



Maximum strength training in squat clean for 20 to 25 year-old male athletes

Entrenamiento de fuerza máxima en squat clean para atletas de sexo masculino de 20 a 25 años

Francisco Javier Rey Morán*, Maritza Gisella Paula Chica

Universidad Estatal Península de Santa Elena, Ecuador.

* Correspondence: Francisco Javier Rey Morán; francisco.reymoran8046@upse.edu.ec

ABSTRACT

The objective of this research work is the application of a periodization model of maximum strength, having a significant gain of 12% of strength as a result at the end of the 6 weeks of training. Applying a survey to the trainers, it could be evidenced that there is a lack of knowledge of basic concepts that are essential to be able to dose loads. At the end of the 6 weeks of training the results were that 30% had a gain of between 10% to 12% and 70% obtained a gain of between 5% and 8%. The successful application of this research work makes this an ideal tool for coaches and athletes. However, this same type of training has been responsible for generating the majority of injuries at the joint and lumbar level, being poorly implemented by inexperienced people who are in charge of CrossFit training, being of great importance the application of a training model with the ATR method.

KEYWORDS: CrossFit; Training; Strength

RESUMEN

En la actualidad existe una gran evidencia científica sobre el entrenamiento de fuerza y el gran impacto positivo que ejerce sobre la salud. Este trabajo investigativo tiene como objetivo la aplicación de un modelo de periodización de fuerza máxima, teniendo una ganancia significativa de un 12% de fuerza como resultado al finalizar las 6 semanas de entrenamiento. Aplicando una encuesta a los entrenadores se pudo evidenciar que existe el desconocimiento de conceptos básicos que son indispensables para poder dosificar cargas. Al finalizar las 6 semanas de entrenamiento los resultados fueron que el 30% tuvo una ganancia de entre el 10% y el 12%, y el 70% obtuvo una ganancia de entre el 5% y 8%. La aplicación exitosa de este trabajo investigativo hace que este sea una herramienta idónea para entrenadores y atletas que deseen tener resultados en un plazo de 6 semanas. No obstante, este mismo

tipo de entrenamiento ha generado la mayoría de lesiones a nivel articular y lumbar, al ser mal implementado por personas inexpertas que están a cargo del entrenamiento de crossfit, siendo de mucha importancia la aplicación de un modelo de entrenamiento con el método ATR.

PALABRAS CLAVE: Crossfit; Entrenamiento; Fuerza

1. INTRODUCCIÓN

Actualmente, el desarrollo que ha obtenido el deporte en las últimas décadas se debe en gran medida a la labor eficiente de los especialistas que trabajan con los jóvenes talentos de las diferentes especialidades deportivas en las diferentes latitudes de nuestro planeta (Peña Fernández & Aguilar Morocho, 2022).

El mundo del fitness está en constante evolución, buscando arduamente aquel entrenamiento que conlleve a desarrollar una condición física multilateral, que le permita al atleta tener un alto nivel competitivo.

La práctica de crossfit a nivel nacional se ha venido desarrollando con una periodización de entrenamiento mal dirigida, dando como resultado atletas con ineficientes estándares de fuerza para el tiempo que llevan entrenando. Núñez et al. (2022) manifiestan que “la capacidad de generar máxima potencia neuromuscular es el factor más importante y determinante en el rendimiento atlético”.

Es de suma importancia elaborar un modelo de periodización que nos guíe de manera idónea en el entrenamiento de fuerza máxima para poder desarrollar capacidades que permitan al atleta obtener los resultados esperados. No obstante, la incesante búsqueda de llegar a formar atletas con un gran performance hace que nos enfoquemos en la preparación integral del deportista.

Mosteiro-Muñoz & Domínguez (2017) indican que “el entrenamiento de fuerza debe incluirse en todos los programas de ejercicio encaminados a mejorar la salud y la calidad de vida”, convirtiéndose en una razón indiscutible para la aplicación de un modelo de periodización de método contemporáneo y metodología ATR, la cual se adapta a la exigencia en la búsqueda de resultados y del manteniendo de los mismos.

