




Original

Recibido: 12/02/2026 | Aceptado: 10/05/2026

Programa progresivo de intervención para el desarrollo de la flexibilidad en taekwondistas en etapa puberal

Progressive intervention model for the development of flexibility in pubertal taekwondo athletes

Juan Pablo López Pérez. Licenciado en educación física y deportes. Graduado de la Universidad autónoma del Carmen. Mtro. En Desarrollo de la Motricidad. Graduado del Instituto

Pedagógico Campechano, México. [jplopez@pampano.unacar.mx] 

Enrique Rafael Farfán Heredia. Licenciado en Educación Física. Doctor en Motricidad y educación para la salud. Universidad Autónoma del Carmen (UNACAR). Campeche. México.

[efarfán@pampano.unacar.mx] 

Julio César Ambris Sandoval. Licenciado en Educación Física. Doctor en Motricidad y educación para la salud. Universidad Autónoma del Carmen (UNACAR). Campeche. México.

[jambris@pampano.unacar.mx] 

Lorena Zaleta Morales. Licenciatura en educación física por la universidad regional Miguel Hidalgo. Maestría en docencia de la cultura física por la universidad regional Miguel Hidalgo. Doctorado en motricidad y educación para la salud, Universidad de Granada. España.


[lzaleta@pampano.unacar.mx] 

Verónica Benigna Ruiz Campos. Licenciada en Media Superior en el área de Educación Física Escuela Normal de Yucatán. Master en Desarrollo de la Motricidad Instituto Pedagógico

Campechano. [vrui@pampano.unacar.mx] 

Manuel Joaquín Barragán Leyva. Lic. En educación física y deportes. Graduado de la Universidad autónoma del Carmen. Mtro. En Pedagogía y Práctica Docente Graduado:



Universidad Pedagógica Nacional (UPN 042). CD. Del Carmen, Campeche. Certificación:
Internacional En Natación por estilos de nado y planificación. INCUBA DEPORTES AC.
MEXICO. [mbarragan@pampano.unacar.mx] 

Resumen

El desarrollo de la flexibilidad en taekwondistas en etapa puberal requiere programas estructurados que consideren la progresión de la carga y las particularidades fisiológicas del crecimiento. Sin embargo, en contextos formativos es frecuente la aplicación de rutinas no periodizadas, lo que limita la adaptación neuromuscular y la eficacia del entrenamiento. El objetivo del presente estudio fue diseñar y fundamentar un programa progresivo de intervención para el desarrollo de la flexibilidad en taekwondistas de 11 a 13 años, así como validar su aplicabilidad en un entorno deportivo real. Se adoptó un enfoque cuantitativo con diseño pre-experimental longitudinal. El programa fue estructurado en cinco fases progresivas durante 15 semanas, incorporando principios de sobrecarga progresiva, especificidad e individualización. La validación práctica se realizó mediante la comparación de mediciones pre y post intervención a través del Test de Wells y Dillon. Los resultados evidenciaron un incremento promedio de 0.79 cm en la flexibilidad, con diferencias estadísticamente significativas ($p = .008$), lo que respalda la viabilidad y eficacia del programa diseñado. Se concluye que el programa constituye una propuesta estructurable, replicable y adaptable a academias formativas de deportes de combate, aportando una herramienta metodológica fundamentada en principios fisiológicos y del entrenamiento deportivo.

Palabras clave: flexibilidad; programa de intervención; entrenamiento progresivo; taekwondo; pubertad.



Abstract

The development of flexibility in pubertal Taekwondo athletes requires structured training programs that consider progressive load and physiological characteristics of growth. However, in formative contexts, non-periodized routines are frequently applied, limiting neuromuscular adaptation and training effectiveness. The aim of this study was to design and theoretically support a progressive intervention model for flexibility development in Taekwondo athletes aged 11–13 years, and to validate its applicability in a real sports environment. A quantitative approach with a longitudinal pre-experimental design was adopted. The model was structured into five progressive phases over 15 weeks, incorporating principles of progressive overload, specificity, and individualization. Practical validation was conducted through pre- and post-intervention assessments using the Wells and Dillon Sit-and-Reach Test. Results showed an average improvement of 0.79 cm in flexibility, with statistically significant differences ($p = .008$), supporting the feasibility and effectiveness of the designed model. It is concluded that the program represents a structured, replicable, and adaptable methodological proposal for formative combat sports settings, grounded in physiological and training principles.

