

# PODIUM

Revista de Ciencia y Tecnología en la Cultura Física

DEPARTAMENTO DE PUBLICACIONES CIENTÍFICAS

Volumen 16  
Número 2

2021

Universidad de Pinar del Río "Hermanos Saíz Montes de Oca"

Director: Fernando Emilio Valladares Fuente

Email: fernando.valladares@upr.edu.cu

Artículo original

## Insistencia pasiva dinámica y contracción maximal: Influencia en la flexibilidad del split en kárate

Dynamic passive insistence and maximal contraction: Flexibility influence on the karate split

Insistência passiva dinâmica e contração máxima: Influência na flexibilidade do split no Karate

Edgar Jariff Oña Tacan<sup>1\*</sup>  <https://orcid.org/0000-0002-9942-4174>

Daniel Nicolás Chamorro Werz<sup>1</sup>  <https://orcid.org/0000-0003-4800-7124>

Enrique Chávez Cevallos<sup>1</sup>  <https://orcid.org/0000-0002-2535-3705>

<sup>1</sup>Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE, Quito. Ecuador.

\*Autor para la correspondencia: ejona32018@gmail.com

**Recibido:** 01/02/2021.

**Aprobado:** 02/03/2021.

Cómo citar un elemento: Oña Tacan, E., Chamorro Werz, D., & Chávez Cevallos, E. (2021). Insistencia pasiva dinámica y contracción maximal: Influencia en la flexibilidad del split en kárate/Dynamic passive insistence and maximal contraction: Flexibility influence on the karate split. *PODIUM - Revista de Ciencia y Tecnología en la Cultura Física*, 16(2), 524-. <https://podium.upr.edu.cu/index.php/podium/article/view/1084>

### RESUMEN

La capacidad física de flexibilidad se relaciona con las posibilidades que posee una articulación y grupo muscular en relación con un rango de un movimiento motriz determinado. La capacidad suele ser determinante en diversos deportes y de importancia vital en los karatecas. Por ello, se planteó como objetivo de la investigación comparar el



método de insistencia pasiva dinámica (Mipd) y el de contracción maximal (MCM); se valoró además cómo inciden en la flexibilidad de la articulación coxofemoral en karatecas, y determinó qué método es más efectivo para incrementar la flexibilidad en el split frontal y lateral. Se realizó una investigación experimental de corte correlacional, y estudió a 36 karatecas (14-15 años, masculinos) divididos en 18 sujetos para cada grupo independiente (experimental y control). Los sujetos fueron intervenidos con un modelo idéntico de entrenamiento (cinco mesociclos), cuya diferencia radica en que al grupo control se le aplicó el Mipd y al grupo experimental el MCM. Para el grupo experimental, el *test* de split lateral obtuvo finalmente un valor de  $\square 6,6$  cm., y el grupo de control  $\square 2.72$  cm. (+3.89 cm.;  $p=0.002$ ), mientras que, para el grupo experimental en el *test* de split frontal; se obtuvo finalmente el valor de  $\square 7.72$  cm., y el grupo control  $\square 1.06$  cm. (+6.66 cm;  $p=0.000$ ). El Mipd incrementa el nivel de flexibilidad, pero el MCM es el idóneo para un óptimo desarrollo de la flexibilidad coxofemoral en karatecas, obteniéndose mejores progresos en la apertura de las piernas en split frontal y lateral.

**Palabras clave:** Flexibilidad; Kárate; Método de insistencia pasiva dinámica; método de contracción maximal; Split.

## ABSTRACT

The physical capacity of flexibility is related to the possibilities possessed by a joint and muscle group in relation to a given range of motor movement. The capacity is usually determinant in various sports and of vital importance in karate athletes. Therefore, the objective of the research is to compare the dynamic passive insistence method (Mipd in Spanish) and the maximal contraction method (MCM in Spanish), assessing how they affect the flexibility of the coxofemoral joint in karate athletes, determining which method is more effective to increase flexibility in the frontal and lateral split. Experimental research of correlational type, studying 36 karate athletes (14-15 years old, male) divided into 18 subjects for each independent group (experimental and control). The subjects were intervened with an identical training model (five mesocycles), the difference being that the Mipd was applied to the control group and the MCM to the experimental group. For the experimental group, the lateral split test finally obtained a value of  $\square 6,6$  cm, and the control group  $\square 2.72$  cm. (+3.89 cm;  $p=0.002$ ), while, for the experimental group in the frontal split test, a value of  $\square 7.72$  cm was finally obtained, and the control group  $\square 1.06$  cm (+6.66 cm;  $p=0.002$ ). (+6.66 cm;  $p=0.000$ ). The Mipd increases the level of flexibility, but the MCM is the ideal for an optimal development of coxofemoral flexibility in karate athletes, obtaining better progress in the opening of the legs in frontal and lateral split.