Para lograr llevar a cabo este trabajo investigativo tendremos que analizar los antecedentes existentes en cuanto a los métodos ya aplicados en el entrenamiento de fuerza máxima en squat clean, dándonos a conocer el impacto que tendría la aplicación de una correcta periodización de fuerza utilizando el método ATR en el entrenamiento de fuerza máxima que tendrá una duración de 6 semanas.

Asimismo, pondremos de manifiesto la estructura o el comportamiento de los fenómenos en estudio, aplicando una periodización de fuerza máxima durante 6 semanas utilizando la metodología de un entrenamiento con planificación contemporánea, que es la que más se adapta a la necesidad de este grupo de atletas de sexo masculino ya que, actualmente no existen planes de entrenamientos dirigidos para este tipo de ejercicios funcionales.

La importancia de este trabajo investigativo es dar las herramientas necesarias tanto a entrenadores como atletas para poder tener una guía que les permita planificar sus entrenamientos y de esta manera reducir la probabilidad de lesión al mínimo tomando en cuenta que, esta también sería una de las mayores causas del por qué no llegan a obtener los resultados esperados.

2. MÉTODOS

2.1. Diseño

Para el desarrollo del trabajo investigativo se utilizó el método mixto, el cual nos permite la recolección de datos, el análisis estadístico, la aplicación de métodos de entrenamiento y la presentación de resultados. También se analizó qué ejercicios auxiliares incluir dentro de nuestra periodización, para desglosar los porcentajes con los que se va a trabajar cada ejercicio.

“Los métodos mixtos no nos proveen las soluciones perfectas, sin embargo, hasta hoy, son la mejor alternativa para indagar científicamente cualquier problema de investigación, conjunta información cuantitativa y cualitativa, y la convierten en conocimiento sustantivo y profundo” (Sampieri, 2010).

Así mismo, la aplicación de la metodología llamada triangulación, nos ayudará a combinar métodos cualitativos y cuantitativos que nos permitan dar solución a esta problemática, como nos manifiesta (Flick., 2012) “Las diferentes perspectivas metodológicas se complementan en el estudio de un problema, y esto se puede comprender como la compensación complementaria de los puntos débiles y ciegos de cada método individual.”

En cuanto a su tipología, el uso de la investigación exploratoria será de gran utilidad, dado a que nuestro explorar e indagar que modelos de entrenamiento han llegado hacer utilizados para la aplicación de programas de entrenamiento en fuerza máxima.

Así mismo, Arias (2012); Sabino (1992) coinciden en que la investigación descriptiva permite “poner de manifiesto la estructura o el comportamiento de los fenómenos en estudio”. Acogiéndonos a este método lograremos describir fenómenos actuales, resultados y características de diversos métodos que se han llegado a utilizar en el desarrollo de la fuerza máxima en atletas de crossfit.

Para lograr realizar una relación de causa-efecto haremos uso de la investigación correlacional, ya que, necesitamos comprender la relación entre los efectos que causa aplicación la aplicación de un programa de fuerza máxima y su incidencia en el aumento de fuerza al finalizar las 6 semanas de entrenamiento. Para lograr detallar las causas de los ineficientes estándares de fuerza en los atletas de crossfit, nos apoyaremos en la investigación explicativa, logrando ir más allá de simples conceptos y fenómenos sociales que impiden a los entrenadores llevar a cabo un buen plan de entrenamiento.

Los métodos teóricos son una herramienta que permiten la recolección de datos y el análisis de los mismos. “La investigación documental proporciona la base del estudio con material escrito y grabado” (Sampierí et al., 2010), de gran utilidad para poder tener un contexto claro desde las bases científica. El Análisis documental permitió contrastar conceptos en cuanto a las variables fuerza máxima, periodización y métodos de entrenamiento.

