60,0 % ($n = 12$) correspondió al sexo masculino y el 40,0 % ($n = 8$) al sexo femenino. La edad promedio fue de $15,8 \pm 2,1$ años, con un peso corporal medio de $58,4 \pm 8,7$ kg, una talla de $1,63 \pm 0,09$ m y un índice de masa corporal de $21,9 \pm 2,3$ kg/m². Las características antropométricas de los participantes se presentan en la Tabla 3. La muestra estuvo conformada por adolescentes de ambos sexos con una edad promedio de 12 a 18 años, un peso corporal medio de $58,4 \pm 8,7$ kg, una talla de $1,63 \pm 0,09$ m y un índice de masa corporal de $21,9 \pm 2,3$ kg/m².

Tabla 3. Características antropométricas de los participantes.

Variable	Resultado
Masculino	12 (60,0 %)
Femenino	8 (40,0 %)
Edad (años)	$15,8 \pm 2,1$
Rango de edad (años)	12–18
Peso (kg)	$58,4 \pm 8,7$
Talla (m)	$1,63 \pm 0,09$
IMC (kg/m ²)	$21,9 \pm 2,3$

Fuente: Elaboración propia.

Tabla 4. Evolución de las capacidades físicas y habilidades motrices

Variable	Pretest (Media ± DE)	Evaluación intermedia (Media ± DE)	Posttest (Media ± DE)
Flexiones de brazos (rep.)	$16,05 \pm 5,99$	$20,25 \pm 7,39$	$24,85 \pm 8,31$
Abdominales (rep.)	$33,05 \pm 8,59$	$37,55 \pm 8,56$	$42,20 \pm 8,89$
Salto horizontal (cm)	$166,10 \pm 35,56$	$174,50 \pm 36,08$	$181,30 \pm 36,61$
Test T (s)	$13,49 \pm 1,60$	$12,75 \pm 1,47$	$12,40 \pm 1,43$
Sit and Reach (cm)	$4,70 \pm 3,18$	$6,50 \pm 3,80$	$7,65 \pm 4,39$
Escalera de coordinación (s)	$7,42 \pm 2,30$	$6,35 \pm 1,65^1$	$5,88 \pm 1,74$
Coordinación óculo-manual (aciertos)	$5,35 \pm 4,68$	$7,60 \pm 5,34$	$9,65 \pm 5,52$
Test Yo-Yo (m)	$812,00 \pm 323,10$	$900,00 \pm 341,88$	$1019,00 \pm 377,33$

Fuente: Elaboración propia.

Los resultados descriptivos evidencian una mejora progresiva en todas las capacidades físicas y habilidades motrices evaluadas durante las tres mediciones (Tabla 4). En la fuerza muscular se observó un incremento de las flexiones de brazos desde $16,05 \pm 5,84$ hasta $24,85 \pm 8,10$ repeticiones, mientras que los abdominales aumentaron de $33,05 \pm 8,37$ a $42,20 \pm 8,67$ repeticiones (Kabadayı et al., 2022). En la potencia de miembros inferiores, el salto horizontal presentó un incremento de $166,10 \pm 34,66$ cm en el pretest a $181,30 \pm 35,68$ cm en el postest (Viveros Acosta, 2024). Asimismo, el rendimiento en el Test T mejoró al disminuir el tiempo de ejecución de $13,49 \pm 1,56$ s a $12,40 \pm 1,40$ s, indicando una mayor agilidad.

La flexibilidad, medida mediante el test Sit and Reach, mostró una evolución favorable al pasar de $2,85 \pm 6,67$ cm a $7,05 \pm 5,52$ cm (Wells y Dillon, 1952). De igual manera, la coordinación dinámica mejoró al reducir el tiempo de ejecución en la escalera de coordinación de $7,42 \pm 2,24$ s a $5,88 \pm 1,69$ s, mientras que la coordinación óculo-manual incrementó el número promedio de aciertos de $5,35 \pm 4,56$ a $9,65 \pm 5,38$. La resistencia cardiorrespiratoria evaluada mediante el Test Yo-Yo aumentó de $812 \pm 314,92$ m a $1019 \pm 367,78$ m, evidenciando una mejora progresiva de la capacidad aeróbica de los participantes (Piepiora, 2025).

Tabla 5. Análisis inferencial de las capacidades físicas y habilidades motrices.