Keywords: flexibility; intervention model; progressive training; Taekwondo; puberty.

Introducción

El taekwondo es un deporte de combate caracterizado por acciones explosivas e intermitentes, en el que la eficacia técnico-táctica depende, en buena medida, de la disponibilidad de rangos articulares amplios y funcionales, especialmente en cadera, rodilla y tobillo. La ejecución de pateos a distintas alturas exige no solo amplitud articular, sino también control neuromuscular fino para estabilizar el gesto, coordinar cadenas musculares y transferir fuerza con precisión. En edades formativas, estas demandas se enfrentan a un escenario biológico dinámico: la etapa puberal introduce cambios acelerados en la longitud segmentaria,



en la relación fuerza–longitud de los músculos y en el control motor, lo que obliga a estructurar cuidadosamente la preparación física para evitar improvisación metodológica y para sostener una progresión segura y eficaz del rendimiento.

Dentro de las capacidades físicas implicadas en el taekwondo, la flexibilidad ocupa un lugar central por su relación directa con el gesto técnico de pateo y con la eficiencia mecánica durante los desplazamientos y acciones combinadas. Sin embargo, en contextos formativos es frecuente que el trabajo de flexibilidad se realice como una práctica complementaria poco sistematizada (por ejemplo, estiramientos “al final” sin dosificación ni control), desconectada de principios de progresión y especificidad. Esta práctica, aunque común, puede limitar la adaptación crónica del rango de movimiento, reducir la transferencia hacia acciones deportivas específicas y dificultar la estandarización de procesos de entrenamiento en academias y clubes.

La evidencia científica reciente ha consolidado que el entrenamiento sistemático de estiramiento puede aumentar el rango de movimiento (ROM) en distintos grupos etarios, incluidos niños y adolescentes, siempre que exista una exposición planificada y sostenida. En particular, una revisión sistemática con meta-análisis centrada en población joven concluyó que el entrenamiento de estiramiento mejora el ROM tanto en infancia como en adolescencia; además, subraya que la magnitud de la mejora puede depender del volumen de estiramiento, con respuestas diferenciales según el tramo etario cuando se consideran cargas altas versus bajas (Donti et al., 2022).

Este hallazgo resulta clave en el diseño metodológico de programas para etapa puberal: no basta “hacer estiramientos”; se requiere definir con precisión la dosis (frecuencia, duración, progresión) y el modo de aplicación para generar adaptaciones reales y comparables.

En la misma línea, la literatura de síntesis más reciente ha avanzado en el análisis de variables moderadoras que explican por qué algunos programas producen mayores incrementos



de ROM que otros. Un meta-análisis amplio sobre efectos crónicos del estiramiento reportó incrementos moderados del ROM frente a controles y, de manera especialmente relevante para la metodología del entrenamiento, identificó diferencias por técnica: los métodos de estiramiento estático y la facilitación neuromuscular propioceptiva (FNP) tienden a generar mayores ganancias que enfoques balísticos o dinámicos cuando el objetivo es maximizar el ROM a mediano plazo (Konrad et al., 2024).

Esta evidencia sustenta la necesidad de planificar un programa progresivo de intervención que no solo “incluya” estiramientos, sino que seleccione estratégicamente técnicas y progrese la carga conforme avanza el programa y conforme cambian las necesidades del deportista en crecimiento.

El desafío se acentúa en la etapa puberal, donde la rápida ganancia de talla y los cambios en la relación entre segmentos óseos y tejido musculotendinoso pueden generar transitoriamente disminuciones de la movilidad funcional o sensación de rigidez, especialmente si no se implementan estímulos compensatorios bien dosificados.

