

Efecto de un programa de entrenamiento ATR en el rendimiento físico de atletas velocistas, lanzadores y fondistas universitarios post pandemia covid-19

Effect of an ATR training program on the physical performance of university sprinters, throwers, and long-distance runners in the post-covid-19 pandemic period

Maura Andrea Tordecilla Fernández¹ 

Matías Adrián Ramos Bueno² 

Darío Waldemar Barrera González³ 

¹Profesora Departamento comunal de salud. Talca, Chile

²Profesor Departamento de Educación Municipal. San Javier, Chile

³Kinesiólogo Hogar Siervas de Jesús

Autor para correspondencia: Matías Adrián Ramos Bueno, matias.ramos.b@gmail.com

Resumen

Objetivo: analizar los efectos del método de periodización de entrenamiento ATR (acumulación, transformación, realización) en la forma física de atletas universitarios desde el periodo de preparación física y periodo competitivo inicial post pandemia hasta un segundo proceso de entrenamiento continuo con periodización ATR. Metodología: estudio



preexperimental, longitudinal y comparativo de muestras relacionadas. La muestra estuvo conformada por 16 sujetos de entre 18 y 25 años, previamente inactivos en entrenamiento. **Resultados:** Entre los mesociclos 1 y 2 de realización, la composición corporal mejoró significativamente (valor $p = 0,000809$ y $p = 0,000027$). En cuanto al entrenamiento de la fuerza en ejercicios de potencia, las variantes de Clean y Jerk mostraron mejoras significativas en ambos mesociclos (valor $p = 0,000000$). En la fase de rendimiento, los lanzadores presentaron progresos significativos entre ambos mesociclos (valor $p = 0,000000$). Asimismo, las variables de rendimiento en competencia evidenciaron mejoras en la distancia de lanzamiento y la reducción del tiempo de carrera en velocistas y fondistas. **Conclusión** El método de periodización ATR demostró ser una herramienta eficaz en la planificación de cargas de entrenamiento, favoreciendo la composición corporal y el rendimiento deportivo de manera significativa.

Palabras claves. Entrenamiento ATR, Rendimiento deportivo, Atletas Universitarios, Condición Física, Reintegro deportivo, Pandemia Covid-19

Abstract:

Objective: To analyze the effects of the ATR training periodization method (accumulation, transformation, realization) on the physical form of university athletes, from the physical preparation and initial post-pandemic competitive period to a second continuous training process under normal sanitary conditions. **Methodology:** Pre-experimental, longitudinal, and comparative study of related samples. The sample consisted of 16 subjects aged 18 to 25, who were in an inactive training state before the intervention. **Results:** Between mesocycle 1 and mesocycle 2 of performance, athletes' body composition improved significantly ($p = 0.000809$ and $p = 0.000027$). Strength training in power exercises, particularly the Clean and Jerk variants, showed significant improvement in both mesocycles ($p = 0.000000$). In the performance phase, pitchers exhibited significant progress between the two mesocycles ($p = 0.000000$). Regarding performance variables in competition, throwers increased their throwing distance, while sprinters and distance runners reduced their race times. **Conclusion:** The ATR periodization method proved to be an effective tool for structuring training loads across different periods. Additionally, its application resulted in significant and verifiable improvements in body composition and sports performance.

Keywords: ATR Training, Sports Performance, University Athletes, Physical Condition, Sports Reintegration, Covid-19 Pandemic.

Introducción

La pandemia mundialmente conocida por la propagación del virus COVID-19 ha impactado negativamente en varios aspectos socioeconómicos(1). A nivel deportivo, los cambios

fueron limitantes, la pandemia del Coronavirus provocó la suspensión y/o cancelación de múltiples eventos deportivos alrededor del mundo, entre los que se incluyen los Juegos Olímpicos de Tokio 2020, que fueron postergados y se realizaron el año 2021 (2). El mundo del deporte fue duramente golpeado por las cuarentenas, impidiendo que los deportistas pudieran reunirse para entrenar, de manera que muchos clubes y entidades deportivas tuvieron que recurrir a plataformas virtuales para llevar a cabo los entrenamientos. Aunque de acuerdo con Jiménez-Barreto y Borges (3), el entrenamiento individualizado no presencial resulta habitual en deportes individuales y colectivos, especialmente en aquellos más dependientes de un soporte condicional. A pesar de las medidas mencionadas con anterioridad, las cuales adoptaron algunos clubes y entidades deportivas, la muestra intervenida no fue parte de entrenamientos virtuales, pues se encontraba en un estado de desentrenamiento. En el caso de la muestra seleccionada, los deportistas con los cuales se intervino tuvieron en algún momento un nivel de condición física y rendimiento deportivo superior y por conceptos de confinamiento estos niveles descendieron. Sin embargo, ellos habían practicado o competido de manera regular en alguna disciplina del atletismo previo al periodo de pandemia, ya fuera a nivel escolar o federado, lo cual le aporta un plus interesante al estudio en los parámetros donde se mide la composición corporal a través de un sistema InBody, niveles de fuerza a través de la evaluación de la 1rm. (4) y, por último, conocer el progreso de su rendimiento deportivo a través de sus marcas de competencia mediante la plataforma de validación de registros deportivos USPLAT (Universal Sports Plataforma). De acuerdo a los antecedentes señalados, este estudio presenta la propuesta de llevar a cabo dos Macro ciclos de entrenamiento, dividido en dos procesos de entrenamiento con el método de periodización acumulación, transformación y realización, más conocido como ATR(5), evaluando los beneficios que puede traer en la mejora significativa de los parámetros mencionados, a diferencia de una metodología clásico de entrenamiento, que en la mayor parte de los casos es eficiente en conseguir el objetivo de obtener buenos resultados en el rendimiento deportivo, pero en desventaja de su realización, que demanda un proceso más largo de periodización que el método ATR (6). En el caso del primer macrociclo, las evaluaciones se realizaron al final del proceso de acumulación y también al término del proceso de realización. Luego, se volvieron a evaluar las variables anteriormente mencionadas. Posteriormente se aplica un segundo macrociclo de entrenamiento, esta vez desde una base de condición física activa. Repitiendo los procedimientos de trabajo del primer macrociclo. Lo que permitirá volver a medir y comparar datos de progreso (Macro ATR 1 vs Macro ATR 2), entregando como resultado la validación del uso de un método ATR como una forma confiable de periodizar el entrenamiento y conseguir resultados positivos en más de una variable de rendimiento, en este caso desde una base inactiva de entrenamiento vs una base activa de rendimiento deportivo(5).