**Keywords:** Flexibility; Karate; Dynamic passive insistence method; Maximal contraction method; Split.

## RESUMO

A capacidade física de flexibilidade está relacionada com as possibilidades que um grupo articular e muscular possui em relação a uma gama de um determinado movimento motor. A capacidade é normalmente determinante em vários desportos e de importância vital no Karate. Portanto, o objectivo da investigação é comparar o método da insistência passiva dinâmica (Mipd) e o método da contração máxima (MCM), avaliando como afectam a flexibilidade da articulação coxofemoral no karateca, determinando qual o método mais eficaz para aumentar a flexibilidade no split frontal e lateral. Investigação experimental de corte correlacional, estudando 36 karatecas (14-15 anos, masculino)



divididas em 18 disciplinas para cada grupo independente (experimental e controlo). Os sujeitos intervieram com um modelo de treino idêntico (cinco mesociclos), sendo a diferença que o grupo de controlo recebeu o Mipd e o grupo experimental o MCM. Para o grupo experimental, o teste de divisão lateral obteve finalmente um valor de  $\square 6,6$  cm, e o grupo de controlo  $\square 2,72$  cm. (+3,89 cm;  $p=0,002$ ), enquanto que, para o grupo experimental no teste de divisão frontal, foi finalmente obtido um valor de  $\square 7,72$  cm, e o grupo de controlo  $\square 1,06$  cm (+6,66 cm;  $p=0,002$ ). (+6,66 cm;  $p=0,000$ ). O Mipd aumenta o nível de flexibilidade, mas o MCM é o ideal para um desenvolvimento óptimo da flexibilidade coxofemoral nos karatecas, obtendo melhor progresso na abertura das pernas em split frontal e lateral.

**Palavras-chave:** Flexibilidade; Karate; Método dinâmico de insistência passiva; Método de contração máxima; Split.

## INTRODUCCIÓN

El kárate como deporte de combate tiene una serie de factores físicos que son imprescindibles en el proceso de dirección del entrenamiento deportivo; entre ellos: los sistemas energéticos anaeróbico aláctico, láctico y aeróbico, (Le Roux, Coetzee, Schall, & Van Rensburg, 2016) las capacidades condicionales como la flexibilidad, fuerza, velocidad y resistencia, (Spigolon, et al., 2018) y las capacidades coordinativas (orientación, ritmo, equilibrio). Atendiendo a ello, la flexibilidad en el kárate es una capacidad fundamental, dada la necesidad de conservar o incrementar el rango de movimiento de las articulaciones, permitiendo una mayor elongación y estiramiento del músculo, además de actuar en la recuperación muscular tras un esfuerzo físico intenso, (Ayala, de Baranda, & Cejudo, 2012; Morales & González, 2015; Massidda, Miyamoto, Beckley, Kikuchi, & Fuku, 2019) influyendo la ejecución de movimientos técnicos dentro de las modalidades de Kihon (movimientos básicos), en los Katas (Formas) y el Kumite (Combate). Para medir la flexibilidad, no existe un *test* específico en los deportes de combate, pudiéndose medir de manera estática, dinámica, activa o pasiva, dependiendo del objetivo de trabajo en un deporte determinado. (Frómeta, Barcia, Montes, Lavandero, & Valdés, 2017; Behm, 2019; Rojas, Natali, López Montalvo, Vallejo Rojas, & Chávez Cevallos, 2019). La flexibilidad como tal no es una cualidad universal del cuerpo humano, esta depende de cada articulación, teniendo diferentes grados de flexibilidad en dependencia de qué tipo de flexibilidad se evalúa. (Marban & Rodríguez, 2009) Mientras mayor sea la flexibilidad del tren inferior, la técnica en patadas será más fácil de ejecutar desde el punto de vista biomecánico y, (Valdés Cabrera, Quetglas González, Tabares Arévalos, & Ruíz Viladón, 2020; de Moraes Fernández, Wichi, da Silva, Ladeira, & Ervilha, 2017) por ende, se podrá dar una patada más efectiva.