“La observación no participante directa ayuda a entender el proceso de creación de la radio, porque permite conocer detalles que no se podrían conocer por medio de documentos” (Sampieri, 2010). Analizar los entrenamientos para elaborar una guía de observación, encuesta y entrevista, que nos permita tener datos reales de las falencias al aplicar las cargas y la metodología en la enseñanza de cada ejercicio

2.2. Participantes

La población a la que va dirigido el presente trabajo investigativo es la de los atletas de crossfit del centro de entrenamiento funcional KarmaBox. Para la muestra hemos seleccionado a 10 atletas de sexo masculino de 20 a 25 años de edad, los cuales tienen entre 1 a 3 años de entrenamiento y no presentan lesiones, algún tipo de enfermedad o característica adversas que impidan llevar a cabo el proceso de entrenamiento.

2.3. Procedimiento e instrumentos

Se utilizó una encuesta dirigida a los entrenadores, la cual permite conocer el estado actual sobre la aplicación de métodos y metodología en el entrenamiento de fuerza, además de evaluar el conocimiento del entrenador acerca de ciertos conceptos básicos que son imprescindibles a la hora de planificar los entrenamientos. Para elaborar la encuesta utilizamos la herramienta Workspace, la cual permite crear formularios. A continuación, se procedió a enviar la encuesta por correo a 10 entrenadores de varios centros de entrenamiento de la Provincia de Santa Elena.

Además, se llevó a cabo pre-test y post-test de fuerza máxima, para tener parámetros medibles, dando la posibilidad de poder evaluar la eficacia de la aplicación del modelo de periodización de

entrenamiento de fuerza máxima en squat clean. La aplicación de pre-test y post-test se realizó bajo las mismas condiciones para tener resultados más fiables. Fue progresivo, iniciando con un 70%-80% a 3 repeticiones, 90% a 2 repeticiones y 100% a 1 repetición, que sería nuestro 1 Rm, en squat clean. Para poder obtener datos que nos permitiesen planificar las 6 semanas de entrenamiento, nos vimos en la necesidad de evaluar 4 ejercicios, 1 clásico (squat clean) y auxiliares (Front Squat-Back Squat-Dead Lift, Power Clean y Hang Squat Clean).

Por último, se utilizó una guía de observación, para analizar el desempeño del atleta respetando las cargas de entrenamiento, la ejecución correcta del gesto técnico y la valoración del esfuerzo en cada entrenamiento. La guía de observación para el atleta fue creada con la herramienta Workspace. La importancia de este instrumento es la de analizar el desempeño y acompañando a los atletas en cada clase, tomando en cuenta el mantenimiento del gesto técnico, la velocidad de ejecución, índice de fatiga, tiempo de recuperación entre series y repeticiones, además de asimilación de las cargas de entrenamiento.

2.4. Análisis estadístico

El análisis estadístico se llevó a cabo con Excel y SPSS. Se utilizó la Prueba de Friedman). En Excel se procedió a realizar la periodización del entrenamiento (Macro ciclo, Mesociclo y Microciclo de entrenamiento). Con la ayuda de estas herramientas estadísticas pudimos evaluar los cambios significativos del aumento de la fuerza, pudiendo comparar pre-test y post-test al final de las 6 semanas de entrenamiento.

3. RESULTADOS

Diez atletas participaron en el programa, estos atletas fueron evaluados por su fuerza antes de comenzar el modelo de periodización de entrenamiento y después de las 6 semanas en el experimento.

Se realizó la periodización del entrenamiento en metodología ATR, la cual está compuesta de 10 microciclos dosificados de tal manera que le permitan al atleta asimilar las cargas de una manera idónea.

Tabla 1. Dosificación de volumen e intensidad.