Variable	χ^2 Friedman	p	W Kendall	Pre- Intermedia Z	p ajustada	Intermedia- Post Z	p ajustada	Pre- Post Z	p ajustada
Flexiones de brazos	38,10	<0,001	0,953	-3,93	<0,001	-3,83	<0,001	-3,91	<0,001
Abdominales	39,52	<0,001	0,988	-3,93	<0,001	-3,81	<0,001	-3,91	<0,001
Salto horizontal	40,00	<0,001	1,000	-3,91	<0,001	-3,91	<0,001	-3,90	<0,001
Test T	40,00	<0,001	1,000	3,90	<0,001	3,90	<0,001	3,90	<0,001
Sit and Reach	29,77	<0,001	0,744	-3,64	<0,001	-2,97	0,009	-3,11	0,006
Escalera de coordinación	38,00	<0,001	1,000	3,80	<0,001	3,80	<0,001	3,90	<0,001
Coordinación óculo-manual	39,08	<0,001	0,977	-3,78	<0,001	-3,97	<0,001	-3,95	<0,001
Test Yo-Yo	40,00	<0,001	1,000	-3,94	<0,001	-3,91	<0,001	-3,91	<0,001

Fuente: Elaboración propia.

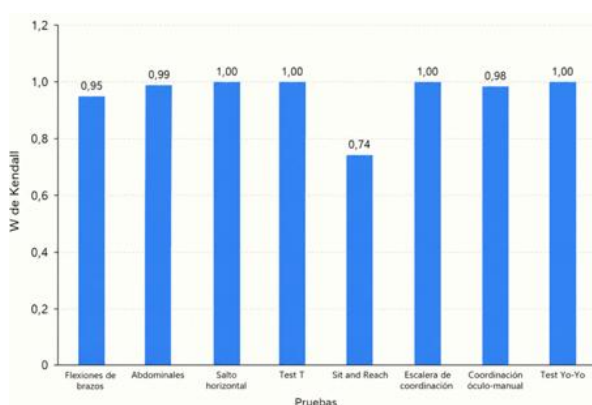


Figura 1. Tamaño del efecto (W de Kendall)

Fuente: Elaboración propia

El análisis inferencial mediante la prueba de Friedman mostró diferencias estadísticamente significativas entre el pretest, la evaluación intermedia y el postest en todas las variables analizadas ($p < 0,001$). Asimismo, el tamaño del efecto, estimado mediante el coeficiente W de Kendall, evidenció efectos grandes en todas las capacidades evaluadas (Figura 1). Las mayores magnitudes del efecto se registraron en el salto horizontal, el Test T, la escalera de coordinación y el Test Yo-Yo ($W = 1,00$), seguidas por los abdominales ($W = 0,99$), la coordinación óculo-manual ($W = 0,98$) y las

flexiones de brazos ($W = 0,95$). Aunque la flexibilidad presentó el menor valor del coeficiente ($W = 0,74$), este continúa representando un efecto grande de la intervención. Los resultados confirman que el programa de entrenamiento de Karate Do se observaron mejoras asociadas temporalmente con la intervención estadísticamente significativas en la fuerza muscular, la potencia, la agilidad, la flexibilidad, la coordinación y la resistencia cardiorrespiratoria de los deportistas evaluados.

Los resultados obtenidos en el presente estudio muestran una evolución favorable de las capacidades físicas y habilidades motrices evaluadas durante los tres momentos de medición. En términos descriptivos, se observaron incrementos progresivos en las flexiones de brazos, abdominales, salto horizontal, Sit and Reach, coordinación óculo-manual y distancia recorrida en el Test Yo-Yo, mientras que el tiempo empleado en el Test T y en la escalera de coordinación disminuyó, lo que representa una mejora del rendimiento. El análisis inferencial mediante la prueba de Friedman evidenció diferencias estadísticamente significativas entre los momentos de evaluación, y las comparaciones post hoc mediante Wilcoxon permitieron identificar cambios entre los diferentes pares de mediciones.

Estos resultados sugieren una evolución positiva de la condición física durante los seis meses de intervención, aunque deben interpretarse considerando el diseño preexperimental de un solo grupo y la ausencia de un grupo control. En el presente estudio, las flexiones de brazos aumentaron de $16,05 \pm 5,99$ repeticiones en el pretest a $20,25 \pm 7,39$ en la evaluación intermedia y $24,85 \pm 8,31$ en el posttest. De manera similar, los abdominales

aumentaron de $33,05 \pm 8,59$ a $37,55 \pm 8,56$ y $42,20 \pm 8,89$ repeticiones, respectivamente. Estos resultados indican una progresión favorable de la fuerza-resistencia muscular durante el período de intervención.

Los hallazgos pueden compararse con los obtenidos por quienes estudiaron a 29 jóvenes karatecas con una edad media de $12,86 \pm 0,81$ años y aplicaron durante ocho semanas un programa de entrenamiento de la musculatura central complementario al entrenamiento específico de Karate Do. Su estudio utilizó un diseño experimental aleatorizado con grupo de intervención y grupo control, y los participantes fueron evaluados en tres momentos. El grupo experimental realizó tres sesiones semanales de entrenamiento de core, mientras que ambos grupos mantuvieron el entrenamiento específico de Karate Do, realizado aproximadamente cinco veces por semana durante 45–60 minutos. Los autores encontraron mejoras significativas en diferentes indicadores de resistencia muscular y rendimiento físico.

