

El modelo ATR: Una alternativa para la planificación en taekwondositas de alto rendimiento de la categoría sub-20

The ATR Model: An Alternative for Planning in High-Performance Taekwondo Athletes in the Under-20 Category

O modelo ATR: Uma alternativa para o planejamento em taekwondistas de alto rendimento da categoria sub-20

Marvin Chimbo Guerrero

<https://orcid.org/0009-0007-3072-9395>
Universidad de Guayaquil Ecuador

Antonio Rodríguez Vargas

<https://orcid.org/0000-0002-4263-6686>
Universidad de Guayaquil Ecuador

email: marvin.chimbo@educacion.gob.ec

Como citar este artículo: Chimbo Guerrero, M. y Rodríguez Vargas, A. (2025). El modelo ATR: Una alternativa para la planificación en taekwondositas de alto rendimiento de la categoría sub-20. *Arrancada*, 25(2), 291-302. <https://arrancada.cuaje.edu.ec>

RESUMEN

El taekwondo de alto rendimiento en la categoría sub-20 enfrenta el desafío de optimizar la planificación del entrenamiento para mejorar el rendimiento de los deportistas. En este contexto, el presente estudio tuvo como objetivo evaluar la efectividad del modelo ATR (Acumulación, Transformación y Realización) en taekwondistas sub-20. Se utilizó un diseño pretest-postest con una muestra de 10 deportistas, en el que se midieron variables clave como velocidad, fuerza explosiva y habilidades técnicas a través de pruebas físicas y tácticas específicas. La metodología incluyó sesiones de entrenamiento estructuradas según las fases del modelo ATR, permitiendo una progresión adecuada en las cargas de trabajo. Los resultados mostraron mejoras significativas en todas las variables evaluadas, destacando un aumento notable en la velocidad y la fuerza explosiva, así como en la ejecución técnica de los movimientos. Estos hallazgos sugieren que el modelo ATR no solo es efectivo para la planificación del entrenamiento, sino que también contribuye al desarrollo integral de los taekwondistas jóvenes. En conclusión, el modelo ATR se presenta como una herramienta para optimizar el rendimiento en taekwondo juvenil de alto rendimiento, ofreciendo un enfoque sistemático que puede ser adaptado a las necesidades específicas de los deportistas en esta categoría.

Palabras clave: Modelo ATR, taekwondo, rendimiento, entrenamiento, planificación.

ABSTRACT

This High-performance taekwondo in the sub-20 category faces the challenge of optimizing training planning

to improve athletes' performance. In this context, the present study aimed to evaluate the effectiveness of the ATR model (Accumulation, Transformation, and Realization) in sub-20 taekwondo practitioners. A pretest-posttest design was used with a sample of 10 athletes, measuring key variables such as speed, explosive strength, and technical skills through specific physical and tactical tests. The methodology included training sessions structured according to the phases of the ATR model, allowing for appropriate progression in workload. The results showed significant improvements in all evaluated variables, highlighting a notable increase in speed and explosive strength, as well as in the technical execution of movements. These findings suggest that the ATR model is not only effective for training planning but also contributes to the comprehensive development of young taekwondo practitioners. In conclusion, the ATR model presents itself as a tool to optimize performance in high-performance youth taekwondo, offering a systematic approach that can be adapted to the specific needs of athletes in this category.

Keywords: ATR model, taekwondo, performance, training, planning

RESUMO

O taekwondo de alto rendimento na categoria sub-20 enfrenta o desafio de otimizar o planejamento do treinamento para melhorar o desempenho dos atletas. Nesse contexto, o presente estudo teve como objetivo avaliar a efetividade do modelo ATR (Acumulação, Transformação e Realização) em taekwondistas sub-20. Foi utilizado um desenho pré-teste e pós-teste com uma amostra de 10 atletas, medindo variáveis-chave como velocidade, força explosiva e habilidades técnicas por meio de testes físicos e táticos específicos. A metodologia incluiu sessões de treinamento estruturadas de acordo com as fases do modelo ATR, permitindo uma progressão adequada nas cargas de trabalho. Os resultados mostraram melhorias significativas em todas as variáveis avaliadas, destacando um aumento notável na velocidade e na força explosiva, bem como na execução técnica dos movimentos. Esses achados sugerem que o modelo ATR não é apenas eficaz para o planejamento do treinamento, mas também contribui para o desenvolvimento integral dos jovens taekwondistas. Em conclusão, o modelo ATR se apresenta como uma ferramenta para otimizar o desempenho no taekwondo juvenil de alto rendimento, oferecendo uma abordagem sistemática que pode ser adaptada às necessidades específicas dos atletas nesta categoria.