Periodización

Desde la antigüedad se tienen referencias, por ejemplo, en Grecia, de los denominados tetras y otras evidencias que dan cuenta del profundo interés por plantear soluciones para la programación del entrenamiento(5). Se plantea que la planificación es el proceso que tiene lugar para definir los objetivos que se pretenden conseguir, utilizando de manera consciente los adelantos científicos y tecnológicos, o teniendo en cuenta las condiciones objetivas para realizar su acometida(7). Un modelo de planificación deportiva es un esquema teórico de un sistema complejo de variables que se elabora para facilitar la planificación, organización, periodización y programación de la aplicación de las cargas de trabajo a lo largo de un proceso de entrenamiento deportivo que, muchas veces, está determinado por las exigencias competitivas (8). Los modelos de planificación han evolucionado históricamente, esto debido a las necesidades cambiantes y el constante ajuste de cada deporte en particular. Esta evolución se puede constatar en 3 periodos importantes: desde su origen hasta 1950; desde 1950 hasta 1970; desde 1970 hasta la actualidad (9). Esta clasificación por evolución puede simplificarse mencionando dos tipos de modelos de planificación, estos tipos son:

1. Tradicional: entre los cuales se encuentran los modelos de planificación de Matveiev, Aroseiev, Vorobiev y Thiene.

Estos modelos destacan por ser metodologías prolongadas en mesociclos compuestos por líneas de tiempo amplias, de carácter anuales.

2. Contemporáneo: entre los cuales se encuentra el modelo de entrenamiento por bloques de Verkhoshansky, modelo integrado de Bondarchuk, modelo cibernético, modelo de las campanas estructurales de Forteza, modelo A.T.R. de Issurin y Kaverin, el modelo de largo estado de forma de Bompa y el modelo cognitivista de Seirul-Lo (10).

Existe evidencia metodológica que señala que, en el atletismo se utilizaba con mayor frecuencia un modelo de periodización tradicional para planificar sus entrenamientos, basados en mesociclos largos y generalizados, los cuales no permitían llegar en la mejor forma deportiva a competencias intermedias o periódicas (9). Es por ello, que preferentemente se requiere un modelo de planificación que permita conseguir el mejor rendimiento físico en varias ocasiones en el transcurso de un periodo, dado que la mayor parte del tiempo, se compite una o dos veces al mes. En base a lo anterior, para esta investigación se optó por una propuesta según el modelo ATR, que permitiría mejorar los niveles de rendimiento deportivo, tanto en entrenamiento, competencia y sumado a ello mejorar composición corporal de los sujetos sometidos a este sistema de periodización del entrenamiento. La planificación deportiva ATR es un método de organización del entrenamiento deportivo, el cual se aplica

en busca de lograr optimizar la forma competitiva en atletas de distintas disciplinas(10). Un ATR es un sistema de planeación que, en algunos aspectos, se puede asemejar a un Plan Directo a Competencia (PDC), propuesto desde la planificación tradicional como una solución a un problema que surge de imprevisto, como tener una nueva competencia no programada inicialmente, luego de terminar un macrociclo completo, o el hecho de asumir tardíamente la dirección técnica de un colectivo(5). El ATR, por su parte, es una propuesta que tiene como objetivo alcanzar la forma deportiva un determinado número de veces en el año, procurando el logro de altos resultados(11). Un ATR es un sistema que se instaura y se somete a un control en el tiempo, como en todo proceso científico, y realmente corresponde al problema de la obtención de la forma deportiva(5). El objetivo del estudio fue Analizar la evolución de los efectos del entrenamiento de periodización ATR, en la forma física de atletas universitarios desde el periodo de preparación física y periodo competitivo inicial post pandemia, hasta un segundo proceso de entrenamiento continuo de periodización ATR. Por lo tanto se hipotetiza que el entrenamiento de periodización ATR tiene efectos significativos en la forma física de los atletas universitarios desentrenados.