La comparación permite observar una diferencia metodológica importante. Mientras Kabadayı et al. (2022) utilizaron una intervención específica de ocho semanas y un grupo control, el presente estudio se desarrolló durante seis meses, con 20 deportistas adolescentes de la Liga Deportiva Cantonal de Guano y un programa multicomponente de aproximadamente cinco sesiones semanales de 90 minutos (Pinto et al., 2024). El programa aplicado en Guano integró kihon, kata, kumite y ejercicios destinados al desarrollo de fuerza, potencia, agilidad, flexibilidad, coordinación y resistencia. La mayor duración del presente programa y la combinación de estímulos técnicos y físicos podrían favorecer una acumulación progresiva de adaptaciones

relacionadas con la fuerza-resistencia (Xu y Wang, 2025). Asimismo, la repetición sistemática de acciones técnicas y ejercicios de acondicionamiento puede explicar parte de la mejora observada. Sin embargo, debido a que el presente estudio no contó con grupo control ni asignación aleatoria, no es posible determinar si los cambios fueron producidos exclusivamente por el programa de Karate Do.

El salto horizontal mostró un incremento progresivo desde $166,10 \pm 35,56$ cm en el pretest hasta $174,50 \pm 36,08$ cm en la evaluación intermedia y $181,30 \pm 36,61$ cm en el postest. Este comportamiento evidencia una evolución favorable de la capacidad de producir fuerza explosiva con los miembros inferiores. Los resultados presentan similitudes con el estudio de, en el que se evaluó el salto horizontal junto con otras variables de rendimiento en jóvenes karatecas. La investigación incluyó 29 participantes y se desarrolló durante ocho semanas, con una intervención específica de fortalecimiento del core tres veces por semana, además del entrenamiento habitual de Karate Do. A diferencia del presente estudio, utilizaron una distribución aleatoria entre grupo experimental y control, lo que permitió establecer comparaciones entre condiciones de entrenamiento. En su análisis se observaron mejoras dentro del grupo experimental en variables relacionadas con el salto y otros indicadores de rendimiento.

La diferencia en la duración resulta relevante: ocho semanas en el estudio de frente a seis meses en la presente investigación. En este último caso, la exposición prolongada a ejercicios de fuerza, desplazamientos, cambios de posición, técnicas de pierna y acciones explosivas propias del Karate Do pudo favorecer la progresión observada en el salto horizontal. No obstante, también pueden haber

intervenido procesos de maduración y adaptación general al entrenamiento, especialmente debido a que la muestra estuvo integrada por adolescentes. Por ello, los resultados deben interpretarse como cambios asociados temporalmente al período de entrenamiento y no como evidencia de una relación causal exclusiva.

En el Test T se observó una disminución del tiempo de ejecución de $13,49 \pm 1,60$ s en el pretest a $12,75 \pm 1,47$ s en la evaluación intermedia y $12,40 \pm 1,43$ s en el postest. De igual manera, la escalera de coordinación presentó una reducción del tiempo de ejecución, mientras que la coordinación óculo-manual mostró un incremento en el número de aciertos. Estos resultados sugieren una evolución favorable de la capacidad para realizar desplazamientos rápidos, cambios de dirección y acciones coordinadas.

Estos hallazgos pueden relacionarse con los resultados de quienes evaluaron el cambio de dirección, sprint, flexibilidad, salto y otras capacidades en jóvenes karatecas después de ocho semanas de entrenamiento. En ese estudio, el grupo que recibió entrenamiento adicional de Core mostró mejoras significativas en la prueba de cambio de dirección y en el sprint, lo que evidencia que el acondicionamiento físico complementario puede transferirse a capacidades relacionadas con el desplazamiento y la velocidad de ejecución.

También existe correspondencia con Pinto- quienes analizaron los efectos de un programa escolar de Karate de un año en 721 niños de aproximadamente 7–8 años, distribuidos mediante un diseño controlado aleatorizado por conglomerados. La intervención produjo beneficios significativos en la condición cardiorrespiratoria y el equilibrio, aunque no

todas las variables de condición física mostraron diferencias significativas. La comparación debe realizarse con cautela, debido a las diferencias entre ambas poblaciones., trabajaron con niños escolares de 7–8 años y con una intervención de un año, mientras que el presente estudio incluyó 20 adolescentes de 12–18 años pertenecientes a una liga deportiva y tuvo una duración de seis meses. Además, el programa escolar sustituyó las clases habituales de educación física por una intervención de Karate, mientras que el programa de Guano se desarrolló como entrenamiento deportivo específico, incluyendo kihon, kata, kumite y preparación física.