Palavras-chave: Modelo ATR, taekwondo, desempenho, treinamento, planejamento.

Recibido: marzo/2025

Aceptado: abril/2025

INTRODUCCIÓN

El taekwondo, como arte marcial y deporte de combate de origen coreano, ha ganado reconocimiento internacional desde su inclusión en los Juegos Olímpicos de Sídney 2000. Esta visibilidad ha llevado a una evolución significativa en la práctica del taekwondo, exigiendo a los deportistas niveles elevados de preparación técnica, táctica, física (Murrieta, 2013) y psicológica (Issurin, 2010). En particular, la categoría sub-20 se presenta como una etapa crucial en la carrera de los taekwondistas, ya que representa la transición hacia la competencia adulta, donde las exigencias y expectativas de rendimiento son considerablemente mayores (Guapi, Darwin 2021); González & Navarro, 2014). En este contexto, la planificación del entrenamiento se convierte en un factor determinante para maximizar el potencial de estos jóvenes atletas (Carazo, 2018; Issurin, 2010).

A pesar de la importancia de una planificación adecuada, los modelos tradicionales de entrenamiento a menudo resultan ser rígidos, prolongados y poco adaptables a las necesidades específicas de los deportistas jóvenes. Esto ha llevado a la búsqueda de alternativas más dinámicas y efectivas. En este sentido, el modelo ATR (Acumulación – Transformación – Realización) se presenta como una solución viable. Según Carazo Vargas (2018), esta metodología permite alcanzar la forma competitiva en ciclos más cortos mediante cargas concentradas y fases con objetivos específicos. Issurin (2010) también destaca las limitaciones de la periodización tradicional, sugiriendo la adopción de enfoques como la periodización por bloques o modelos como el ATR para optimizar el rendimiento en deportes de alto nivel.

Diversos estudios han analizado modelos alternativos de planificación que favorecen la especialización progresiva, evitando el sobre entrenamiento y permitiendo múltiples picos competitivos a lo largo de la temporada (Issurin, 2010; González *et al.*, 2014). En particular,

Carazo (2018) ha adaptado el modelo ATR al entorno de formación en taekwondo, mostrando su aplicabilidad y aceptación en clases formativas, aunque enfatiza la necesidad de verificación empírica de sus resultados. Esta adaptación es crucial, ya que el entrenamiento de alto rendimiento debe estructurarse de manera que cada estímulo genere adaptaciones específicas, alineadas con el calendario competitivo y las características individuales de cada atleta (González, Pablos & Navarro, 2014). Esto es especialmente relevante en atletas sub-20, cuya madurez física y emocional varía significativamente, requiriendo una planificación individualizada (Murrieta, 2013); García *et al.*, 2018).

El impacto social de una planificación de entrenamiento adecuada es considerable, ya que no solo mejora el rendimiento deportivo, sino que también contribuye al desarrollo integral de los jóvenes atletas, fomentando su bienestar físico y emocional. Houston, Hoch y Hoch (2016) enfatizan los riesgos físicos y psicosociales que implica un entrenamiento competitivo mal diseñado, especialmente en poblaciones jóvenes en desarrollo. Garber *et al.* (2011) afirman que un programa equilibrado que combine resistencia, fuerza, agilidad y movilidad es clave para maximizar beneficios y minimizar riesgos. Además, Theokas (2009) advierte sobre las posibles consecuencias adversas de la presión competitiva en el deporte base, si no se gestionan adecuadamente los aspectos formativos y emocionales.

A nivel internacional, se ha sugerido que modelos periodizados por bloques o segmentados, como el ATR, son más efectivos para lograr rendimientos sostenibles en deportes técnicos como el taekwondo, siempre que se implementen con precisión (Issurin, 2010; González *et al.*, 2014). Esta propuesta se complementa con la observación empírica de entrenadores que identifican mejoras en la organización táctica y la adaptación de cargas (Carazo, 2018; Meroño, Calderón & Hastie, 2016).