Metodología

La investigación corresponde a un diseño preexperimental de corte longitudinal comparativo de muestras relacionadas por defecto. La muestra correspondió a 16 sujetos de edades comprendidas entre 18 a 25 años que tenían en común encontrarse desentrenados, sin recibir planificaciones de algún entrenador/a, ni entrenamientos dirigidos de ningún tipo a causa de la pandemia Covid-19. Previo a la pandemia estos deportistas entrenaban de manera presencial, separados por sus distintas especialidades, las cuales se diferencian entre atletas de velocidad, atletas de fondo y atletas lanzadores (tabla 1).

Tabla 1. Caracterización de la muestra

Especialidad	Cantidad
Velocistas	11 atletas
Fondistas	3 atletas
Lanzadores	2 atletas

Las evaluaciones se realizaron en dos macrociclos, donde se consideraron dos muestras correspondientes al proceso mesociclo uno de acumulación 1 y de realización 1. Posteriormente se realiza un proceso de descanso activo de dos semanas y se repite el mismo protocolo en el proceso de medición al inicio del segundo macrociclo en el mesociclo de acumulación 2 y también al término del mesociclo de realización 2, con el fin de obtener una muestra

comparativa relevante para su comparación. Actualmente, posterior a la pandemia, los/as atletas pertenecen a una selección de atletismo de una universidad en Talca, Chile. Donde entrenan de manera presencial, también diferenciados por especialidades de cada prueba del atletismo. Esta muestra fue obtenida de manera no probabilística por conveniencia, presentando una distribución normal, con Shapiro Wilk por $n = 50$. Los criterios de inclusión fueron haber practicado alguna disciplina del atletismo con anterioridad, ser atleta corredor de 100m planos a 5000 m planos o lanzador en estado de inactividad de sus entrenamientos, a causa de situación de pandemia covid-19, contar con el consentimiento firmado de participación voluntaria. En cuanto a los criterios de exclusión, haber sufrido lesiones invalidantes o enfermedades crónicas o agudas previas al proceso de intervención y no haber tenido experiencias previas como corredor o lanzador. La recolección de datos se realizó a través de un proceso que incluyó en primera instancia la firma de consentimiento informado de los deportistas, que además incorporó la posibilidad de retirarse del estudio. Con el documento firmado el sujeto de estudio declara que su participación es voluntaria, anónima y no tiene costos o pagos asociados. Por lo demás, abarca las mediciones de peso, talla, edad, Inc., % grasa, % muscular, grasa visceral. Dicha evaluación se efectuó a través de balanza fitness de control corporal OMROM de pies y manos.

Respecto a la metodología de evaluación, estuvo determinada por las variables de composición corporal, evaluación del aumento de la fuerza a través de 1 RM (14) valoración de composición corporal con sistema de bioimpedancia y medición de dos parámetros antropométricos que corresponden a medición de perímetro de cintura y cadera. Por último, la evaluación de progreso en la prueba por especialidad (velocidad, resistencia o lanzamiento) en torneos de atletismo calendarizados.

Mesociclo modelo ATR

En la fase inicial del estudio, cada sujeto se sometió a una intervención de entrenamiento que consistió en 2 macrociclos de entrenamiento, cada uno dividido en tres procesos establecidos por el modelo ATR, mejor conocidos como: acumulación, transformación y realización. Cada mesociclo tuvo una duración de 6 meses, determinados por su periodo de progreso (15). Específicamente, en la fase inicial, se realizó un proceso de adaptación al entrenamiento, para aplicar evaluaciones físicas de base y así dar inicio al primer mesociclo, que consta de una fase de adaptación, donde se incluyen ejercicios de estabilización, activación neuromuscular a través de trabajo técnico específico de la especialidad del sujeto, considerando volúmenes amplios de entrenamiento a intensidades moderadas. No mayores al 55% de exigencia, encaminando un progreso ligado a la prevención de lesiones y rendimiento deportivo (16) (tabla 2).

Tabla 2. Mesociclo modelo ATR.

MACROCICLO ATR Nº1																															
Mesociclo (1-2-3)		1 JUNIO ACUMULACIÓN					JULIO ACUMULACIÓN					2 AGOSTO TRANSFORMACION					PTIEMBRE TRANSFORMACI					3 OCTUBRE REALIZACIÓN					NOVIEMBRE REALIZACIÓN				
Microciclo		Adapt	Adapt	ajuste	Ajuste	Carga	ajuste	Regreso	Enfoque	Regreso	Carga	ajuste	Activac	Carga	Carga	ajuste	Activac	Enfoque	Activac	Ajuste	Impacto	Activac	Impacto	Ajuste	Impacto	Enfoque	Regreso				
N° sesiones		1	1	1	2	2	2	1	2	2	2	2	2	2	2	2	1	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1				
Evaluaciones	Composición								X									X								X					
	IRM								X									X							X						
	Competencia							X										X							X						
MACROCICLO ATR Nº2																															
Mesociclo (4-5-6)		4 ENERO ACUMULACIÓN					FEBRERO ACUMULACIÓN					5 MARZO TRANSFORMACION					ABRIL TRANSFORMACION					6 MAYO REALIZACIÓN					JUNIO REALIZACIÓN				
Microciclo		Adapt	Adapt	ajuste	Ajuste	Carga	ajuste	Regreso	Enfoque	Regreso	Carga	ajuste	Activac	Carga	Carga	ajuste	Activac	Enfoque	Activac	Ajuste	Impacto	Activac	Impacto	Ajuste	Impacto	Enfoque	Regreso				
N° sesiones		1	1	1	2	2	2	1	2	2	2	2	2	2	2	2	1	2	2	1	1	1	1	1	1	1	1				
Evaluaciones	Composición								X									X								X					
	IRM								X									X							X						
	Competencia							X										X							X						

Fuente: Elaboración propia.