	MÉTODO	INTENSIDAD	SERIES	Descanso
5	INTENSIDAD MÁXIMA 1	90-100%	4-ago	3-may
4	INTENSIDAD MÁXIMA 2	85-90%	4-may	3-may
3	MÉTODO DE REP 1	80-85%	3-may	3-may
2	MÉTODO DE REP 2	70-80%	3-may	2-may

1	MÉTODO DE REP 3	60-65	3-may	2-may
----------	------------------------	--------------	--------------	--------------

En la tabla 1 podemos evidenciar la intensidad se valoró en una escala que va de 1 al 60% y 5 al 90%-100% de 1 Rm, para dosificar los entrenamientos se tomó en consideración los principios del entrenamiento deportivo como son; sobrecarga, progresión, recuperación, reversibilidad, especificidad, individualidad y periodización. Un punto a tener en cuenta también son los efectos residuales del organismo del atleta, ya que si no son estimulados correctamente podrían llegar a perderse en corto, mediano y largo plazo. Una de las ventajas del método ATR es que permite mantener la forma deportiva por largos periodos de entrenamiento.

Tabla 2. Mesociclos y macrociclos

ACUMULACIÓN			TRANSFORMACIÓN				REALIZACIÓN		
CARGA	IMPACTO	CARGA	REGERATIVO	CARGA	IMPACTO	IMPACTO	ACTIVACIÓN	COMPETITIVO	RECUPERACIÓN
1	2	3	4	5	6	7	8	9	10

La tabla 2 nos muestra los mesociclos con sus respectivos microciclos que van divididos de la siguiente manera: 4 microciclos para el mesociclo de Acumulación; 3 microciclos para el mesociclo de Transformación; 3 microciclos para el mesociclo Realización. La periodización del entrenamiento se llevó a cabo en 42 días de entrenamiento.

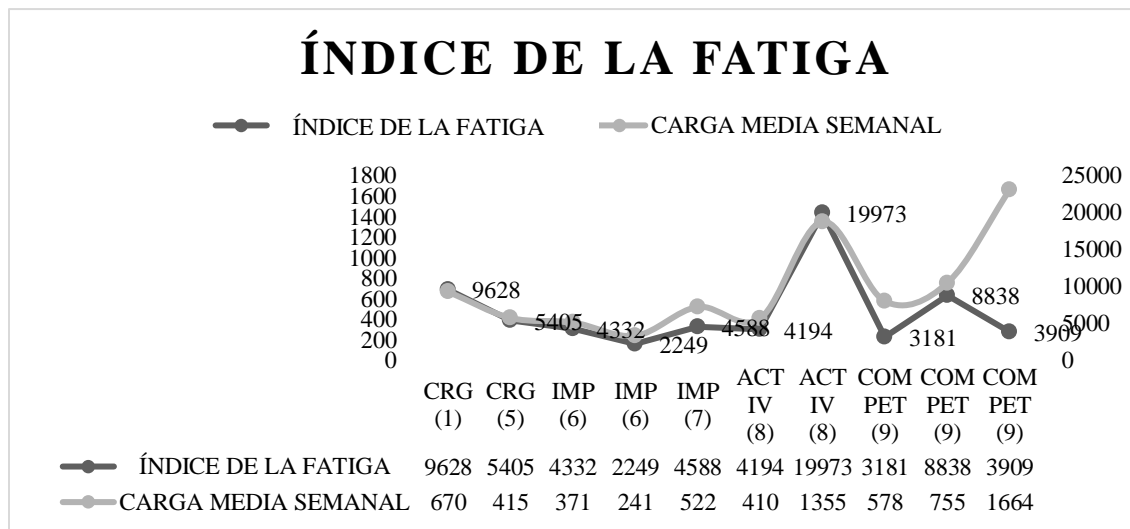


Figura 1. Índice de la fatiga de mesociclos

La Figura 1 nos muestra el índice de la fatiga, el cual es una acción involuntaria e inevitable que se presenta después del esfuerzo, entre los microciclos de activación y el competitivo del mesociclo de realización, se muestran los picos más altos de fatiga y carga ya que aquí es donde se está poniendo en manifiesto todo lo acumulado en los microciclos anteriores previo a las etapas antes mencionadas.