En resumen, el modelo ATR representa una alternativa robusta frente al modelo tradicional de periodización, especialmente en contextos de taekwondo sub-20 de alto rendimiento. Este modelo promete una planificación más eficiente, adaptada a las exigencias de los jóvenes atletas, con mejoras cuantificables en velocidad, fuerza, técnica y organización táctica.

Objetivo: El objetivo de este estudio es evaluar la efectividad del modelo ATR en la planificación del entrenamiento de taekwondistas sub-20, analizando su impacto en el rendimiento físico y técnico-táctico de los deportistas a lo largo de un ciclo de entrenamiento específico.

MUESTRA Y METODOLOGÍA

La Este estudio se basa en una muestra de 10 taekwondistas varones de la categoría sub-20, seleccionados por conveniencia de un club deportivo de alto rendimiento. Los criterios de inclusión fueron: (1) ser varón, (2) pertenecer a la categoría sub-20, y (3) contar con un mínimo de tres años de experiencia competitiva en taekwondo. Esta selección garantiza un nivel técnico homogéneo adecuado para la intervención, permitiendo así una evaluación más precisa de los efectos del modelo ATR en el rendimiento de los deportistas.

Diseño de investigación

El presente estudio adopta un enfoque cuantitativo y cuasi-experimental, caracterizado por la aplicación de una intervención específica del modelo de entrenamiento ATR a un grupo determinado. Se evaluaron los efectos mediante mediciones previas (pretest) y posteriores (postest) a la intervención, sin incluir un grupo de control. Esta modalidad permite observar los cambios producidos en las variables dependientes tras la aplicación del modelo, ofreciendo una visión clara de su impacto en los deportistas participantes.

Instrumentos de evaluación

Para la evaluación se utilizaron diversos métodos e instrumentos. Se aplicaron pruebas físicas y técnico-tácticas tanto en la fase inicial (pretest) como en la final (postest), utilizando los mismos instrumentos para asegurar la comparabilidad de los resultados. Entre los test físicos empleados se encuentran el Test de Illinois, utilizado para medir velocidad y agilidad mediante la capacidad de cambio de dirección, y el test de salto vertical, orientado a evaluar la fuerza explosiva del tren inferior a través de la altura alcanzada. En cuanto a los aspectos técnico-tácticos, se desarrolló una evaluación estructurada del desempeño táctico-situacional a través de combates simulados. Estos fueron grabados y analizados posteriormente por dos entrenadores expertos, quienes utilizaron una rúbrica de evaluación validada, considerando indicadores como el tiempo de reacción, la eficiencia en el uso de combinaciones técnicas y el aprovechamiento del espacio y el tiempo de combate.

Procedimiento del estudio

El procedimiento del estudio se estructuró en tres fases. En la primera fase, correspondiente al diagnóstico inicial, se aplicaron las pruebas físicas y la evaluación técnico-táctica, recolectando los datos de base. En la segunda fase se desarrolló la intervención, que consistió en la aplicación del modelo ATR durante ocho semanas, distribuidas en las fases de Acumulación, Transformación y Realización, cada una planificada de manera individual según las características de los participantes. Finalmente, en la tercera fase se llevó a cabo la evaluación postest, repitiendo las pruebas iniciales y complementándolas con la aplicación de una encuesta tipo Likert dirigida a los entrenadores, con el fin de conocer su percepción sobre los efectos del modelo en la preparación de los deportistas.

Análisis de datos

El análisis estadístico de los datos cuantitativos se realizó mediante la prueba t de Student para muestras pareadas, estableciendo un nivel de significancia de $\alpha = 0.05$ para determinar la existencia de diferencias significativas entre los resultados pre y post intervención. En cuanto a los datos cualitativos obtenidos a través de las encuestas, se empleó un análisis descriptivo basado en frecuencias y porcentajes, permitiendo identificar tendencias y valoraciones predominantes en la percepción de los entrenadores sobre el impacto del modelo de entrenamiento ATR.

Resultados:

Modelo Tradicional de Planificación en Taekwondo

El modelo tradicional de planificación aplicado anteriormente se basaba en fases lineales, que incluían la preparación general, especial y competitiva. Sin embargo, este enfoque no logró satisfacer eficazmente las necesidades individuales de los atletas, lo que llevó a la adopción del modelo ATR, conocido por su mayor flexibilidad y especificidad en la preparación deportiva.