Primer mesociclo de entrenamiento, acumulación (a1): consideramos que los atletas inician en un proceso de entrenamiento inactivo. En base a ello, se debe tener en cuenta que esta parte de la planificación corresponde al entrenamiento en base, bajo la metodología endurece. La cual, consistió en la aplicación de entrenamientos de fuerza, de 1 a 2 series por 25 a 30 repeticiones, con un porcentaje de exigencia del 50% al 55% de la 1 RM. Permitiendo un mejor estímulo de la velocidad en los movimientos, siendo este uno de los factores primordiales a mantener durante el proceso. Orientado a la selección de ejercicios que intervinieron en grupos musculares importantes, divididos en tres sesiones semanales con una recuperación de 48 horas, priorizando una buena recuperación entre sesiones y a su vez, seleccionando grupos musculares distintos de trabajo entre cada sesión. Finalizó con un trabajo de ascensiones progresivas de carrera. Iniciando al 60% de la velocidad máxima y terminando con 70% de la velocidad máxima. Con esta dinámica, se espera que se pueda lograr un proceso de adaptación adecuado a las cargas y exigencias del entrenamiento. Como se menciona en algunos párrafos descriptivos, uno de los principios del entrenamiento más acentuados en esta planificación es la objetividad en la exigencia del trabajo, mediante la progresión de las cargas, lo cual permite aumentar la intensidad del trabajo o disminuirla según el proceso, dependiendo de las capacidades y necesidades del sujeto evaluado. Ya que, al ser un proceso de entrenamiento grupal, siempre será importante velar por la integridad física de cada deportista (17). Al término del proceso de acumulación se aplicaron mediciones de la capacidad física y evaluación de la composición corporal, con la finalidad de realizar las comparaciones correspondientes, que permitieran obtener datos relevantes dentro de los inicios y términos de cada proceso de entrenamiento. Segundo mesociclo de entrenamiento, transformación: Se enfoca en el proceso de la metodología hipertrófica, que constó de la aplicación de entrenamientos de fuerza, de 3 a 4 series por 12 repeticiones con un porcentaje de trabajo del 65% - 70% de la 1 RM. Orientados a la selección de ejercicios que intervienen en grupos musculares importantes, divididos en tres sesiones semanales con una recuperación de 48 horas, seleccionando grupos musculares distintos de trabajo entre sesiones. En cuanto al trabajo específico de carrera, se alternaron trabajos de Fartleack (cambios de ritmos) post sesión de fuerza y en

los días libres de anexos a la musculación se aplicaron trabajos de aceleración específica en cuestas, trabajo de arrastres, saltos y lanzamientos técnicos. Con la finalidad de mejorar la tolerancia a las sensaciones del entrenamiento, estabilización y resistencia de la postura en el desplazamiento y la tracción (18). Tercer mesociclo de entrenamiento, Realización (r1): En esta fase los atletas alcanzan su mejor forma competitiva, con la finalidad de lograr los objetivos propuestos. Al referirnos al método, este estuvo ligado a un proceso constante de fuerza-potencia en los ejercicios de las primeras dos sesiones semanales. En cuanto a la tercera sesión, se trabajó principalmente en post alcanzar la forma competitiva ideal del atleta, estimulando a los sujetos con entrenamientos precursores de la activación neuromuscular, reactividad y prevención de lesiones. Sesión de fuerza potencia, consistió en aplicar ejercicios específicos a gran velocidad a una intensidad de 65% a 70% de la carga distribuidas en 4 series por 8 repeticiones a gran velocidad sin perder la técnica de ejecución, transferidos al deporte mediante saltos y gestos técnicos alusivos a los movimientos biomecánicos de la especialidad de cada atleta (19). En cuanto al trabajo de carrera, se efectuaron seguimientos constantes de los ritmos de aceleración y ejecución de las distancias específicas. Aumentando porcentajes de ritmos al 80% - 90% de la velocidad máxima medida en tiempo de distancia. Los ritmos de trabajo serán determinados por cada marca competitiva obtenida en este proceso. Una vez finalizado el tercer proceso, se vuelven a aplicar los protocolos de evaluación establecidos anteriormente. Dando paso al siguiente proceso de entrenamiento ATR, guiado por las mismas variables y parámetros de medición. Los cuáles serán diferenciados como:

- Segundo mesociclo de entrenamiento, acumulación. (Evaluación al final del proceso)
- Segundo de entrenamiento, acumulación.
- Segundo mesociclo de entrenamiento, realización. (Evaluación al final del proceso)

Análisis de datos

Los resultados obtenidos en cada mesociclo se registran mediante EXCEL, para posteriormente llevarlos al análisis estadístico en base al método Chapiro Wilk a través del programa SPSS (versión). También se realizó el análisis específico de datos mediante tablas comparativas de variable horizontal y vertical. Se realizaron pruebas de normalidad presentando los siguientes resultados:

Resultados

En cuanto a los resultados obtenidos en este estudio, es importante iniciar con la descripción de cada proceso, diferenciado de atletas de pruebas de velocidad, resistencia y lanzamiento. Estos datos corresponden a los 6 mesociclos realizados en función de los cuales se distribuyen en 4 tablas: La primera tabla, corresponde a las variables de composición corporal (perímetro de cintura, perímetro de cadera, % grasa, Imc, peso, talla, % muscular), integradas por los datos de los participantes del estudio (tabla 3).