Los métodos tradicionales para el trabajo de la flexibilidad incluyen contenidos cuyos objetivos se relacionan con el calentamiento como parte fundamental del entrenamiento, conocidos en la actualidad como método de insistencia pasiva dinámica (Capote Lavandero, et al., 2017). En el método tradicional de calentamiento, se aplican estímulos cuando el cuerpo está totalmente frío, incluyendo estímulos de flexibilidad y movilidad articular, o sea, sin haber hecho anteriormente un calentamiento específico para que las articulaciones y grupos musculares estén preparados integralmente. En tal sentido, dichos métodos, además de forzar la elongación del músculo, intentan llegar al ángulo máximo de apertura en la articulación, para seguidamente forzar la apertura, incrementando la flexibilidad de manera forzada; esto hace que la respuesta fisiológica del organismo dé como resultado una mayor probabilidad de lesiones en músculos y tendones, afectando directamente la articulación (Gleim & McHugh, 1997). Este esfuerzo



puede generar microdesgarres por contracción rápida, producidos por la forzada elongación del músculo, que pueden llegar a ser, en ciertos casos, desgarres mayores (Ayala, de Baranda, & Cejudo, 2012).

Basado en lo anterior, los métodos tradicionales, desde el punto de vista fisiológico, no son los más adecuados por ser causantes de heridas musculares, aunque sea un método priorizado en muchos deportes; (Eras, et al., 2020) mientras tanto el método de contracción maximal pudiera ser el idóneo para el trabajo de flexibilidad, consiguiendo mejoras adicionales por la respuesta fisiológica que tiene este método en el organismo (Fox, Bowers, & Foss, 1998; Kapandji, 2010). Este método produce una contracción maximal en el ángulo máximo de apertura de la articulación, siendo la respuesta del organismo a esa contracción una relajación del músculo antagonista, pero al estar en el ángulo máximo de la articulación; esa respuesta de relajación se traduce en un aumento de la flexibilidad en la articulación. Esto es un producto de la elongación del músculo como respuesta fisiológica (Fox, Bowers, & Foss, 1998). Adicionalmente, el método de contracción maximal posee salidas en ciencias como la fisioterapia, aportando en la relajación muscular cuando se producen calambres. Este método ayuda en la recuperación de los micros-desgarres y potenciando la movilidad de las articulaciones en edades avanzadas (Kapandji, 2010; Mercedes, Álvarez, Guallichico, Chávez, & Romero, 2017).

La flexibilidad es una capacidad física marcada por la edad del sujeto, siendo un factor significativo entrenarla desde edades tempranas, (Ma & Qu, 2017). Entrenar la flexibilidad en kárate implica dividir el estímulo físico en preparación general y específica. Dentro de la general, se debe aplicar flexibilidad en las articulaciones más generales que actúan en el movimiento integral, potenciando la amplitud articular, fuerza muscular y la prevención de lesiones. Dentro de la específica se estimula la musculatura especializada en cada movimiento técnico propio del deporte, superponiéndose a las exigencias del mismo (Marban & Rodríguez, 2009).

La articulación coxofemoral dentro del kárate es una de las más importantes para el éxito motriz, pues se utiliza continuamente con técnicas que requieren una gran apertura angular de piernas (Kata y Kumite). (Molinero, Taborri, Montecchiani, & Rossi, 2020; Nickytha, Fitri, & Sultoni, 2019). Por ello, en dicha articulación se enfoca muchos estímulos y tiempo de trabajo para potenciarla, entre ellos se destaca la aplicación intensiva de estímulos basados en la flexibilidad. Por ello, contar con una excelente flexibilidad, tanto en el Split frontal como el lateral, permite mejorar el rendimiento deportivo específico y general.

Sin embargo, independientemente de las ventajas y limitaciones que suelen tener diferentes modelos de entrenamiento deportivo, no siempre el método de entrenamiento más adecuado es el que permite alcanzar un máximo rendimiento deportivo, (Calero., 2019; Morales., 2018) por lo que surgen dudas sobre cuál de los dos métodos de entrenamiento de la flexibilidad potencia mejor la capacidad física mencionada.

En tal sentido, el propósito del presente estudio es comparar el método de insistencia pasiva dinámica y el de contracción maximal, valorando cómo inciden en la flexibilidad de la articulación coxofemoral en karateca, determinando qué método es más efectivo para incrementar la flexibilidad en el split frontal y lateral.