En este marco, la flexibilidad debe comprenderse como una cualidad entrenable que exige integración con el control neuromuscular: el aumento del ROM no solo depende de la extensibilidad tisular, sino también de la tolerancia al estiramiento, la coordinación intermuscular y la capacidad de estabilización en rangos amplios. Por ello, un programa progresivo de intervención para pubertad debería organizarse por fases, incorporando objetivos fisiológicos graduales (adaptación inicial, incremento progresivo, especificidad, consolidación) y controles operativos (tiempos de mantenimiento, frecuencia semanal, supervisión técnica), de forma que la mejora del ROM no comprometa el desempeño ni la seguridad.

En deportes de combate, la pertinencia de programas de entrenamiento estructurados se refuerza por la necesidad de transferencia hacia variables de rendimiento específicas. Estudios



controlados en taekwondo juvenil han mostrado que intervenciones planificadas y progresivas con resistencia elástica pueden mejorar indicadores de rendimiento asociados al pateo (por ejemplo, calidad del gesto y variables físicas complementarias), lo que confirma que los jóvenes responden favorablemente a estímulos bien diseñados y sugiere que la periodización de capacidades específicas puede traducirse en mejoras funcionales del desempeño (Paulauskas et al., 2025).

Aunque el foco de dicho estudio se centra en resistencia elástica aplicada al pateo y no exclusivamente en flexibilidad, su aporte es relevante para justificar que, en taekwondo, los programas progresivos con control de carga y con orientación a la especificidad constituyen un camino metodológicamente sólido para optimizar el proceso formativo.

Ahora bien, para que un programa de intervención sobre flexibilidad tenga valor científico y aplicabilidad real, debe sustentarse también en procedimientos de evaluación consistentes y reproducibles. La medición de la flexibilidad, especialmente en edades de desarrollo, requiere instrumentos con fiabilidad demostrada y protocolos estandarizados.

En este sentido, investigaciones recientes han evaluado la fiabilidad intra-sesión e inter-sesión de pruebas de flexibilidad en población en desarrollo, confirmando que los resultados pueden ser estables cuando se controlan condiciones de aplicación, edad, sexo y características deportivas, aportando sustento metodológico a la utilización de pruebas tipo sit-and-reach en contextos formativos (Tsiakaras et al., 2025). Esta evidencia fortalece la validez de estudios que, como el presente, plantean programas progresivos y requieren demostrar que los cambios observados no se explican por variabilidad de medición, sino por efecto de intervención.

En consecuencia, el presente artículo se orienta a proponer un Programa progresivo de intervención para el desarrollo de la flexibilidad en taekwondistas en etapa puberal,



fundamentado en evidencia reciente y organizado metodológicamente para su implementación en escenarios formativos reales.

La relevancia científica del trabajo se sustenta en tres elementos centrales:

(1) la alineación del programa con la evidencia contemporánea sobre entrenamiento de flexibilidad y variables moderadoras del ROM (Donti et al., 2022; Konrad et al., 2024).

(2) La necesidad de integrar progresión y especificidad en deportes de combate, con soporte empírico de intervenciones estructuradas en taekwondo juvenil (Paulauskas et al., 2025).

(3) La utilización de procedimientos de evaluación con respaldo de fiabilidad en edades de desarrollo, indispensables para otorgar solidez metodológica a la medición de cambios (Tsiakaras et al., 2025).

Con ello, se busca aportar una herramienta metodológica estructurable, replicable y transferible, que contribuya a mejorar la calidad del entrenamiento de flexibilidad en la formación deportiva del taekwondo.

Material y métodos

El presente estudio se enmarca en un enfoque cuantitativo con diseño pre-experimental longitudinal, orientado no solo a evaluar resultados, sino a describir y fundamentar metodológicamente un programa progresivo de intervención para el desarrollo de la flexibilidad en taekwondistas en etapa puberal. El programa fue diseñado a partir de los fundamentos teóricos analizados como marco conceptual, así como de los procedimientos metodológicos validados para el programa de ejercicios.

El programa tuvo una duración total de 15 semanas, estructurado en cinco fases progresivas, con el objetivo de inducir adaptaciones neuromusculares graduales, respetando las características fisiológicas de la etapa puberal (11–13 años).