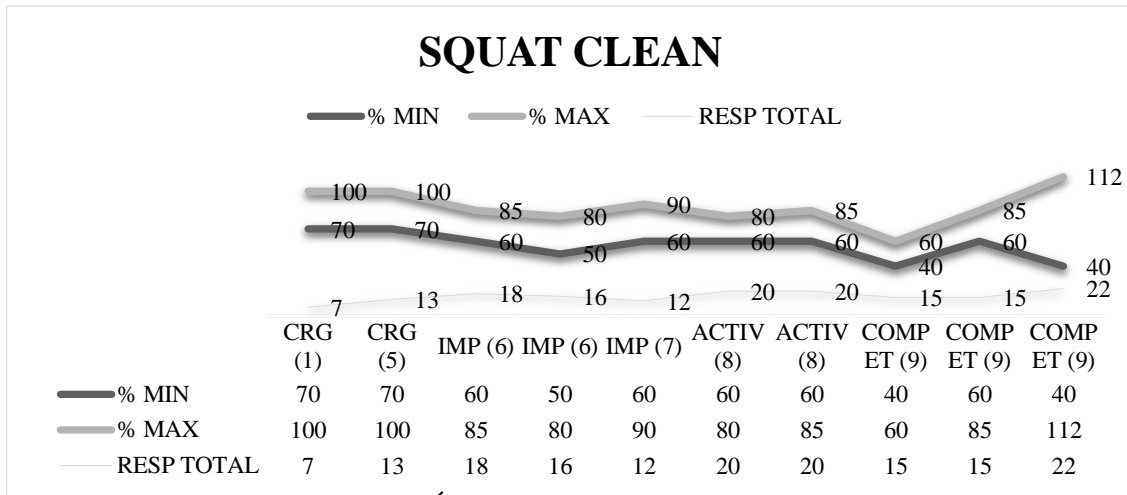


Figura 2. Índice de cargas del microciclo.

Podemos evidenciar en el la Figura 2 que, entre el Pre-Test (mesociclo de carga) y la primera evaluación (mesociclo 5, día 25), la intensidad de la carga se mantiene en un mínimo de 70% y máximo en 100 %. Sin embargo, el volumen de trabajo aumentó en 6 repeticiones.

Aplicando el principio ondulatorio de las cargas se puede verificar que en los mesociclos de activación la intensidad llega a bajar hasta en un 60% pero tenemos un pico en el volumen de 20 repeticiones en la unidad de trabajo, para finalizar en el mesociclo de realización se logró llevar la intensidad hasta de 112% máximo con un volumen de 22 repeticiones. Teniendo esto en cuenta, detallamos la Figura 3 las ganancias significativas de fuerza tanto en % como en libras a lo largo de 6 semanas de entrenamiento.