Desde la perspectiva del entrenamiento, la mejora observada en el Test T y en la escalera de coordinación puede relacionarse con la práctica reiterada de desplazamientos, cambios de dirección, entradas y salidas, acciones de ataque y defensa y combinaciones técnicas (Thieschäfer y Büsch, 2022). En Karate Do, estas acciones requieren organizar rápidamente la posición corporal y modificar la dirección del movimiento, por lo que la repetición sistemática puede contribuir al desarrollo de la coordinación y la agilidad. La flexibilidad mostró una evolución positiva, con un incremento del rendimiento en la prueba Sit and Reach entre los tres momentos de evaluación. El cambio fue progresivo y estadísticamente significativo, aunque su magnitud fue menor que la observada en algunas de las capacidades de fuerza y potencia.

Estos resultados son compatibles con la evidencia sintetizada por, cuya revisión analizó la literatura científica disponible sobre los efectos del entrenamiento de Karate Do. El autor señala que la evidencia disponible relaciona la práctica sistemática del Karate con mejoras en diferentes componentes de la

condición física, aunque advierte que los estudios existentes se caracterizan frecuentemente por muestras pequeñas y poblaciones específicas, lo que limita la generalización de los resultados.

Una comparación particularmente útil es la realizada por. Su estudio tuvo una duración considerablemente menor, ocho semanas, y estuvo orientado específicamente al entrenamiento de la musculatura central. A pesar de ello, observaron mejoras significativas en flexibilidad dentro del grupo de intervención. En el presente estudio, la intervención tuvo una duración seis veces mayor y combinó preparación física general con trabajo técnico de Karate Do. Esta diferencia podría ayudar a explicar la evolución progresiva observada en la flexibilidad, especialmente por la presencia repetida de ejercicios de movilidad, amplitud de movimiento y ejecución técnica de diferentes acciones del Karate.

La mejora de la flexibilidad tiene además importancia desde la perspectiva técnico-deportiva, debido a que una amplitud de movimiento adecuada facilita la ejecución de determinadas técnicas, especialmente aquellas que involucran elevación y extensión de los miembros inferiores. Sin embargo, debe evitarse interpretar el incremento observado exclusivamente como consecuencia del programa, debido a la ausencia de grupo control y a la posibilidad de que la familiarización con la prueba también haya influido en el desempeño.

La distancia recorrida en el Test Yo-Yo aumentó de $812,00 \pm 323,10$ m en el pretest a $900,00 \pm 341,88$ m en la evaluación intermedia y $1019,00 \pm 377,33$ m en el posttest. Esta evolución representa una mejora progresiva de la capacidad de sostener esfuerzos intermitentes

durante el protocolo de evaluación. Los resultados son consistentes con la revisión de (Piepiora, 2025) quien señala que la práctica del Karate Do está relacionada con diferentes adaptaciones físicas y que las demandas metabólicas pueden variar según la modalidad practicada, destacándose una mayor exigencia metabólica en kumite respecto de kata. Sin embargo, la revisión también señala que la evidencia disponible es limitada y que muchos estudios presentan muestras pequeñas o poblaciones específicas, por lo que no resulta apropiado generalizar sus conclusiones a todos los practicantes de Karate.

Los hallazgos también pueden contrastarse con, quienes encontraron un beneficio pequeño pero significativo de una intervención escolar de Karate sobre la condición cardiorrespiratoria, con un tamaño del efecto de $d = 0,36$. Su estudio tuvo una duración de un año y contó con 721 niños, distribuidos en grupos de intervención y control. En comparación, el presente estudio tuvo una muestra considerablemente menor, 20 adolescentes, y una duración de seis meses. Además, los participantes pertenecían a una liga deportiva y realizaban cinco sesiones semanales de aproximadamente 90 minutos, con una combinación de contenidos técnicos y preparación física. Por tanto, aunque ambos estudios muestran una evolución favorable de la capacidad cardiorrespiratoria, las diferencias en edad, tamaño muestral, contexto y diseño metodológico impiden establecer una equivalencia directa entre los resultados.

Desde el punto de vista fisiológico y del entrenamiento, la evolución observada podría relacionarse con la exposición repetida a esfuerzos intermitentes durante kumite, desplazamientos, combinaciones técnicas y ejercicios de acondicionamiento. La alternancia entre períodos de esfuerzo y recuperación

característica de muchas tareas del Karate puede generar estímulos que contribuyan al desarrollo de la capacidad para repetir esfuerzos. No obstante, esta explicación debe considerarse como una interpretación plausible y no como una demostración causal derivada del diseño del presente estudio.

Una característica diferenciadora del presente estudio es que el programa no se limitó al desarrollo de una capacidad física aislada. Durante seis meses se combinaron contenidos técnicos de kihon, kata y kumite con ejercicios destinados al desarrollo de fuerza muscular, potencia, agilidad, flexibilidad, coordinación y resistencia cardiorrespiratoria. El programa se desarrolló con cinco sesiones semanales de aproximadamente 90 minutos, estructuradas en calentamiento, fase principal y vuelta a la calma, con una progresión de la carga según la adaptación de los deportistas.