El programa fue aplicado a una muestra de 9 taekwondistas (100 % del equipo formativo), con edades comprendidas entre 11 y 13 años, pertenecientes al club ANTKD Tecolutla de Ciudad del Carmen, Campeche, México. Todos los participantes cumplían con criterios de inclusión relacionados con asistencia regular al entrenamiento y ausencia de patologías musculoesqueléticas que limitaran la práctica de ejercicios de elasticidad.

Análisis y discusión de los resultados

Los resultados que se presentan a continuación permiten valorar la aplicabilidad y validación práctica del programa progresivo de intervención diseñado para el desarrollo de la flexibilidad en taekwondistas en etapa puberal.

En primer lugar, se expone la estructura operativa del programa implementado durante 15 semanas, organizada en fases progresivas con criterios definidos de dosificación y control. Posteriormente, se reportan los cambios observados en la variable flexibilidad a partir de la comparación pre–post intervención, con el propósito de evidenciar la viabilidad metodológica del programa en un contexto formativo real.

El programa se estructura en cinco fases secuenciales (adaptación, incremento progresivo, desarrollo global, especificidad técnica y consolidación), lo que permite acompañar el proceso adaptativo del deportista y ajustar la carga conforme evoluciona la respuesta fisiológica. Esta organización busca superar la aplicación empírica de estiramientos aislados, ofreciendo un modelo replicable y adaptable a academias formativas, con criterios claros de dosificación y seguimiento.

De este modo, el modelo no se limita a proponer una secuencia de ejercicios, sino que constituye una estrategia metodológica fundamentada en la interacción entre crecimiento puberal, adaptación neuromuscular y demandas específicas del deporte de combate.

Objetivo general del programa



Diseñar y fundamentar un modelo progresivo de intervención para el desarrollo de la flexibilidad en taekwondistas en etapa puberal, estructurado en fases secuenciales con dosificación controlada, que permita inducir adaptaciones neuromusculares funcionales y favorecer la transferencia hacia los gestos técnicos propios del taekwondo en contextos formativos.

Estructura del programa progresivo

El programa de intervención fue organizado en cinco fases secuenciales, diseñadas bajo el principio de progresión de carga y especificidad funcional.

Fase I: Adaptación inicial (Semanas 1–3)

Objetivo fisiológico:

Favorecer la adaptación neuromuscular inicial al estímulo de estiramiento y mejorar la tolerancia al mismo.

Frecuencia: 3–4 sesiones por semana.

Duración por sesión: 15–20 minutos.

Volumen: 4–5 ejercicios principales.

Tiempo de mantenimiento: 20–30 segundos por ejercicio.

Repeticiones: 2 por grupo muscular.

Ejercicios principales:

- Estiramiento de isquiotibiales (sentado y de pie).
- Estiramiento de cuádriceps.
- Estiramiento de cadera (mariposa).
- Estiramiento de pantorrillas.

En esta fase se priorizó la técnica correcta y el control respiratorio.

Fase II: Incremento progresivo (Semanas 4–6)



Objetivo fisiológico:

Incrementar la amplitud articular mediante mayor volumen y variedad de estímulos.

Frecuencia: 4 sesiones por semana.

Duración: 20–25 minutos.

Volumen: 6–7 ejercicios.

Progresión aplicada: incorporación de estiramientos dinámicos suaves previos a los estáticos.

Ejercicios añadidos:

- Flexores de cadera.
- Glúteos.
- Espalda baja.

En esta fase se incrementó la carga mediante mayor número de ejercicios y ligera ampliación del tiempo total de trabajo.

Fase III: Desarrollo global de la flexibilidad (Semanas 7–9)

Objetivo fisiológico:

Mejorar la amplitud funcional y comenzar aproximación a gestos específicos del taekwondo.

Frecuencia: 4–5 sesiones semanales.

Duración: 25–30 minutos.

Volumen: 7–8 ejercicios.

Incorporaciones:

- Estiramientos de aductores.
- Trabajo progresivo hacia splits con apoyo.
- Isquiotibiales en movimiento controlado.



Se enfatizó la integración entre movilidad articular y control neuromuscular.

Fase IV: Especificidad técnica (Semanas 10–12)

Objetivo fisiológico:

Transferir el incremento del rango articular hacia posiciones funcionales del taekwondo.

Frecuencia: 5 sesiones semanales.