## MATERIALES Y MÉTODOS

Se realizó una investigación experimental de corte correlacional, realizada en la Academia Formativa Fortaleza kárate Club, realizada en la matriz (Chillogallo) y en la sucursal (ciudadela Ibarra). Todos los deportistas fueron considerados sanos, sin ningún régimen de entrenamiento adicional al resto, no presentaron patologías previas ni lesiones que impidieran la aplicación del estudio.

Treinta y seis deportistas fueron estudiados en total (14-15 años; masculinos), donde 18 sujetos entrenan en la matriz del Club Fortaleza (grupo experimental) y los otros 18 deportistas entrenan en la sucursal del mismo club (grupo control); todos los deportistas entrenan la capacidad de flexibilidad tres veces por semana durante cinco mesociclos, además de sus respectivas competiciones. Los modelos de entrenamiento deportivo aplicados a ambos grupos independientes fueron idénticos, exceptuando los estímulos físicos relacionados con la capacidad de flexibilidad, donde al grupo de control se le aplicó el método de insistencia pasiva dinámica (Mipd) y al grupo experimental, el método de contracción maximal (MCM).

La aplicación del método de Insistencia pasiva dinámica consistió en alcanzar el ángulo máximo de extensión de la articulación coxofemoral para, posteriormente, forzar dicho ángulo máximo entre 3 a 4°, manteniendo esa apertura por diez segundos. Posteriormente, se descansa por 20 segundos para volver a realizar el mismo procedimiento. Para el grupo de control, se realizaron cuatro series de cinco repeticiones.

La aplicación del método de contracción maximal consistió en lograr que se llegue al ángulo máximo de extensión de la articulación coxofemoral, sin forzar el incremento de ese ángulo. Para cumplimentar este método, se debe tener una fuerza externa (sujeto que realiza fuerza contraria para impedir la flexión de la articulación) que impedirá la flexión de la articulación para que en este punto el sujeto realice una contracción. Con ello, se pretende buscar una contracción maximal del músculo, con la intención de realizar una flexión de la articulación. Esta contracción se realiza durante diez segundos; tras esta operación, se realiza una relajación del músculo por diez segundos. Para el grupo experimental, se realizó cuatro series de cinco repeticiones.

Para comprobar los resultados en ambos métodos de entrenamiento, se aplican las siguientes pruebas de valoración del rendimiento (*test*), comprobando la amplitud de la articulación coxofemoral:

1. *Test* de split lateral: se realiza utilizando un punto de referencia denominado punto cero, en el cual se coloca el pie derecho y se procede a realizar el split lateral hasta donde el sujeto a estudiar pueda separar sus piernas lateralmente. Para la valoración, se tiene una escala numérica en centímetros que va desde el punto cero (que tiene como referencia cero centímetros) y se mide hasta el punto máximo de apertura.
2. *Test* de split frontal: se realiza utilizando un punto de referencia denominado punto cero, en el cual se coloca el empeine junto con la rodilla izquierda al piso. En este caso, los dedos de los pies están en el punto de referencia y se procede a realizar el Split frontal hasta donde el sujeto pueda abrir sus piernas frontalmente. Para la valoración, se tiene una escala numérica en centímetros que va desde el punto cero (que tiene como referencia cero centímetros) y se mide hasta el punto máximo de apertura.



Para la presente investigación, solo se mostrarán los datos finales recolectados al concluir el quinto mesociclo de entrenamiento, evidenciándose la amplitud (A) o incremento en centímetros con respecto a la primera prueba aplicada en el mesociclo uno. Para la valoración de los *test* funcionales, se utilizaron los siguientes instrumentos:

1. Cinta métrica.
2. Cinta para marcación de puntos.
3. Computador Lenovo I7.
4. Software de procesamiento estadístico (Microsoft Office 2016, SPSS v25).

Al aplicar la prueba de Shapiro-Wilk en los datos obtenidos con el *test* de split lateral, se evidencia una distribución normal de los datos, aplicando la prueba t para muestras independientes ( $p \leq 0.05$ ), mientras que la prueba de Shapiro-Wilk evidenció la no existencia de una distribución normal de los datos en el *test* de split frontal, aplicando la prueba no paramétrica U de Mann-Whitney ( $p \leq 0.05$ ).