Esta característica permite diferenciar el presente trabajo de intervenciones más específicas, como la de centrada en el entrenamiento del core durante ocho semanas, y de intervenciones escolares como la de Pinto-Escalona et al. (2024), desarrollada durante un año en niños de educación primaria. Asimismo, destaca que la evidencia sobre los efectos del Karate continúa siendo limitada y que los estudios disponibles presentan restricciones relacionadas con el tamaño y las características de las muestras.

Por tanto, la principal aportación del presente estudio se encuentra en mostrar la evolución conjunta de diferentes componentes de la condición física en adolescentes deportistas pertenecientes a una liga deportiva cantonal ecuatoriana. El comportamiento progresivo observado en las ocho variables evaluadas es compatible con la hipótesis de que un programa

sistemático y multicomponente de Karate Do puede acompañarse de mejoras en diferentes dimensiones del rendimiento físico. Sin embargo, debido al diseño preexperimental de un solo grupo, estos resultados no permiten determinar con certeza cuánto del cambio observado puede atribuirse exclusivamente al programa.

Los hallazgos deben interpretarse considerando varias limitaciones metodológicas. En primer lugar, la muestra estuvo constituida por 20 deportistas de una sola liga deportiva cantonal, lo que limita la generalización de los resultados a otros clubes, categorías o poblaciones de karatecas. En segundo lugar, el estudio no incluyó un grupo control ni asignación aleatoria, por lo que no es posible descartar completamente la influencia de factores externos, como la maduración biológica propia de la adolescencia, la familiarización con las pruebas, la experiencia previa de los participantes u otras actividades físicas realizadas durante el período de intervención.

Además, aunque el programa tuvo una duración de seis meses y una frecuencia de cinco sesiones semanales, no se realizó un seguimiento específico de la carga interna individual de los deportistas ni de las adaptaciones posteriores a la finalización del programa. Tampoco se evaluó formalmente la concordancia entre evaluadores. Estas limitaciones deben ser consideradas al interpretar las diferencias observadas entre el pretest, la evaluación intermedia y el postest.

En consecuencia, los resultados respaldan la existencia de una evolución favorable de las capacidades físicas y habilidades motrices evaluadas durante el período de entrenamiento, pero no permiten establecer una relación causal definitiva entre el programa de Karate Do y los

cambios registrados. Estudios posteriores deberían incorporar muestras mayores, grupos control, asignación aleatoria cuando sea posible, seguimiento de la carga interna y externa del entrenamiento y períodos de seguimiento posteriores a la intervención, con el propósito de determinar con mayor precisión la magnitud y permanencia de las adaptaciones asociadas al entrenamiento de Karate Do.

Conclusiones

Los resultados obtenidos permitieron cumplir el objetivo de la investigación al evidenciar que la implementación de un programa semestral de entrenamiento basado en Karate Do se asoció con mejoras progresivas en las capacidades físicas y habilidades motrices de los deportistas participantes. La comparación entre el pretest, la evaluación intermedia y el postest mostró una evolución favorable en todas las variables analizadas, con diferencias estadísticamente significativas que sugieren una asociación temporal entre la intervención y los cambios observados.

En relación con las capacidades físicas, se registraron incrementos en la fuerza muscular, la potencia de los miembros inferiores, la flexibilidad y la resistencia cardiorrespiratoria, mientras que las pruebas de agilidad y coordinación evidenciaron una disminución en los tiempos de ejecución y una mejora en la precisión motriz, reflejando cambios favorables para el desempeño deportivo en Karate Do. Los hallazgos obtenidos sugieren que la incorporación de programas estructurados de entrenamiento de Karate Do puede contribuir al desarrollo de las capacidades condicionales y coordinativas de los deportistas adolescentes, constituyendo una alternativa de interés para los procesos de preparación física y formación deportiva. No obstante, debido a la ausencia de un grupo control, al reducido tamaño de la

muestra y a que los participantes pertenecían a una sola liga deportiva cantonal, los resultados deben interpretarse con cautela y no permiten atribuir los cambios exclusivamente a la intervención ni generalizarlos a otras poblaciones. Se recomienda que futuras investigaciones incorporen grupos control, amplíen el tamaño y la diversidad de la muestra, y evalúen los efectos del entrenamiento en diferentes categorías de edad, niveles de experiencia y contextos deportivos, con el propósito de fortalecer la evidencia científica sobre los beneficios del Karate Do en el desarrollo de la condición física y las habilidades motrices.

Agradecimientos

Expreso mi más profundo agradecimiento a Dios, por concederme la fortaleza, la sabiduría y la perseverancia necesarias para culminar con éxito esta investigación. A mi esposo, por su amor incondicional, paciencia, comprensión y apoyo constante durante todo este proceso académico. Su confianza y motivación fueron fundamentales para superar cada desafío y alcanzar esta importante meta. A mis hijos, quienes representan mi mayor inspiración y el motor que impulsa mi crecimiento personal y profesional. Gracias por su cariño, comprensión y por ser la razón que me motiva a seguir preparándome y superándome cada día.