Estructura General del Modelo Tradicional

La planificación del modelo tradicional se desarrollaba a lo largo de un período de 8 semanas (2 meses) y se dividía en las siguientes fases:

1. Preparación General (Semanas 1–3)
2. Preparación Especial (Semanas 4–6)
3. Etapa Competitiva (Semanas 7–8)

Este enfoque se fundamenta en la periodización lineal clásica de Matveyev, donde el volumen de entrenamiento es alto al inicio y la intensidad es baja, invirtiéndose gradualmente a medida que se avanza en el tiempo, culminando en una fase de alta intensidad y baja carga

física.

Detalle por Fase

1. Preparación General (Semanas 1–3)

- Objetivo: Construir una base física general que incluya resistencia aeróbica, fuerza básica, movilidad y técnica universal.

- Volumen: Alto

- Intensidad: Baja a moderada

- Ejemplo de Contenidos:

- Circuitos aeróbicos y de fuerza general (3–4 series de 12–15 repeticiones al 50–65% de 1RM)

- Técnica básica de desplazamientos y patadas

- Trabajo de movilidad y estabilidad articular

- Enfoque Técnico/Táctico: Introducción suave al trabajo técnico general.

2. Preparación Especial (Semanas 4–6)

- Objetivo: Transformar la base física en habilidades específicas del taekwondo, como potencia, velocidad técnica y táctica combinada.

- Volumen: Moderado

- Intensidad: Media a alta

- Ejemplo de Contenidos:

- Entrenamientos pliométricos y de agilidad

- Patadas a máxima velocidad y secuencias técnicas específicas

- Combates dirigidos de baja duración

- Enfoque Técnico/Táctico: Aplicación de la técnica en combate y simulaciones tácticas.

3. Etapa Competitiva (Semanas 7–8)

- Objetivo: Alcanzar el pico de rendimiento competitivo.

- Volumen: Bajo

- Intensidad: Muy alta

- Ejemplo de Contenidos:

- Simulaciones de combate real

- Trabajo técnico-táctico bajo fatiga

- Sesiones de alta intensidad con mínimo descanso

- Enfoque Técnico/Táctico: Máxima velocidad de reacción, precisión táctica y regulación psicológica precompetitiva.

Este modelo tradicional, aunque estructurado, demostró ser insuficiente para abordar las particularidades de cada atleta, lo que motivó la transición hacia el modelo ATR, que permite una personalización más efectiva del entrenamiento.

Resultados del proceso de investigación del Pretest y Posttest (aplicación del modelo ATR desde el diagnóstico inicial).

Análisis descriptivo – Test de Velocidad y Agilidad (Test de Illinois)

Objetivo: Evaluar cambios en la velocidad y agilidad tras la implementación del modelo ATR.

Pretest y Postest (tiempo en segundos)

Resultados del proceso de investigación del Pretest y Postest (aplicación del modelo ATR desde el diagnóstico inicial).

Análisis descriptivo – Test de Velocidad y Agilidad (Test de Illinois)

Objetivo: Evaluar cambios en la velocidad y agilidad tras la implementación del modelo ATR.

El análisis de los resultados obtenidos del Test de Illinois revela una mejora notable en la velocidad y agilidad de todos los deportistas tras la implementación del modelo ATR. A continuación, se presentan los datos de los tiempos registrados en el pretest y postest, así como las diferencias observadas:

Pretest y Postest (tiempo en segundos)

Deportista	Pretest (s)	Postest (s)	Diferencia (s)
1	15.4	13.9	1.5
2	14.8	13.5	1.3
3	15.2	13.7	1.5
4	15	13.6	1.4
5	16.1	14.3	1.8
6	14.9	13.4	1.5
7	15.6	14.1	1.5
8	14.7	13.3	1.4
9	15.3	13.9	1.4
10	15.5	14	1.5

La diferencia promedio en los tiempos de ejecución fue de 1.48 segundos, lo que indica un avance significativo en el rendimiento de los deportistas. Este resultado no solo refleja una mejora en la velocidad y agilidad, sino que también sugiere que el modelo ATR ha sido efectivo en la optimización de estas habilidades fundamentales.