Tabla 3. Proceso de evaluación de composición corporal.

Descripción de variables según mesociclo	Variables	Media	Desviación estándar	P
Meso acumulación 1: A1	CINTURA A1	75,094	9,4802	0,00
	CINTURA R1	71,250	5,0498	
	CINTURA A2	71,906	5,0834	0,01
	CINTURA R2	72,406	6,0117	
Meso realización 1: R1	CADERA A1	96,156	7,8182	0,00
	CADERA R1	94,781	4,3088	
	CADERA A2	94,969	2,1093	0,00
Meso acumulación 2: A2	CADERA R2	96,438	4,1347	
	GRASA A1	28,5563	6,44153	0,00
	GRASA R1	24,5125	6,82318	
Meso realización 2: R2	GRASA A2	24,0812	6,26836	0,00
	GRASA R2	25,7625	6,43520	
	IMC A1	22,8313	3,50042	0,00
	IMC R1	21,8750	1,98040	
	IMC_A2	22,0500	1,80148	0,00
	IMC_R2	22,1188	1,77472	
	PESO A1	64,3438	15,15176	0,00
	PESO_R1	61,7125	10,03971	
	PESO_A2	61,6500	9,31658	0,00
	PESO_R2	62,5750	10,514276	
	MÚSCULO_A1	31,9438	7,31254	0,00
	MÚSCULO_R1	34,3438	6,73874	
	MÚSCULO_A2	34,5500	6,33940	0,00
	MÚSCULO_R2	33,3875	6,19396	
	GRASAVIS A1	3,81	1,377	0,00
	GRASAVIS R1	3,94	1,482	
	GRASAVIS_A2	3,94	1,389	0,00
	GRASAVIS_R2	4,38	1,544	

Nota. $p < 0.05$

Como se puede apreciar entre el mesociclo 1 de acumulación y el mesociclo 1 de realización la composición corporal de en todas las variantes de entrenamiento mejora de manera significativa. Evidenciando viabilidad en valores P menos a la medida de 0,000 de valides.

Por el contrario, las mediciones de antropometría se escapan de este progreso con un promedio en los cuales las mediciones no mejoran en relación con la composición corporal, mostrando en el caso de cadera valores P de 0,006261 y cintura, valores P de 0,018114. Sin embargo, en el mesociclo 2 de acumulación y mesociclo 2 de realización, estos factores siguen mejorando, con relación al proceso inactivo de entrenamiento. Cabe destacar que este fenómeno es un hallazgo relevante, ya que contribuye de manera en cuanto al progreso de sus niveles de fuerza y rendimiento deportivo. Mostrando valores p en su totalidad por debajo de la medida 0,005 de viabilidad (tabla 4).

Tabla 4. Variables de ejercicios de fuerza.

Descripción de variables según mesociclo	Variables	Media	Desviación estándar	p
Meso acumulación 1: A1	CLEAN A1	35,0000	14,49138	0,00
	CLEAN R1	46,2500	12,84523	
Meso realización 1: R1	CLEAN A2	49,3125	12,33812	0,00
	CLEAN R2	56,8750	13,14978	
Meso acumulación 2: A2	JERCK A1	34,1250	12,15387	0,00
	JERCK R1	42,6875	13,57310	
Meso realización 2: R2	JERCK A2	43,4375	16,99792	0,00
	JERCK_R2	51,5625	15,46165	

Nota. $p < 0.05$

Como se evidencia en la tabla comparativa del progreso del entrenamiento de la fuerza en ejercicios de potencia, mesociclo 1 de acumulación y el mesociclo 1 de realización las variantes de Clean presentan valor P 0,000377 y Jerck presentan valor P 0,000001 mejorando de manera significativa. Posteriormente en el mesociclo de acumulación 2 y proceso de realización 2, estos factores aumentan de forma en contraste al proceso inactivo. Lo cual, plasma una mejora eficiente y consistente en esta zona de la metodología de la panificación ATR. Con un, mesociclo 2 de acumulación y el mesociclo 2 de realización las variantes de Clean presentan valor p 0,000002 y Jerck presentan valor P 0,000000 mejorando de manera sustancial el punto de partida referencial (tabla 5).

Tabla 5. Variables de rendimiento en competencia, diferenciados por especialidad.

Especialidad en atletismo	Tabla 1: variables de composición corporal. Proceso de evaluación	Media	Desviación estándar	P
	1 acumulación: 1a			
	2 realización: 2r			
Velocistas (segundos)	MARCA A 1	31,8636	28,51027	0,000000
	MARCA R 1	30,2364	26,91418	
	MARCA A 2	31,1082	27,26275	0,000000
	MARCA R 2	28,3255	24,01684	
Lanzadores (metros)	MARCA A 1	11,9300	5,75585	0,000000
	MARCA R 1	14,3400	8,00445	
	MARCA A 2	14,7700	8,44285	0,000000
	MARCA R 2	16,9850	10,99551	
Fondistas (segundos)	MARCA A 1	946,6667	87,46047	0,057466
	MARCA R 1	726,6667	88,46091	
	MARCA A 2	766,0000	93,03763	0,283417
	MARCA R 2	701,0000	104,01442	