A mi familia, por su respaldo permanente, sus palabras de aliento y el apoyo brindado en cada etapa de este camino. Su confianza y afecto fueron esenciales para hacer posible la culminación de este trabajo. Expreso un especial reconocimiento y gratitud a mi tutora, por su valiosa orientación académica, sus conocimientos, dedicación y acompañamiento durante el desarrollo de la presente investigación. Sus observaciones y recomendaciones contribuyeron

significativamente al fortalecimiento de este estudio. Asimismo, manifiesto mi sincero agradecimiento a la Universidad Estatal Península de Santa Elena (UPSE), por la formación académica recibida, el apoyo institucional y las oportunidades brindadas para el desarrollo de esta investigación, contribuyendo a mi crecimiento profesional y científico. También, agradezco a los deportistas que participaron voluntariamente en este estudio, así como a todas las personas que, de una u otra manera, colaboraron para hacer posible el cumplimiento de los objetivos propuestos.

Referencias Bibliográficas

- American College of Sports Medicine. (2021). ACSM's guidelines for exercise testing and prescription (11th ed.). Wolters Kluwer. <https://search.worldcat.org/title/ACSM%27s-guidelines-for-exercise-testing-and-prescription/oclc/1163946794>
- Anchatuña, R. (2016). Plan de preparación física para deportistas de Karate Do de alto rendimiento en la modalidad de kata estilo Shito Ryu, categoría prejuvenil (14–15 años) [Trabajo de titulación, Universidad de Guayaquil]. <https://es.scribd.com/document/504801169/Proyecto-de-Karate>
- Ansari, S., Hosseinkhanzadeh, A., AdibSaber, F., Shojaei, M., & Daneshfar, A. (2021). The effects of aquatic versus kata techniques training on static and dynamic balance in children with autism spectrum disorder. *Journal of Autism and Developmental Disorders*, 51(9), 3180–3186. <https://doi.org/10.1007/s10803-020-04785-w>
- Bangsbo, J., Iaia, F., & Krstrup, P. (2008). The Yo-Yo intermittent recovery test: A useful tool for evaluation of physical performance in intermittent sports. *Sports Medicine*, 38(1), 37–51. <https://doi.org/10.2165/00007256-200838010-00004>
- Bright, T., Handford, M., Mundy, P., Lake, J., Theis, N., & Hughes, J. D. (2023). Building

- for the future: A systematic review of the effects of eccentric resistance training on measures of physical performance in youth athletes. *Sports Medicine*, 53(6), 1219–1254. <https://doi.org/10.1007/s40279-023-01843-y>
- Castro, J., Artero, E., España, V., Ortega, Sjöström, M., Suni, J., & Ruiz, J. R. (2010). Criterion-related validity of field-based fitness tests in youth: A systematic review. *British Journal of Sports Medicine*, 44(13), 934–943. <https://doi.org/10.1136/bjsm.2009.058321>
- Chen, Y., Tulhongjiang, M., Ling, T., Feng, X., Mi, J., & Liu, R. (2025). The optimal training intervention for improving the change of direction performance of adolescent team-sport athletes: A systematic review and network meta-analysis. *PeerJ*, 13, e18971. <https://doi.org/10.7717/peerj.18971>
- Cohen, J. (1988). *Statistical power analysis for the behavioral sciences* (2nd ed.). Lawrence Erlbaum Associates. <https://www.routledge.com/Statistical-Power-Analysis-for-the-Behavioral-Sciences/Cohen/p/book/9780805802832>
- Conover, W. (1999). *Practical nonparametric statistics* (3rd ed.). John Wiley & Sons. <https://www.wiley.com/en-us/Practical+Nonparametric+Statistics%2C+3rd+Edition-p-9780471160687>
- Council of Europe. (1988). Eurofit: Handbook for the Eurofit tests of physical fitness. Committee for the Development of Sport. https://books.google.com/books?id=BASds_wEACAAJ
- Dudley, C., Johnston, R., Jones, B., Till, K., Westbrook, H., & Weakley, J. (2023). Methods of monitoring internal and external loads and their relationships with physical qualities, injury, or illness in adolescent athletes: A systematic review and best-evidence synthesis. *Sports Medicine*, 53(8), 1559–1593. <https://doi.org/10.1007/s40279-023-01844-x>
- Faigenbaum, A. D., Kraemer, W. J., Blimkie, C. J. R., Jeffreys, I., Micheli, L. J., Nitka, M., & Rowland, T. W. (2009). Youth resistance training: Updated position statement paper from the National Strength and Conditioning Association. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 23(5 Suppl.), S60–S79. <https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e31819df407>
- Field, A. (2018). *Discovering statistics using IBM SPSS Statistics* (5th ed.). SAGE Publications. <https://books.google.com/books?id=0QTyswEACAAJ>
- Fritz, C., Morris, P., & Richler, J. (2012). Effect size estimates: Current use, calculations, and interpretation. *Journal of Experimental Psychology: General*, 141(1), 2–18. <https://doi.org/10.1037/a0024338>
- González, J., Arija, A., & Clemente, V. (2011). Seasonal changes in jump performance and body composition in women volleyball players. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 25(6), 1492–1501. <https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e3181da77f6>
- Gravetter, F., & Wallnau, L. (2017). *Statistics for the behavioral sciences* (10th ed.). Cengage Learning. <https://www.cengage.com/c/statistics-for-the-behavioral-sciences-10e-gravetter/>
- Haapala, E., Leppänen, M., Skog, H., Lubans, D. R., Viitasalo, A., Lintu, N., Jalanko, P., Määttä, S., & Lakka, T. A. (2025). Childhood physical fitness as a predictor of cognition and mental health in adolescence: The PANIC Study. *Sports Medicine*, 55, 487–497. <https://doi.org/10.1007/s40279-024-02107-z>
- Hernández, R., & Mendoza, C. (2018). *Metodología de la investigación: Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. McGraw-Hill Education. <https://bibliotecadigital.uce.edu.ec/item/793>
- Hopkins, W., Marshall, S., Batterham, A., & Hanin, J. (2009). Progressive statistics for studies in sports medicine and exercise science. *Medicine & Science in Sports & Exercise*, 41(1), 3–13. <https://doi.org/10.1249/MSS.0b013e31818cb278>
- Kabadayı, M., Karadeniz, S., Yılmaz, A. K., Karaduman, E., Bostancı, Ö., Akyıldız, Z.,