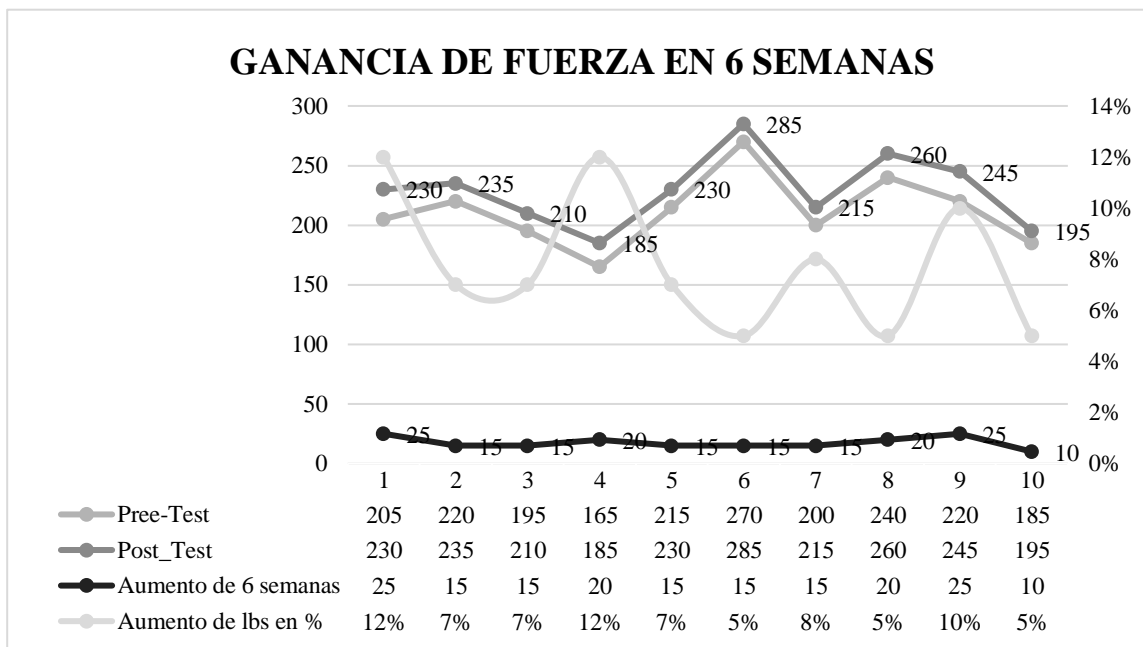


Figura 3. Ganancia de fuerza signicativa en 6 semanas.

Los datos que nos muestra la Figura 3 nos dan a conocer que el 30% de los atletas ha tenido una ganancia significativa de la fuerza en un rango de 10% a 12%, sin embargo, el otro 70% ganó entre el 5% y 8% debido a factores externos que impidieron la óptima asimilación de las cargas de entrenamiento. Cuando hablamos de factores externos nos referimos a condiciones y situaciones que están fuera del alcance de la periodización de entrenamiento tales como; largas jornadas laborales, actuales factores climáticos y enfermedades, las cuales han llegado hacer un punto en contra para poder desarrollar con normalidad el entrenamiento.

Tabla 3. Estadísticos de prueba (Prueba de Friedman)

N	10
Chi-cuadrado	10,000
gl	1
Sig. asintótica	,002

En la Tabla 3, la N hace referencia al valor especificado para el número de casos que se analizarán en nuestro trabajo investigativo. Chi-cuadrado evalúa la probabilidad de una discrepancia igual o mayor que la que exista entre los datos y las frecuencias esperadas según la hipótesis nula, para el cual al igual que el valor N es de 10. Gl (Grados de libertad) es el número de piezas independientes de información que se utilizaron para calcular dicho estadístico, para aquello tomamos los datos del ejercicio a investigar que es el squat clean. La significación asintótica se basa en la asunción de que el conjunto de datos es grande.

La Tabla 3 de Prueba de Friedman indica que la significación asintónica es menor a ($p < 0.05$); por lo tanto, se puede concluir que existen diferencias significativas en la fuerza a lo largo de la duración del entrenamiento y que esa duración del entrenamiento parece aumentar considerablemente la fuerza máxima en los atletas de crossfit, teniendo como resultado entre el 5% y el 12% de aumento de la fuerza máxima.

4. DISCUSIÓN

“El objetivo inmediato de los modelos de periodización contemporáneos, es responder de una mejor forma, a las reales y verificables exigencias del alto rendimiento deportivo moderno” (Agudelo, 2019). El modelo ATR es el más utilizado actualmente por el nivel de competitividad que existe en todos los deportes, más sin embargo recomendamos que este método de periodización sea realizado por deportistas con un nivel de experticia óptimo, de tal manera que el gesto técnico no se vea afectado por la aplicación de altas cargas en el entrenamiento, ya que dicho modelo omite el aprendizaje de nuevas destrezas, sino que corrige y acentúa las aprendidas.