Duración: 30–35 minutos.

Enfoque: trabajo dirigido a amplitudes necesarias para patadas altas.

Ejercicios principales:

- Splits frontales y laterales asistidos.
- Zancadas profundas.
- Movilidad de cadera con mayor amplitud.

En esta fase la progresión se centró en mayor rango alcanzado, manteniendo control técnico para evitar sobrecarga.

Fase V: Consolidación y mantenimiento (Semanas 13–15)

Objetivo fisiológico:

Estabilizar las ganancias obtenidas y mejorar la economía del gesto técnico.

Frecuencia: 5–6 sesiones por semana.

Duración: 35–40 minutos.

Integración: combinación de estiramientos estáticos, dinámicos y movilidad articular.

Se incluyeron ejercicios respiratorios para favorecer relajación muscular y recuperación.

Principios metodológicos aplicados

Sobrecarga progresiva.

La progresión del programa se estructuró mediante aumento gradual de:

- Frecuencia semanal (de 3 a 6 sesiones).



- Duración por sesión (de 15 a 40 minutos).
- Complejidad de los ejercicios.
- Amplitud alcanzada en posiciones específicas.

Este incremento progresivo buscó inducir adaptaciones sin comprometer la seguridad del sistema músculo-articular.

Individualización

Aunque el programa fue aplicado grupalmente, se permitió ajuste en:

- Profundidad del estiramiento.
- Nivel de asistencia en splits.
- Tiempo de mantenimiento según tolerancia individual.

La individualización se consideró clave en etapa puberal, donde existen diferencias en ritmo de crecimiento.

Adaptación neuromuscular

El programa integró:

- Control respiratorio.
- Trabajo de movilidad activa.
- Progresión desde estático controlado hacia dinámico funcional.

El objetivo fue no solo aumentar el rango pasivo, sino favorecer control activo del movimiento, elemento fundamental en deportes de combate.

Evaluación y validación práctica

La validación del programa se realizó mediante la aplicación del Test de Wells y Dillon antes y después de la intervención. La comparación pre–post permitió determinar la viabilidad operativa del programa y su efecto sobre la flexibilidad.



Tabla 1. Estructura del programa progresivo de intervención (15 semanas)

Fase	Semanas	Objetivo fisiológico	Frecuencia (ses/sem)	Duración por sesión	Volumen aproximado	Características metodológicas
I. Adaptación inicial	1–3	Adaptación neuromuscular al estímulo de estiramiento y mejora de tolerancia	3–4	15–20 min	4–5 ejercicios; 20–30 s por repetición	Predominio de estiramientos estáticos básicos; énfasis en técnica y control respiratorio
II. Incremento progresivo	4–6	Aumento gradual del rango articular mediante mayor carga total	4	20–25 min	6–7 ejercicios; incremento de grupos musculares implicados	Introducción de estiramientos dinámicos controlados; aumento del volumen total
III. Desarrollo global	7–9	Mejora de amplitud funcional y preparación para gestos específicos	4–5	25–30 min	7–8 ejercicios; mayor tiempo acumulado bajo tensión	Integración de movilidad activa; progresión hacia posiciones de mayor amplitud
IV. Especificidad técnica	10–12	Transferencia del ROM hacia posiciones técnicas del taekwondo	5	30–35 min	Trabajo dirigido a flexión-extensión y abducción de cadera	Incorporación de splits asistidos y posiciones funcionales del pateo
V. Consolidación	13–15	Estabilización de ganancias y control activo del rango articular	5–6	35–40 min	Combinación de estático, dinámico y movilidad articular	Integración técnica; control postural y respiratorio; mantenimiento progresivo

Fuente: elaboración propia

Valor metodológico del programa

Este programa no se presenta como una simple secuencia de ejercicios, sino como un programa progresivo estructurado, con fases definidas, dosificación clara y principios del entrenamiento aplicados sistemáticamente, lo que lo convierte en una propuesta replicable y adaptable a academias formativas.

El presente trabajo propone y valida de manera práctica un programa progresivo de intervención (15 semanas) para el desarrollo de la flexibilidad en taekwondistas en etapa



puberal, mostrando un cambio pre–post favorable. La discusión se centra en el valor metodológico del programa frente a prácticas tradicionales, su pertinencia fisiológica en pubertad, y su potencial contribución a la prevención de lesiones en academias formativas.