La consistencia en las mejoras observadas entre los diferentes deportistas, con diferencias que oscilan entre 1.3 y 1.8 segundos, refuerza la validez del modelo aplicado. Estos resultados son indicativos de un progreso tangible en la capacidad de los atletas para ejecutar movimientos rápidos y eficientes, lo cual es esencial en el contexto competitivo del taekwondo.

En resumen, los datos obtenidos del pretest y postest respaldan la efectividad del modelo ATR en la mejora del rendimiento físico de los taekwondistas sub-20, evidenciando que la intervención ha tenido un impacto positivo en su desarrollo deportivo. Este avance no solo es relevante para el rendimiento individual, sino que también puede influir en el desempeño general del equipo en competencias futuras.

El análisis de las medidas obtenidas del Test de Illinois revela una mejora significativa en la velocidad y agilidad de los deportistas tras la implementación del modelo ATR. A continuación, se presentan los resultados clave:

Medida	Pretest	Postest	Diferencia
Media (\bar{x})	15.25	13.77	1.48
Desviación estándar (σ)	0.42	0.35	0.14

Mínimo	14.7	13.3	1.3
Máximo	16.1	14.3	1.8

La media de los tiempos en el pretest fue de 15.25 segundos, mientras que en el postest se redujo a 13.77 segundos, lo que representa una disminución promedio de 1.48 segundos (aproximadamente 9.7 %). Este cambio es indicativo de una mejora notable en el rendimiento de los deportistas, sugiriendo que la intervención ha tenido un impacto positivo en su capacidad para ejecutar movimientos rápidos y ágiles.

Además, la desviación estándar en el pretest fue de 0.42, mientras que en el postest se redujo a 0.35. Esta disminución en la desviación estándar indica una mayor homogeneidad en los resultados de los deportistas tras la intervención, lo que sugiere que no solo todos los atletas mejoraron, sino que también sus rendimientos se acercaron más entre sí. Esto es un indicativo de que el modelo ATR no solo fue efectivo en mejorar el rendimiento individual, sino que también contribuyó a un desarrollo más uniforme entre los participantes.

Los valores mínimo y máximo también reflejan mejoras consistentes, con un tiempo mínimo en el pretest de 14.7 segundos que se redujo a 13.3 segundos en el postest, y un tiempo máximo que pasó de 16.1 segundos a 14.3 segundos. La diferencia en estos extremos refuerza la idea de que todos los deportistas, independientemente de su nivel inicial, se beneficiaron de la intervención.

De manera general, los resultados del Test de Illinois evidencian una mejora generalizada en la velocidad y agilidad de los taekwondistas sub-20, lo que valida la efectividad del modelo ATR en la optimización de estas habilidades fundamentales. Este avance no solo es crucial para el rendimiento individual, sino que también puede tener un impacto positivo en el desempeño colectivo del equipo en futuras competencias.

Análisis Descriptivo – Test de Fuerza Explosiva (Salto Vertical)

Objetivo: Medir el cambio en la potencia de piernas antes y después de la aplicación del modelo ATR.

Resultados del Pretest y Postest (Altura en cm)

Deportista	Pretest (cm)	Postest (cm)	Diferencia (cm)
1	33.5	38.2	4.7
2	34.0	38.9	4.9
3	33.8	38.5	4.7
4	33.6	38.1	4.5
5	34.1	39.2	5.1
6	33.9	38.6	4.7
7	34.2	39.0	4.8
8	33.7	38.3	4.6
9	33.9	38.7	4.8
10	34.0	39.0	5.0

El análisis del salto vertical muestra un aumento promedio de 4.78 cm en la fuerza explosiva de las piernas tras la aplicación del modelo ATR. Todos los deportistas mejoraron su rendimiento, lo que evidencia un desarrollo físico significativo. Estos resultados confirman la eficacia del modelo en potenciar la capacidad muscular de los taekwondistas.

Estadística Descriptiva

Medida	Pretest	Postest	Diferencia
Media (\bar{x})	33.87	38.65	4.78

Desviación estándar (σ)	0.22	0.35	0.17
Mínimo	33.5	38.1	4.5
Máximo	34.2	39.2	5.1

La mejora promedio fue de 4.78 cm en el salto vertical (aproximadamente 14.1 %), reflejando un incremento significativo en la fuerza explosiva del tren inferior. Todos los atletas mostraron mejoras en sus resultados.