Nota: $p < 0.05$

Como se evidencia en la tabla comparativa del progreso del entrenamiento de la fuerza en ejercicios de potencia, mesociclo 1 de acumulación y el mesociclo 1 de realización las variantes de velocistas, lanzadores y fondistas mejoran de manera significativa, teniendo en cuenta del promedio de resultados por prueba, se diferencian por el aumento de la distancia en metros por parte de los lanzadores y la disminución en el tiempo en segundos, en el caso de velocistas y fondistas. Posteriormente, en el mesociclo de acumulación 2 y proceso de realización 2, en una base activa de entrenamiento las marcas de competencia mejoran de forma constante en contraste con proceso inactivo. Al igual que en los parámetros de la fuerza, los indicadores de competencia muestran una mejora eficiente y consistente en esta zona de la metodología ATR. Ponderando promedios de valor p de progreso establecidos de la siguiente manera, en caso de lanzadores y velocistas, presentan valores p en promedio de 0,0000 con una total viabilidad. A excepción que, en el caso de los fondistas, el valor de progreso no logra ser menor a 0,005, ni tampoco sus marcas de competencia en el segundo mesociclo realización 2.

Discusión

En base a los resultados evidenciados anteriormente, se puede afirmar que el método ATR denota claramente un progreso constante en cuanto a la mejoría de la condición física, tanto

de los deportistas (20), desde el proceso mesociclo de acumulación 1 (a1) gracias a como se plantea en la aplicación de la planificación del método, se divide muy bien cada zona conocida como mesociclo debido a que permite generar procesos elocuentes de adaptación a las cargas en la zona de acumulación 1; luego, en la zona de transformación permite sacar un máximo de provecho al rendimiento deportivo de los deportistas, lo cual aporta de forma directa en la mejoría de la composición corporal de los atletas en base al aumento de la intensidad y el volumen de trabajo. Es importante hacer un paréntesis mencionando que en el caso de la calidad del tejido graso no disminuye de la forma esperada, debido a representa una variable que lamentablemente no se puede manejar, tales como falta de horarios alimenticios, no contar con las condiciones para obtener alimentos necesarios para la mejora de la calidad de la composición muscular, entre otras causales que escapan del norte que se espera presentar en este apartado (21). Luego, en la zona mesociclo realización 1, se hace referencia al proceso competitivo de los atletas, donde se produce un fenómeno de super compensación en base a la disminución de las cargas de ejercicios y aumento de la intensidad de la exigencia competitiva específica de la prueba de cada atleta (22). Es aquí donde la calidad de la composición mejora con relación al proceso de acumulación, pero no de forma significativa. Es interesante ver cómo también aporta al rendimiento deportivo, ya que el atleta se encuentra más descansado y con una mejor composición corporal con relación al punto de partida. Mostrando un progreso notorio, en perspectiva de la realización de las marcas que exige la primera competencia (23). Sin embargo, los valores p considerados en antropometría no presentan mejoras significativas estando ambos, perímetro de cintura con un valor p de 0,018114 y perímetro de cadera con un valor p de 0,006261 Sobre la tendencia ideal. En cuanto al segundo proceso ATR, es importante tener en cuenta que inicia de un punto distinto, debido a que los atletas ya cuentan con un ritmo de entrenamiento y una mejor calidad de composición corporal con relación al inicio del proceso n°1. Después de considerar un descanso entre temporadas, los atletas vuelven a realizar el proceso de ATR considerando la conveniencia que aporta esta metodología de periodización de las cargas de entrenamiento a la realización del calendario competitivo universitario. Partiendo de esa segunda base, que tiene en cuenta que el proceso mesociclo acumulación 2, las cargas vuelven a generar una mejoría en la composición corporal tanto de damas y varones. Posteriormente, en el proceso de transformación (24), los atletas se someten a un aumento de las cargas con relación al mesociclo y macrociclo anterior, lo cual les permite volver a mejorar de forma significativa su composición corporal y rendimiento de deportivo. Como era de esperar, en base al fenómeno de disminución del volumen de las cargas de la preparación física en el proceso de mesociclo realización 2, que tiene relación con el proceso competitivo, donde los atletas vuelven a mejorar su porcentaje de grasa y a su porcentaje de composición muscular, en base al trabajo de fuerza progresivo, con ejercicios que estimulan la velocidad del movimiento técnico del atleta en sus distintas variables.

Como apreciación final, en estos procesos se puede estimar claramente como el rendimiento deportivo está relacionado con la calidad de la composición corporal del atleta y la mejoría de su rendimiento deportivo. En este caso, reflejado a través de la mejoría en sus marcas de competencia. Esto conlleva, en la comprensión, de que una periodización como el método ATR demuestra sustentabilidad y confiabilidad si se realiza de forma ordenada. También es importante destacar que es un instrumento de suma importancia a la hora de buscar objetivos en el rendimiento deportivo. Demostrando, a su vez, beneficios contundentes para el rendimiento de los atletas, mejorando sus marcas personales en relación con la mejor forma física del proceso macro n°1. Cumpliendo una finalidad adicional, que es no estancarse entre procesos de entrenamientos diferenciados por periodos de ejecución.