- Clemente, F. M., & Silva, A. F. (2022). Effects of core training in physical fitness of youth karate athletes: A controlled study design. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 19(10), 5816. <https://doi.org/10.3390/ijerph19105816>
- Lloyd, R. S., Oliver, J. L., Faigenbaum, A. D., Howard, R., De Ste Croix, M. B. A., Williams, C. A., Best, T. M., Alvar, B. A., Micheli, L. J., Thomas, D. P., Hatfield, D. L., Cronin, J. B., & Myer, G. D. (2015). Long-term athletic development—Part 1: A pathway for all youth. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 29(5), 1439–1450. <https://doi.org/10.1519/JSC.00000000000000756>
- Marquina, L. (2022). Valoración nutricional y condición física de los karatecas de 12 a 18 años de la Asociación Internacional de Karate Kudo, Lima, 2022 [Tesis de licenciatura, Universidad César Vallejo]. Repositorio Institucional UCV. <https://hdl.handle.net/20.500.12692/110956>
- Piepiora, P. (2025). The health effects of karate training: A review of 21st century research. *Healthcare*, 13(2), 118. <https://doi.org/10.3390/healthcare13020118>
- Pinto, T., Gobbi, E., Valenzuela, P., Bennett, S. J., Aschieri, P., Martin-Loeches, M., Paoli, A., & Martinez-de-Quel, O. (2024). Effects of a school-based karate intervention on academic achievement, psychosocial functioning, and physical fitness: A multi-country cluster randomized controlled trial. *Journal of Sport and Health Science*, 13(1), 90–98. <https://doi.org/10.1016/j.jshs.2021.10.006>
- Rizzo, B. (2025). Programa de Karate Do para la preparación de los funcionarios públicos de la Comisión de Tránsito del Ecuador. *Revista Interdisciplinaria de Educación, Salud, Actividad Física y Deporte*, 2(1), 17–28. <https://doi.org/10.70262/riesafd.v2i1.2025.49>
- Semenick, D. (1990). Tests and measurements: The T-test. *National Strength & Conditioning Medicine*, 24(1), 205–216. <https://doi.org/10.52082/jssm.2025.205>
- Association Journal, 12(1), 36–37. [https://doi.org/10.1519/0744-0049\(1990\)012%3C0036:TTT%3E2.3.CO;2](https://doi.org/10.1519/0744-0049(1990)012%3C0036:TTT%3E2.3.CO;2)
- Shapiro, S., & Wilk, M. (1965). An analysis of variance test for normality (complete samples). *Biometrika*, 52(3–4), 591–611. <https://doi.org/10.1093/biomet/52.3-4.591>
- Stamenković, A., Manić, M., Roklicer, R., Trivić, T., Malović, P., & Drid, P. (2022). Effects of participating in martial arts in children: A systematic review. *Children*, 9(8), 1203. <https://doi.org/10.3390/children9081203>
- Thieschäfer, L., & Büsch, D. (2022). Development and trainability of agility in youth: A systematic scoping review. *Frontiers in Sports and Active Living*, 4, 952779. <https://doi.org/10.3389/fspor.2022.952779>
- Viveros Acosta, D. A., & Aguilar Morocho, E. K. (2024). Programa de fuerza explosiva en mejora de la técnica de Mawashi Geri Jodan en atletas de Karate Do. *Ciencia y Educación*, 5(8.1), 257–264. <https://doi.org/10.5281/zenodo.13932600>
- Wells, K., & Dillon, E. (1952). The sit and reach—A test of back and leg flexibility. *Research Quarterly. American Association for Health, Physical Education and Recreation*, 23(1), 115–118. <https://doi.org/10.1080/10671188.1952.10761965>
- Wilcoxon, F. (1945). Individual comparisons by ranking methods. *Biometrics Bulletin*, 1(6), 80–83. <https://doi.org/10.2307/3001968>
- World Medical Association. (2013). World Medical Association Declaration of Helsinki: Ethical principles for medical research involving human subjects. *JAMA*, 310(20), 2191–2194. <https://doi.org/10.1001/jama.2013.281053>
- Xu, Y., & Wang, S. (2025). Sequencing effects of concurrent resistance and short sprint interval training on physical fitness, and aerobic and anaerobic performance of karate athletes. *Journal of Sports Science and*
- Yavaşoğlu, B., & Suveren Erdoğan, C. (2023). Investigating the effect of short-term karate