En comparación con programas tradicionales (estiramientos aislados, no periodizados, sin control de dosis), la principal fortaleza del enfoque progresivo es la estructuración por fases y la dosificación creciente (frecuencia, duración y complejidad), lo cual se alinea con recomendaciones contemporáneas sobre el entrenamiento juvenil: el estímulo debe ser suficientemente planificado, progresivo y coherente con la etapa biológica para sostener adaptaciones y reducir riesgos derivados de cambios rápidos del crecimiento.

En este sentido, la evidencia indica que crecimiento y maduración se asocian con variaciones en el riesgo y la carga de lesión, especialmente durante el “growth spurt”; por ello, monitorear y ajustar la carga y el contenido del entrenamiento no es un detalle operativo, sino un componente de seguridad y calidad del proceso formativo (Parry et al., 2024; Castillo et al., 2025).

Desde la fisiología del desarrollo, la pubertad combina incrementos rápidos de longitud segmentaria con cambios en el control motor y en la rigidez músculo-tendinosa. Esto puede generar periodos transitorios de “descoordinación” o restricción funcional del ROM, particularmente si el estímulo de flexibilidad es irregular o excesivo.

Revisiones enfocadas en alto rendimiento juvenil subrayan que el riesgo de lesión se incrementa cuando la carga de entrenamiento y los picos de crecimiento no se gestionan de forma integrada, recomendando combinar medidas de crecimiento/maduración con controles de carga y estrategias de acondicionamiento (Jeong et al. 2021; Bergeron et al. 2024). Bajo esa lógica, el programa progresivo resulta ventajoso porque organiza la exposición al estiramiento



con progresión y control técnico, y evita la lógica de “todo o nada” típica del estiramiento ocasional.

Un aporte adicional del programa es su potencial articulación con un enfoque de prevención. En la literatura de prevención de lesiones en jóvenes (especialmente en deportes con demandas elevadas de tren inferior), los programas más efectivos suelen integrar componentes neuromusculares (fuerza, balance, control motor) y, con frecuencia, también elementos de movilidad/flexibilidad como parte del calentamiento estructurado.

En una síntesis reciente de programas preventivos en juventud se reporta efectividad global de intervenciones preventivas para reducir riesgo lesional, reforzando la pertinencia de incorporar rutinas sistematizadas dentro del entrenamiento regular (Son et al. 2020; Wik, 2022). Asimismo, revisiones específicas sobre programas preventivos en niños y adolescentes sugieren que estas intervenciones pueden mejorar la flexibilidad muscular, destacando la importancia de variables como duración, frecuencia e intensidad (es decir, la dosis), lo cual coincide directamente con la lógica de progresión utilizada en el presente programa.

En taekwondo, la discusión metodológica debe considerar el perfil real de lesiones y su relación con el tipo de práctica. Estudios recientes de vigilancia y epidemiología en taekwondo (incluyendo población juvenil y escenarios competitivos) muestran una carga lesional relevante, lo que justifica que las academias implementen estrategias de preparación física más sistemáticas y no meramente complementarias.

En particular, investigaciones con atletas junior y vigilancia en World Taekwondo evidencian que disponer de sistemas de seguimiento permite caracterizar lesiones y orientar decisiones preventivas; desde esa perspectiva, un programa progresivo y estandarizable de flexibilidad aporta un componente que puede integrarse a estrategias más amplias de control de riesgo (Geßlein et al., 2020; Mahmoudi et al., 2024).



La ventaja práctica del programa en comparación con propuestas “ideales” difíciles de sostener es su aplicabilidad operativa en academias:

- (1) Estructura clara por fases.
- (2) Criterios de progresión comprensibles para entrenadores.
- (3) Posibilidad de individualización sin necesidad de equipamiento.
- (4) Compatibilidad con el tiempo real de sesión.