Conclusión

Los métodos de planificación del entrenamiento han experimentado significativas modificaciones en los últimos años, manifestándose sobre todo en la estructura y el contenido de la unidad de entrenamiento como eslabón básico del proceso para la aplicación de las cargas, las cuales influyen en el deportista de manera externa (25). Es imprescindible para los profesores y entrenadores de la actividad física y la salud planificar los entrenamientos para sus atletas y que, a su vez, estos sean los adecuados para cada contexto, en este caso la intervención fue realizada terminado un periodo de pandemia, donde no se conocía a la muestra y no se tenía certeza si el método de planificación sería el idóneo para lograr buenos resultados. En relación con lo expuesto anteriormente en el estudio, es importante destacar que el método ATR resulta ser una herramienta muy relevante y eficiente a la hora de la periodización de las cargas del entrenamiento (20). Antes de seguir mencionando los beneficios de su aplicación, es importante destacar que se empleó en atletas con una formación o experiencia deportiva previa en base a sus niveles etarios, lo cual implica una exigencia de madurez física para su aplicación, que comúnmente se realiza en líneas de tiempo más acotadas con relación a otras metodologías (26). Dicho esto, volvemos al punto central del estudio, que es el aporte que generó la planificación ATR en los cambios de composición corporal y rendimiento deportivo (24). Como se pudo apreciar hubo una sincronía más armónica en cuanto a la mejora de la calidad de la composición corporal tanto de damas como de varones evaluados en relación con sus rendimientos atléticos que notoriamente mejoraron en el cambio de cada proceso. Es un estudio viable y que ratifica la importancia de la edición constante de los procesos de entrenamiento y cambios físicos de cada atleta en post de su bienestar y el cumplimiento de sus objetivos.

Conflictos de interés

Los autores de este estudio declaran no tener ningún tipo de conflicto de interés.

Referencias

- Feter N, Caputo EL, Doring IR, Leite JS, Cassuriaga J, Reichert FF, et al. Sharp increase in depression and anxiety among Brazilian adults during the COVID-19 pandemic: findings from the PAMPA cohort. *Public Health* [Internet]. 1 de enero de 2021 [citado 17 de mayo de 2025];190:101–7.
- Cáceres Lara MT. Impacto del Covid-19 en el deporte: efectos, desafíos y algunas medidas para enfrentarlo. - Asesorías Parlamentarias BCN. Búsqueda por Categoría Temática. 4 de junio de 2020.
- Jiménez-Barreto J, Loureiro S, Braun E, Sthapit E, Zenker S. Use numbers not words! Communicating hotels' cleaning programs for COVID-19 from the brand perspective. *Int J Hosp Manag* [Internet]. 1 de abril de 2021 [citado 18 de mayo de 2025];94.
- Cava M, Martínez-Cava A, Morán-Navarro R, Pallarés JG. Análisis de la validez de las ecuaciones de estimación del 1RM con técnica de parada: una nueva propuesta. *SPORT TK-Revista EuroAmericana de Ciencias del Deporte* [Internet]. 24 de julio de 2017 [citado 18 de mayo de 2025];6(2):101–14.
- Velásquez CAA. El modelo ATR como sistema alternativo de entrenamiento e investigación en el deporte. *VIREF Revista de Educación Física* [Internet]. 22 de marzo de 2019 [citado 17 de mayo de 2025];8(1):67–80.
- César *, Mazuera-Quiceno A, Dávila-Grisalez A, César Isáziga-Flórez J, Cardona-Zúñiga N, Hidalgo-Troya A. Efectos de dos modelos de periodización en la curva de lactato y velocidad de nado en nadadores. *Retos: nuevas tendencias en educación física, deporte y recreación*, ISSN-e 1988-2041, ISSN 1579-1726, N° 50, 2023, págs 262-269 [Internet]. 2023 [citado 18 de mayo de 2025];50(50):262–9.
- Prades OD. Velocidad | PDF | Deporte del atletismo | Cuba [Internet]. 2013 [citado 17 de mayo de 2025].
- Ramos S, Ayala CF, Aguirre HH. Planificación del entrenamiento en juegos suramericanos Medellín 2010 modelos, duración y criterios. *Revista UDCA Actualidad & Divulgación Científica* [Internet]. 31 de mayo de 2012 [citado 18 de mayo de 2025];15:67–76.