training on some physical fitness parameters in visually impaired 10–12-year-olds. *International Journal of Disabilities Sports and Health Sciences*, 6(3), 338–344. <https://doi.org/10.33438/ijds.1293669>

Zar, J. H. (2010). *Biostatistical analysis* (5th ed.). Pearson/Prentice Hall. <https://search.worldcat.org/title/Biostatistical-analysis/oclc/776535068>

Zhang, F., Liu, Y., Liu, J., Li, C., Liu, Z., & Yermenko, O. (2026). Effects of high-

intensity interval training on physical fitness in trained adolescent athletes: A systematic review and meta-analysis. *Frontiers in Physiology*, 17, 1839190. <https://doi.org/10.3389/fphys.2026.1839190>



Esta obra está bajo una licencia de **Creative Commons Reconocimiento-No Comercial 4.0 Internacional**. Copyright © Valeria Alejandra Ramos Castro y Elva Katherine Aguilar Morocho.

Declaraciones éticas y editoriales del artículo

Contribución de los autores (Taxonomía CRediT).

Valeria Alejandra Ramos Castro: conceptualización de la investigación, diseño metodológico, desarrollo del proceso investigativo, análisis formal de los datos, redacción del borrador original del manuscrito, revisión crítica del contenido científico y supervisión general del estudio.
Elva Katherine Aguilar Morocho: curación y organización de los datos, participación en la recolección de información, validación de los resultados obtenidos y elaboración de representaciones gráficas y visualización de los datos.

Declaración de conflicto de intereses

Los autores declaran que no existe conflicto de intereses en relación con la investigación presentada, la autoría del manuscrito ni la publicación del presente artículo.

Declaración de financiamiento

La presente investigación no recibió financiamiento específico de agencias públicas, comerciales o de organizaciones sin fines de lucro. En caso de existir financiamiento institucional o externo, este deberá ser declarado explícitamente por los autores en esta sección.

Declaración del editor

El editor responsable certifica que el proceso editorial del presente artículo se desarrolló conforme a los principios de integridad científica, transparencia y buenas prácticas editoriales. El manuscrito fue sometido a un proceso de evaluación mediante revisión por pares doble ciego, garantizando la confidencialidad de la identidad de los autores y revisores durante todo el proceso de dictamen académico. Asimismo, el editor declara que el artículo cumple con los criterios científicos, metodológicos y éticos establecidos por la revista.

Declaración de los revisores

Los revisores externos que participaron en la evaluación del presente manuscrito declaran haber realizado el proceso de revisión de manera objetiva, independiente y confidencial. Asimismo, manifiestan que no mantienen conflictos de interés con los autores ni con la investigación evaluada, y que sus observaciones y recomendaciones se fundamentan exclusivamente en criterios científicos, metodológicos y académicos.

Declaración ética de la investigación

Los autores declaran que la investigación se desarrolló respetando los principios éticos de la investigación científica, garantizando la confidencialidad de los datos y el respeto a los participantes del estudio. En los casos en que la investigación involucre seres humanos, los procedimientos deben ajustarse a los principios éticos establecidos en la Declaración de Helsinki y a las normativas institucionales correspondientes.

Declaración sobre el uso de inteligencia artificial

Los autores declaran que el uso de herramientas de inteligencia artificial, en caso de haberse utilizado durante el proceso de investigación o redacción del manuscrito, se realizó únicamente como apoyo técnico para mejorar la claridad del lenguaje o el análisis de información, manteniendo siempre la responsabilidad intelectual sobre el contenido del artículo. Las herramientas de inteligencia artificial no fueron utilizadas como autoras del manuscrito ni sustituyen la responsabilidad académica de los investigadores.

Disponibilidad de datos

Los datos que respaldan los resultados de esta investigación estarán disponibles previa solicitud razonable al autor de correspondencia, respetando las normas éticas y de confidencialidad establecidas por la investigación.