## RESULTADOS

En la tabla 1, se muestran los resultados obtenidos por los karatecas pertenecientes a los dos grupos independientes (Tabla 1).

**Tabla 1.** - Resultados en los *test* de flexibilidad en ambos grupos independientes

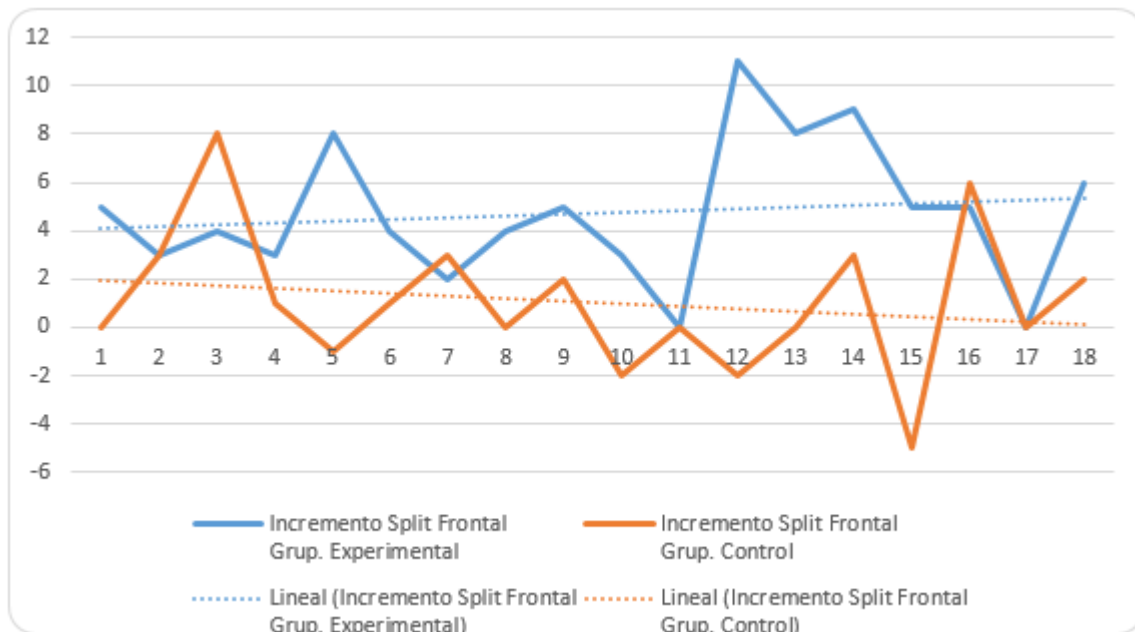
No	Edad	Grupo Experimental		Grupo Control	
		A: Split Lateral	A: Split Frontal	A: Split Lateral	A: Split Frontal
1	14	11	5	8	0
2	14	9	3	7	3
3	14	7	4	3	8
4	14	8	3	4	1
5	14	7	8	-1	-1
6	14	4	4	7	1
7	14	4	2	5	3
8	14	7	4	6	0
9	14	14	59	-1	2
10	14	9	3	3	-2
11	15	7	0	4	0
12	15	4	11	4	-2
13	15	4	8	-2	0
14	15	11	9	-1	3
15	15	0	5	1	-5
16	15	5	5	3	6
17	15	8	0	-2	0
18	15	0	6	1	2
□	14,44	6,61	7,72	2,72	1,06
<b>M<sub>e</sub></b>	14	7	4,5	3	0,5



La media o promedio en la mejora, en el split lateral (grupo experimental) fue de X6,61 cm., mientras que en el grupo control se alcanzó X2.72 cm. (+3.89 cm.), las diferencias evidenciadas en las medias, en ambos grupos independientes, denotan una diferencia a favor del método de contracción maximal (grupo experimental), siendo significativamente diferente ( $p=0.002$ ).

Para el caso de los datos obtenidos con el *test* de split frontal, la media obtenida en el grupo experimental fue de X7.72 cm. y en el grupo control de X1.06 cm. (+6.66 cm.). Al igual que la prueba anterior, el grupo experimental donde se aplicó el método de contracción maximal obtuvo un mejor rango promedio (24.50) que el grupo control (12.50), evidenciándose a través de la prueba U de Mann-Whitney, lo que resulta significativamente diferente ( $p=0.000$ ).