Este enfoque es coherente con lineamientos recientes sobre entornos de desarrollo juvenil más saludables y sostenibles, donde se recomienda organizar el entrenamiento respetando la maduración, evitando cargas desalineadas con el estado biológico y priorizando programas que puedan implementarse con fidelidad en contextos reales (Jeong et al., 2021; Han et al., 2023).

Ahora bien, el diseño pre-experimental y el tamaño muestral reducido limitan la inferencia causal y la generalización. Además, el incremento observado en flexibilidad debería interpretarse junto con indicadores complementarios (por ejemplo, control motor en rangos extremos, estabilidad lumbo-pélvica, calidad del gesto técnico), dado que un mayor ROM no garantiza por sí mismo transferencia a rendimiento ni reducción automática del riesgo.

La literatura sobre maduración y lesión en atletas jóvenes advierte heterogeneidad metodológica y necesidad de mejores programas analíticos; por tanto, futuras aplicaciones del programa deberían incorporar seguimiento de maduración (p. ej., velocidad de crecimiento) y vigilancia de lesiones para evaluar su efecto preventivo con mayor solidez (Minghelli et al., 2020, Lystad et al., 2021).

En síntesis, los resultados respaldan la viabilidad del programa y su coherencia con evidencia contemporánea en tres ejes:

- (a) Entrenamiento juvenil basado en progresión y control de carga en pubertad.
- (b) Integración de flexibilidad dentro de programas preventivos estructurados.



(c) Pertinencia específica para taekwondo por el perfil de demandas y lesiones reportadas.

La principal contribución científica no es solo “mejorar la flexibilidad”, sino mostrar un modo de intervención replicable (por fases y dosis) que puede ser adoptado y auditado en academias formativas.

Conclusiones

El presente estudio permitió diseñar y validar de manera práctica un programa progresivo de intervención para el desarrollo de la flexibilidad en taekwondistas en etapa puberal, estructurado en cinco fases secuenciales durante 15 semanas. La organización por etapas, con incremento gradual de frecuencia, duración y complejidad técnica, evidenció coherencia con los principios del entrenamiento deportivo y con las particularidades fisiológicas del crecimiento en edades de 11 a 13 años.

La mejora significativa observada en el rango de movimiento confirma la viabilidad operativa del programa y respalda su fundamentación teórica. Más allá del incremento cuantitativo registrado, el principal aporte radica en la estructuración metodológica del programa, que integra progresión, especificidad e individualización dentro de un marco replicable para academias formativas.

El programa demuestra que el trabajo sistemático de la flexibilidad, cuando es planificado con criterios científicos, puede implementarse en contextos reales sin requerimientos técnicos complejos, favoreciendo el desarrollo funcional y la transferencia hacia gestos específicos del taekwondo. Asimismo, su diseño progresivo resulta especialmente pertinente en etapa puberal, donde la aceleración del crecimiento exige control y adaptación cuidadosa de la carga.

Entre las limitaciones del estudio se encuentra el tamaño muestral reducido y la ausencia de grupo control, lo que restringe la generalización de los resultados. No obstante, la consistencia de los cambios observados sugiere que el programa constituye una base



metodológica sólida para futuras investigaciones con diseños experimentales más robustos y seguimiento longitudinal ampliado.

En síntesis, el programa progresivo propuesto aporta una herramienta estructurable, adaptable y científicamente fundamentada para el entrenamiento de la flexibilidad en taekwondistas juveniles, contribuyendo al fortalecimiento metodológico del proceso formativo en deportes de combate.

Referencias bibliográficas

- Bergeron, M. F., Côté, J., Cumming, S. P., *et al.* (2024). IOC Consensus Statement on elite youth athletes competing at the Olympic Games—Essentials to a healthy, safe and sustainable paradigm. *British Journal of Sports Medicine*, 58, 1–20. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2024-108186>
- Castillo, D., *et al.* (2025). A systematic review and meta-analysis of various injury prevention programs in youth soccer players. *BMC Sports Science, Medicine and Rehabilitation*, 17, 190. <https://doi.org/10.1186/s13102-025-01246-8>
- Donti, O., Konrad, A., Panidi, I., Dinas, P. C., & Bogdanis, G. C. (2022). Is there a “window of opportunity” for flexibility development in youth? A systematic review with meta-analysis. *Sports Medicine – Open*, 8, 88. <https://doi.org/10.1186/s40798-022-00476-1>
- Geßlein, M., Rütther, J., Bail, H. J., Schuster, P., Krutsch, W., & Wolpert, A. K. (2020). Injury incidence rates and profiles in elite taekwondo during competition and training. *International Journal of Sports Medicine*, 41, 54–58. <https://doi.org/10.1055/a-1021-1776>
- Han, M. O., Lee, N. K., & Jun, H. P. (2023). Injury incidence and its characteristics in Korean youth and collegiate Taekwondo sparring athletes: A retrospective study. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 20. <https://doi.org/10.3390/ijerph20085528>