“Los ATR tienen como característica propia partir de altas concentraciones, muy especialmente en la transformación, que hacen solicitudes energéticas al organismo al límite de la capacidad funcional del atleta” (Agudelo, 2019). En nuestro trabajo de investigación la carga más alta está acentuada en el microciclo de impacto (Mesociclo-Transformación), sin embargo, mantuvimos el 85% de la intensidad en el (Mesociclo-Realización) debido a que la concentración de la carga es idónea para nuestros atletas de 1 a 3 años de experiencia, se logró mantener el estímulo cumpliendo el objetivo de este modelo de periodización contemporánea logrando aumentar la fuerza de manera significativamente entre un 5% y 12% en 6 semanas.

Ricardo (2021) enfatiza que “la mejora de la fuerza con un protocolo de entrenamiento de alta carga y pocas repeticiones fue mayor en comparación con un protocolo de entrenamiento de carga moderada y alta repetición”. Sin embargo, la aplicación de la carga en deportes donde la técnica es de suma importancia, las cargas de intensidad máxima y sub máxima no serían de gran ayuda, si antes no se ha hecho un proceso con cargas mejores entre el 40% y 70% que creen el hábito motor necesario para progresivamente llegar a trabajar con intensidad del 90% y 100%.

No existe un modelo de periodización del entrenamiento que sea 100% efectiva. “En relación a la fuerza máxima, la mejora de los factores neuromusculares se asocia con la aplicación de cargas altas, iguales o superiores al 85% de 1RM” (Medina, 2015). Sin embargo, la importancia está en identificar las cargas óptimas para el desarrollo y mantenimiento de los efectos residuales tales como; el sistema neuromuscular, cardiovascular y respiratorio, ante esto (Agudelo, 2019). Nos manifiesta que; “Es más fácil describir este proceso que, efectivamente, llevarlo a cabo. Es complejo seleccionar unas tareas y descartar otras”

Emidio, David et al. (2012) nos presentan una propuesta del entrenamiento de fuerza en 10 semanas, utilizando las siguientes dosificaciones: 4 semanas volumen alto intensidad baja con ejercicios clásicos, 4 semanas para ejercicios técnicos y especiales y las dos últimas semanas son transitorias, no presentan resultados medibles o estadísticos para corroborar la ganancia de fuerza. El trabajo de investigación que planteamos no solo presenta resultados de ganancia de fuerza máxima en 12%, sino que permitió mantener el gesto técnico.

No obstante, se concuerda con los autores antes citados en que la eficacia de la periodización del entrenamiento estará direccionada a la experticia del entrenador al escoger los ejercicios que se vayan a ejecutar, y a la dosificación de las cargas según la etapa del entrenamiento.

5. CONCLUSIONES

La aplicación del método de periodización ATR permite afianzar y mantener los efectos residuales adquiridos en etapas de entrenamiento anteriores a la aplicación del modelo de periodización, además de poder desarrollar nuevas capacidades que permitan al atleta estar a nivel competitivo.

Es de suma importancia que el entrenador tenga conocimiento sobre conceptos básicos de cargas de entrenamiento, principios de entrenamiento deportivo, sistemas energéticos, métodos y metodología del entrenamiento, esto también ayudará a reducir el riesgo lesión por la aplicación desproporcionada de cargas.

La efectividad del modelo de periodización es irrefutable, permitiendo a los atletas del centro de entrenamiento KarmaBox aumentar la fuerza máxima hasta en un 12% a lo largo de 6 semanas de entrenamiento. Sin embargo, la efectividad del mismo programa aplicada a otro grupo de atletas dependerá de factores como la calidad del gesto técnico, la calidad de anteriores etapas de entrenamientos, edad, sexo, etc.