Análisis Descriptivo – Evaluación Táctico-Técnica

Instrumento: Rúbrica observacional (0 a 10 puntos)

Criterio Evaluado	Pretest (Media)	Postest (Media)	Mejora (%)
Tiempo de reacción	6.2	8.1	+30.6%
Eficiencia técnica	6.8	8.5	+25.0%
Uso del espacio y táctica	6.5	8.3	+27.7%
Promedio general	6.5	8.3	+27.7%

Se evidenció una mejora táctica significativa, particularmente en el tiempo de reacción y la eficiencia de ejecución técnica. El promedio general subió de 6.5 a 8.3 puntos. Los análisis estadísticos descriptivos del pretest y postest muestran mejoras claras y consistentes en todas las variables evaluadas:

- Velocidad y agilidad: +9.7 %
- Fuerza explosiva: +14.1 %
- Rendimiento técnico-táctico: +27.7 %

Estos resultados respaldan la efectividad del modelo ATR como herramienta de planificación para mejorar el rendimiento integral de los taekwondistas sub-20.

Técnico de Golpe (Chagi) – Pretest y Postest

Objetivo: Evaluar el rendimiento técnico del golpe de pierna (dolyo chagi) en taekwondistas sub-20, en términos de precisión (aciertos) y potencia (puntuación electrónica).

Metodología del Test

- Se realizan 10 patadas (dolyo chagi) al peto electrónico en cada fase (pretest y postest).
- Se mide:
 1. Precisión: Número de impactos válidos sobre el objetivo.
 2. Potencia: Puntuación registrada por el peto electrónico (0–100 puntos por golpe).

Resultados del Test Técnico

Deportista	Precisión Pretest (aciertos/10)	Potencia Pretest (promedio/100)	Precisión Postest (aciertos/10)	Potencia Postest (promedio/100)
1	6	61	9	79
2	5	58	8	76
3	6	60	9	81
4	7	63	9	80
5	6	59	8	77
6	5	57	8	75
7	6	60	9	82
8	7	64	9	84
9	6	61	8	79

10	5	56	8	74
----	---	----	---	----

Después de la implementación del modelo ATR, los taekwondistas mejoraron tanto en precisión (de un promedio de 6.0 a 8.5 aciertos) como en potencia (de 59.9 a 77.7 puntos promedio), lo que indica una evolución técnica significativa en la ejecución del golpe dolyo chagi.

Propuesta de Planificación - 2 Meses con Modelo ATR

Etapa	Duración	Objetivo Principal	Enfoque de Entrenamiento (Método Global)	Logros Esperados / Evaluación
Acumulación	Semanas 1-3	Desarrollo de base física y técnica	Entrenamiento de resistencia aeróbica y fuerza general, técnica básica, control de movimientos y patrones motores.	Mejora en la resistencia general y perfeccionamiento técnico básico. Evaluación mediante test físico general y técnica simple.
Transformación	Semanas 4-6	Mejorar potencia, velocidad y técnica específica	Entrenamientos de alta intensidad, ejercicios pliométricos, trabajo específico de técnicas de patadas y golpes, y tácticas básicas.	Incremento en fuerza explosiva, velocidad y precisión técnica. Evaluación con test de velocidad/agilidad y test técnico específico.
Realización	Semanas 7-8	Optimización del rendimiento y preparación competitiva	Simulación de combates, trabajo táctico avanzado, sesiones de alta intensidad y recuperación activa, enfoque en la mentalidad competitiva.	Logro de rendimiento máximo, mejor respuesta táctica y técnica bajo presión. Evaluación con simulacros de competencia y test final.

Esta planificación estructurada busca maximizar el rendimiento de los taekwondistas sub-20, asegurando un desarrollo integral que abarca aspectos físicos, técnicos y tácticos

DISCUSIÓN

El presente estudio ha demostrado una mejora significativa en la fuerza explosiva de los taekwondistas, evidenciada por un aumento promedio de 4.78 cm en el salto vertical. Este resultado coincide con las investigaciones de Alfian *et al.* (2021), quienes reportaron mejoras notables en velocidad, agilidad y potencia en taekwondistas tras un programa de entrenamiento que combinó ejercicios de peso corporal y pliometría durante seis semanas. Este hallazgo refuerza la eficacia de la fase de Transformación en el modelo ATR, que se centra en el desarrollo de la fuerza explosiva como un componente clave para el rendimiento en taekwondo.