- Jeong, H. S., Ha, S., Jeong, D. H., O'Sullivan, D. M., & Lee, S. Y. (2021). Injury and illness in World Taekwondo Junior athletes: An epidemiological study. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18. <https://doi.org/10.3390/ijerph18042134>
- Jeong, H. S., O'Sullivan, D. M., Jeong, D. H., & Lee, S. Y. (2021). Sports injuries and illnesses after implementation of the web-based surveillance system in World Taekwondo. *Journal of Athletic Training*, 56, 1232–1238. <https://doi.org/10.4085/330-19>
- Konrad, A., Alizadeh, S., Daneshjoo, A., Hadjizadeh Anvar, S., Graham, A., Zahiri, A., Goudini, R., Edwards, C., Scharf, C., & Behm, D. G. (2024). Chronic effects of stretching on range of motion with consideration of potential moderating variables: A systematic review with meta-analysis. *Journal of Sport and Health Science*, 13(2), 186–194. <https://doi.org/10.1016/j.jshs.2023.06.002>
- Lystad, R. P., Alevras, A., Rudy, I., Soligard, T., & Engebretsen, L. (2021). Injury incidence, severity and profile in Olympic combat sports: A comparative analysis of 7712 athlete exposures from three consecutive Olympic Games. *British Journal of Sports Medicine*, 55, 1077–1083. <https://doi.org/10.1136/bjsports-2020-102958>
- Mahmoudi, F., Daneshjoo, A., Bahiraei, S., & Sahebozamani, M. (2024). Effects of injury prevention programs on muscle flexibility in children and adolescents: A systematic review. *Physical Treatments*, 14(1), 11–22. <https://doi.org/10.32598/ptj.14.1.589.1>
- Minghelli, B., Machado, L., & Capela, R. (2020). Musculoskeletal injuries in taekwondo athletes: A nationwide study in Portugal. *Revista da Associação Médica Brasileira*, 66, 124–132. <https://doi.org/10.1590/1806-9282.66.2.124>
- Parry, G. N., Williams, S., McKay, C. D., Johnson, D. J., Bergeron, M. F., & Cumming, S. P. (2024). Associations between growth, maturation and injury in youth athletes engaged in



elite pathways: A scoping review. *British Journal of Sports Medicine*, 58(17), 1001–1010.

<https://doi.org/10.1136/bjsports-2024-108233>

Paulauskas, R., Pundzevicius, V., & Figueira, B. (2025). Effects of eight weeks incremental elastic resistance training on roundhouse kick quality and physical performance in Taekwondo athletes in a randomized controlled trial. *Scientific Reports*, 15, 15054.

<https://doi.org/10.1038/s41598-025-99647-9>

Son, B., Cho, Y. J., Jeong, H. S., & Lee, S. Y. (2020). Injuries in Korean elite taekwondo athletes: A prospective study. *International Journal of Environmental Research and Public Health*,

17. <https://doi.org/10.3390/ijerph17145143>

Tsiakaras, N., Karatrantou, K., Batatolis, C., Papavasileiou, K., Tzeli, F., & Gerodimos, V. (2025). Intrasession and intersession reliability of flexibility tests during developmental

years: The effects of sport, age, and sex. *Sports*, 13(8), 238.

<https://doi.org/10.3390/sports13080238>

Wik, E. H. (2022). Growth, maturation and injuries in high-level youth football (soccer): A mini review. *Frontiers in Sports and Active Living*, 4, 975900.

<https://doi.org/10.3389/fspor.2022.975900>