- Bessa de Oliveira AL, Sequeiros JL da S, Dantas EHM. Estudo comparativo entre o modelo de periodização clássica de Matveev e o modelo de periodização por blocos de Verkhoshanski. *Fitness & performance journal*, ISSN 1519-9088, N° 6, 2005, págs 358-362 [Internet]. 2005 [citado 17 de mayo de 2025];(6):358–62.
- Sierra JH, Santana GM, Quian YR. La mesoestructura, modelo de entrenamiento contemporáneo de la escuela cubana de boxeo. *PODIUM - Revista de Ciencia y Tecnología en la Cultura Física* [Internet]. 31 de enero de 2018 [citado 17 de mayo de 2025];13(1):4–15.
- En P, Carazo-Vargas P. 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* [Internet]. 21 de septiembre de 2018 [citado 18 de mayo de 2025];16(2):e32689–e32689.
- Levinger I, Goodman C, Hare DL, Jerums G, Toia D, Selig S. The reliability of the 1RM strength test for untrained middle-aged individuals. *J Sci Med Sport* [Internet]. 1 de marzo de 2009 [citado 18 de mayo de 2025];12(2):310–6.
- Heredia Jiménez JM, Tejada Medina V, Ventaja Cruz J, Orantes González E. Valoración de la grasa corporal: ultrasonidos frente a sistemas de bioimpedancia tetrapolar y antropometría. Estudio piloto. *Archivos de medicina del deporte: revista de la Federación Española de Medicina del Deporte y de la Confederación Iberoamericana de Medicina del Deporte*, ISSN 0212-8799, Vol 32, N° 165 (Enero / Febrero), 2015, págs 20-24 [Internet]. 2015 [citado 18 de mayo de 2025];32(165):20–4.
- Corvos Hidalgo CA, Bizzozero-Peroni B, Fernández-Giménez S, Pintos-Toledo E. Concordancia entre ecuaciones de predicción y el método de 1RM en cuatro ejercicios de entrenamiento resistido. *Educación Física y Ciencia*. 4 de abril de 2022;24(2):e222.
- Henrique Martin Dantas E, Cristóbal Barrón-Luján J, Douglas Celestino Bispo M, Salum de Godoy E, Kelly Aquino dos Santos C, de Nazaré Dias Bello M, et al. Criterios para identificar y evaluar modelos de periodización de entrenamiento deportivo. *Retos: nuevas tendencias en educación física, deporte y recreación*, ISSN-e 1988-2041, ISSN 1579-1726, N° 45, 2022, págs 174-183 [Internet]. 2022 [citado 18 de mayo de 2025];45(45):174–83.
- Quemba Joya DK. Entrenamiento neuromuscular integrativo como herramienta para optimizar el rendimiento deportivo en diferentes grupos etarios y niveles competitivos. Revisión de literatura. *Revista Digital: Actividad Física y Deporte*, ISSN 2462-8948, Vol 9, N° 1, 2023 (Ejemplar dedicado a: Revista digital: Actividad Física y Deporte Enero-Julio) [Internet]. 2023 [citado 18 de mayo de 2025];9(1):5.

- Bernal Reyes F, Peralta Mendivil A, Gavotto Nogales HH, Placencia Camacho L. Principios de entrenamiento deportivo para la mejora de las capacidades físicas. *Biotecnia*, ISSN 1665-1456, Vol 16, N° 3, 2014, págs 42-49 [Internet]. 2014 [citado 18 de mayo de 2025];16(3):42–9.
- Ebben WP, Simenz C, Jensen RL. Evaluation of plyometric intensity using electromyography. *J Strength Cond Res* [Internet]. 2008 [citado 18 de mayo de 2025];22(3):861–8.
- Ramos Parrací CA, Reyes Oyola FA, Wheeler Botero CA. Efectos del dropjump sobre la potenciación post-activación en atletas colombianos de rendimiento. *Retos: nuevas tendencias en educación física, deporte y recreación*, ISSN-e 1988-2041, ISSN 1579-1726, N° 39, 2021, págs 691-696 [Internet]. 2021 [citado 18 de mayo de 2025];(39):691–6.
- Castillo Rodriguez A. Aumento Del Rendimiento Físico A Través de Método ATR en Fútbol Amateur [Internet]. 2011 [citado 18 de mayo de 2025]. p. 1–10.
- Štohanzl M, Baláš J, Draper N. Effects of minimal dose of strength training on running performance in female recreational runners. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness* [Internet]. 1 de septiembre de 2018 [citado 18 de mayo de 2025];58(9):1211–7. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/28462571/>
- Hartmann H, Wirth K, Keiner M, Mickel C, Sander A, Szilvas E. Short-term Periodization Models: Effects on Strength and Speed-strength Performance. *Sports Medicine* [Internet]. 29 de octubre de 2015 [citado 18 de mayo de 2025];45(10):1373–86. Disponible en: <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26133514/>
- Pérez Guisado J. Rendimiento deportivo: Composición corporal, peso, energía-macronutrientes y digestión (II). *Arch med deporte*. 2009;26(134):451–9.
- Ramón Gómez Puerto J, Manuel Núñez Alvarez V, Hernán Viana Montaner B, Edir Da Silva M, Jerónimo García Romero C, Luís Lancho Alonso J, et al. Modificaciones morfofuncionales con un sistema de entrenamiento A.T.R. en un equipo de fútbol profesional. *Apunts Medicina de l'Esport* [Internet]. 1 de enero de 2005 [citado 18 de mayo de 2025];39(147):11–22. Disponible en: <https://www.sciencedirect.com/science/article/abs/pii/S188665810576103X>
- Hidalgo Quispe MA, Ipiales Quinatoa CA, Vaca García MR. Efectos de un plan de entrenamiento funcional en situación post-pandemia en el gimnasio “The Gym”. *Lecturas: Educación física y deportes*, ISSN-e 1514-3465, Vol 26, N° 276, 2021 [Internet]. 2021 [citado 18 de mayo de 2025];26(276):14. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=7925658&info=resumen&idioma=ENG>
- Bartolomé I, Concepción M, Gil R, Prieto-González P, Sedlacek J. Effects of Running-Specific Strength Training, Endurance Training, and Concurrent Training on Recreational

Endurance Athletes' Performance and Selected Anthropometric Parameters. International Journal of Environmental Research and Public Health 2022, Vol 19, Page 10773 [Internet]. 29 de agosto de 2022 [citado 18 de mayo de 2025];19(17):10773. Disponible en: <https://www.mdpi.com/1660-4601/19/17/10773/htm>