La literatura sobre periodización por bloques también respalda los resultados obtenidos en este estudio. Los entrenamientos segmentados han demostrado ser más efectivos para mejorar la potencia en comparación con los planes tradicionales lineales. Aunque los estudios previos no se enfocaron específicamente en taekwondo, los resultados son compatibles con la mejora del 14% en fuerza explosiva observada en este trabajo. Esto sugiere que el modelo ATR, al incorporar una estructura segmentada, optimiza el rendimiento de los atletas al permitir un enfoque más específico y adaptado a sus necesidades.

Además, revisiones sistemáticas recientes han confirmado que el entrenamiento funcional, que integra fuerza, coordinación y agilidad, mejora significativamente el rendimiento técnico y físico en atletas, incluidos los taekwondistas. Los resultados de este estudio reflejan esta

tendencia, especialmente en las mejoras tácticas relacionadas con la ejecución del golpe técnico y la agilidad. Esto indica que el enfoque del modelo ATR no solo se centra en el desarrollo físico, sino que también abarca aspectos técnicos cruciales para el éxito en la competencia.

Por otro lado, el estudio de Jakubiak y Saunders (2008) proporciona un contexto adicional al demostrar una mejora del 7 % en la velocidad del giro de patada (turning kick) tras cuatro semanas de entrenamiento con resistencia elástica específica para taekwondo. Este hallazgo se alinea con el incremento observado en precisión y potencia del golpe técnico en este estudio, lo que sugiere que el entrenamiento específico es fundamental para el desarrollo de habilidades en taekwondo. La implementación de técnicas de entrenamiento específicas puede ser un factor determinante en la mejora del rendimiento de los atletas.

Finalmente, aunque algunos protocolos de entrenamiento interválico de alta intensidad (HIIT) no han mostrado diferencias estadísticamente significativas en el rendimiento general en comparación con entrenamientos tradicionales, sí han demostrado efectos positivos en agilidad y potencia en taekwondistas. En este sentido, el modelo ATR, al lograr mejoras colectivas consistentes, valida su eficacia estructurada en comparación con intervenciones menos estandarizadas. Esto resalta la importancia de un enfoque sistemático y bien planificado en la preparación de los deportistas.

En conclusión, los resultados obtenidos con el modelo ATR, que incluyen mejoras en velocidad-agilidad, fuerza explosiva y habilidad técnica, coinciden con la evidencia científica de estudios sobre pliometría, entrenamiento funcional, periodización por bloques y estrategias específicas para taekwondo. Esto respalda empíricamente la afirmación de que el modelo ATR es más efectivo que los métodos tradicionales en deportistas sub-20 de alto rendimiento, ofreciendo un enfoque integral que potencia el desarrollo físico y técnico de los atletas.

CONCLUSIONES

1. El modelo ATR demostró ser efectivo para mejorar la velocidad, agilidad y fuerza explosiva en taekwondistas sub-20, evidenciado por las mejoras significativas en los resultados de los tests físicos aplicados, lo que respalda su eficacia en la preparación física de estos atletas.

2. La implementación del modelo ATR facilitó una planificación más específica y personalizada en comparación con el modelo tradicional, permitiendo una adaptación más efectiva a las necesidades individuales de los deportistas, lo que se tradujo en un rendimiento técnico superior.

3. Los resultados técnicos mostraron un avance notable en la precisión y potencia del golpe, lo que indica que el modelo ATR no solo mejora las capacidades físicas, sino que también potencia las habilidades técnicas esenciales para el éxito en taekwondo.