6. REFERENCIAS

1. Agudelo, V. C. A. (2019). El modelo ATR como sistema alternativo de entrenamiento e investigación en el deporte. Uiref.
2. Alan, N., & Cortez, L. (2018). *Procesos y fundamentos de la investigación científica*. Machala-Ecuador: UTMACH.
3. Arias, F. G. (2012). *El proyecto de investigación: Introducción a la metodología científica*. Caracas: Episteme C.A.
4. Costa, F., Feye, A. S., & Magallanes, C. (2021). Efectos del entrenamiento de sobrecarga tradicional vs CrossFit sobre distintas expresiones de la fuerza. *Retos*, 7, 123-134.
5. Emidio, P., David, E. K., Totten, L., & Miller, D. (2012). Un mesociclo periodizado de ocho semanas preparatorio para una competencia de halterofilia de nivel nacional. *Grupo sobre Entrenamiento*.
6. Fernández, J. M., Morocho, E. K., Poroso, C. H., & Santiago Ortiz, S. (2022). *Metodología del entrenamiento para el desarrollo de la fuerza explosiva en el deporte de alto rendimiento*. Guayaquil: Crisálidas.
7. Fernández, J. M., Morocho, E. K., Poroso, C. H., & Sevilla, J. S. (2022). *Metodología del entrenamiento para el desarrollo de la fuerza explosiva en el deporte de alto rendimiento*. Guayaquil: Crisálidas.
8. Flick, U. (2012). *Introducción a la investigación cualitativa*. Madrid: Ediciones Morata.
9. Marchante, D. (2022, October 23). *Power explosive*. Obtenido de <https://www.casadellibro.com/libros-ebooks/david-marchante/20099443>
10. Medina, K. (2015). Influencia de la fuerza máxima en la fuerza explosiva. *EFDeportes*.
11. Mosteiro-Muñoz, F., & Domínguez, R. (2017). Efectos del entrenamiento con sobrecargas isoinerciales sobre la función muscular. *Revista Internacional de Medicina, Ciencias de la Actividad Física y Deportes*, 17(68), 757-773.

12. Núñez, C. A., Crichton, J. P., Álvarez, M. M., Arancibia, J. O., & Sepúlveda, R. Y. (2022). Efectos del entrenamiento con movimientos de halterofilia en el rendimiento de esprint, salto y cambio de dirección en deportistas: Una revisión sistemática. *Retos*, 13, 123-134.
13. Paula Chica, M. G. (2012). *Estrategia pedagógica para la formación integral de los ciclistas de alto rendimiento deportivo en Guayaquil- Ecuador*. Editorial Universitaria.
14. Peña Fernández, J. M., & Aguilar Morocho, E. K. (2022). *Metodología del entrenamiento para el desarrollo de la fuerza explosiva en el deporte de alto rendimiento*. Guayaquil: Fundación Editorial Crisáli.
15. Ricardo L, S. (2021). *Efectos de los protocolos de entrenamiento de fuerza máxima de 4, 8 y 12 repeticiones sobre el volumen y la fuerza muscular*. Grupo Sobre Entrenamiento.
16. Sabino, C. (1992). *El proceso de la investigación*. Caracas: Panapo.
17. Sampieri, H. R. (2010). *Metodología de la investigación*. México: McGraw-Hill.
18. Sampieri, R. H., Collado, C. F., & Lucio, P. B. (2010). *Metodología de la investigación*. México D.F.: McGraw-Hill / Interamericana Editores, S.A. DE C.V.
19. Valbuena García, R. (2007). Evaluación y normas para la clasificación de la capacidad física "flexibilidad" considerando personas entre 9 y 50 años de edad pertenecientes al Distrito Capital de la ciudad de Caracas. *SciELO*, 61, 123-135.

AUTHOR CONTRIBUTIONS

All authors listed have made a substantial, direct and intellectual contribution to the work, and approved it for publication.

CONFLICTS OF INTEREST

The authors declare no conflict of interest.

FUNDING

This research received no external funding.

COPYRIGHT

© 2023 by the authors. This is an open-access article distributed under the terms of the [Creative Commons CC BY 4.0 license](https://creativecommons.org/licenses/by/4.0/), meaning that anyone may download and read the paper for free. The use, distribution or reproduction in other forums is permitted, provided the original publication in this journal is cited, in accordance with accepted academic practice. No use, distribution or reproduction is permitted which does not comply with these terms. These conditions allow for maximum use and exposure of the work, while ensuring that the authors receive proper credit.