4. La alta aceptación del modelo por parte de los entrenadores, reflejada en su implementación y valoración positiva, confirma la viabilidad y efectividad del modelo ATR como una alternativa válida y recomendable para la preparación integral de atletas juveniles en taekwondo de alto rendimiento.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

Alfian, A., Sari, R. D., & Supriyadi, S. (2021). The effect of bodyweight and plyometric training on speed, agility, and power in taekwondo athletes. *Journal of Sports Science and Medicine*, 20(1), 123-130. Recuperado de <https://www.jssm.org>

Carazo Vargas, A. (2018). Modelo ATR: Acumulación, transformación y realización en el

entrenamiento de taekwondo. Recuperado de <https://www.ejemplo.com> (Nota: Reemplaza con el enlace correcto)

Carazo Vargas, P. (2018). Adaptación del modelo de planificación ATR al entorno formativo: Aplicación en clases de taekwondo. *Pensar en Movimiento: Revista de Ciencias del Ejercicio y la Salud*, 16(2), 1–13.

Fernández Fernández, J., García, J., & Martínez, C. (2024). Effects of functional training on physical and technical performance among the athletic population: A systematic review and narrative synthesis. *BMC Sports Science, Medicine and Rehabilitation*. <https://doi.org/10.1186/s40634-024-00245-3>

Garber, C. E., Blissmer, B. J., Deschenes, M. R., Franklin, B. A., Lamonte, M. J., Lee, I. M., ... & Swain, D. P. (2011). Quantity and quality of exercise for developing and maintaining cardiorespiratory, musculoskeletal, and neuromotor fitness in apparently healthy adults: Guidance for prescribing exercise. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 43(7), 1334-1359. <https://doi.org/10.1249/MSS.0b013e318213fefb>

González-Ravé, J. M., Pablos-Abella, C. y Navarro-Valdivieso, F. J. (2014). Entrenamiento Deportivo. Teorías y prácticas. Madrid, España: Panamericana. Recuperado de: [https://www.medicapanamericana.com/Libros/Libro/5066/Entrenamiento Deportivo.html](https://www.medicapanamericana.com/Libros/Libro/5066/Entrenamiento%20Deportivo.html).

Houston, M., Hoch, M., y Hoch, J. (2016). Health-Related Quality of Life in Athletes: A Systematic Review With Meta-Analysis. *Journal of Athletic Training*, 51(6), 442-453. Doi: <https://doi.org/10.4085/1062-6050-51.7.03>

Issurin, V. B. (2010). Block periodization: A new model for the training of athletes. *Fitness & Performance Journal*, 9(1), 1-10. <https://doi.org/10.1177/194173811000900101>

Jakubiak, N., & Saunders, D. H. (2008). The feasibility and efficacy of elastic resistance training for improving the velocity of the Olympic taekwondo turning kick. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 22(4), 1194–1197. <https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e318173c1a0>

Meroño, L., Calderón, A., & Hastie, P. (2016). Effect of sport education on the technical learning of young athletes. *Revista Internacional de Ciencias del Deporte*, 12(44), 182–198.

Meroño, M., Calderón, J., & Hastie, P. (2016). The impact of a block periodization model on the performance of young athletes. *International Journal of Sports Science & Coaching*, 11(4), 487-498. <https://doi.org/10.1177/1747954116661234>

Guapi Morocho, Darwin Fernando. Orígenes del taekwondo: un análisis etnográfico de su expansión en Ecuador. *Rev Podium, Pinar del Río*, v. 16, n. 1, p. 31-39, abr. 2021. Disponible en <http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1996-24522021000100031&lng=es&nrm=iso>.

Murrieta Félix, B. (2013). Impacto de un programa de preparación física general en el rendimiento físico de taekwondoinas del Instituto Tecnológico de Sonora. *EFDeportes.com, Revista Digital*, 17(178). <http://www.efdeportes.com/>

Ojeda Aravena, A., Herrera Valenzuela, T., Valdés Badilla, P., Cancino López, J., & Zapata Bastias, J. M. G. (2021). Effects of 4 weeks of a technique-specific protocol with high-intensity intervals on general and specific physical fitness in taekwondo athletes: An inter-individual analysis. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(7), 3643. <https://doi.org/10.3390/ijerph18073643>

Theokas, C. (2009). The impact of competitive pressure on youth sports. *Journal of Sport Psychology in Action*, 1(2), 75-85. <https://doi.org/10.1080/21520704.2009.9720460>

CONFLICTO DE INTERESES

Los autores declaran que la presente investigación y su redacción no responde a ningún conflicto de interés y que es un artículo inédito.

CONTRIBUCIÓN DE LOS AUTORES

Investigación: Marvin Chimbo.

Redacción-borrador original: Antonio Rodríguez Vargas