Visualmente, en las figuras 1 y 2, se aprecian las líneas de tendencia en ambos grupos independientes, siendo el grupo experimental el de mayor incremento de la flexibilidad en el split frontal (Figura 1) y lateral (Figura 2) en comparación con el grupo control.



**Fig. 1.** - Comparación gráfica del split frontal en ambos grupos independientes





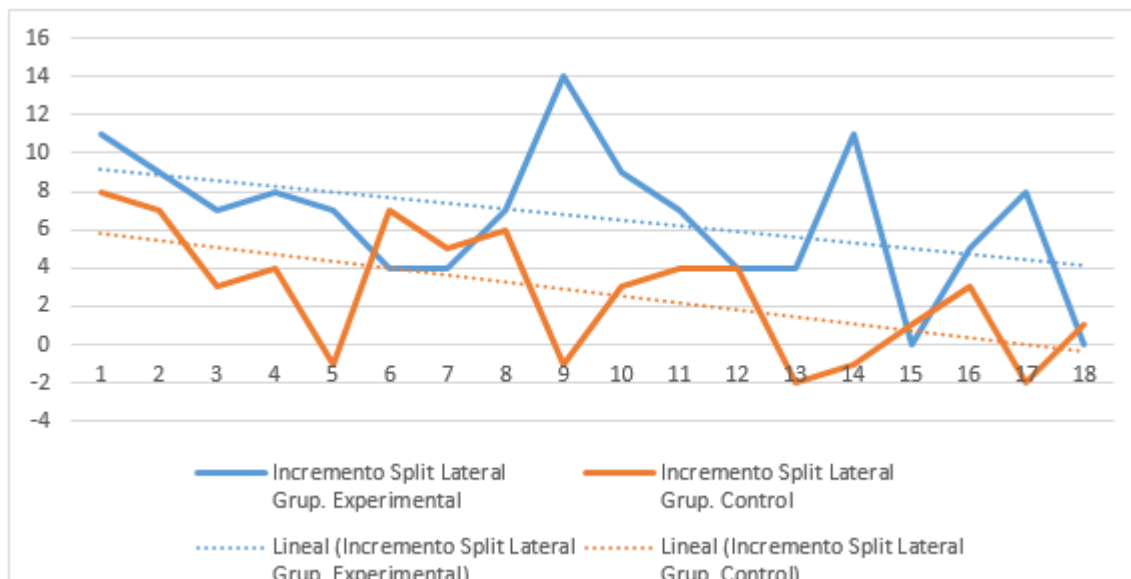


Fig. 2. - Comparación gráfica del split lateral en ambos grupos independientes

## DISCUSIÓN

Para la presente investigación, primordialmente se detectó que en el método de insistencia pasiva dinámica algunos deportistas aumentaron su flexibilidad y en otros casos, algunos deportistas disminuían su flexibilidad, dado que, al realizar presión y forzar las articulaciones y músculos implicados en el split frontal y lateral; estos tienden a contraerse debido al estrés o presión en que están sometidos por parte del instructor deportivo o por el otro compañero de equipo que apoya activamente la elongación. La contracción de los músculos llega a tal punto que evita un mejor desarrollo de la flexibilidad, además, con este método, se puede perjudicar y exponer a los deportistas a lesiones deportivas (Gleim & McHugh, 1997; Bernal, 2009).

En cuanto al método de contracción maximal (MCM), se obtuvieron resultados mejores en los dos split ya que, sin excepción alguna, todos los deportistas aumentaron su amplitud en el split frontal y lateral y, por ende, la flexibilidad mejoró a nivel significativo, obteniéndose un caso destacado que aumentó su amplitud 14 cm. en relación con las mediciones preliminares. En la aplicación del método MCM, no se detecta la disminución de la flexibilidad como en estudios anteriores a este; esto sucede debido a que el método consiste en tener la apertura al ángulo máximo de las piernas, sin forzar el incremento de ese ángulo; se debe tener una fuerza externa que evitará realizar la flexión de la articulación y como efecto se obtiene la relajación del músculo lo que mejora en mayor medida la flexibilidad (Fox, Bowers, & Foss, 1998).

Si bien es cierto que el aumento de la flexibilidad también depende de la edad y el género, (Gallego, Sánchez, Vacas, & Zagalaz, 2016); entonces, la flexibilidad en los deportistas tendrá un desarrollo más rápido entre más jóvenes sean y más lentos al incrementarse la edad. Sobre esta última idea, sería útil aplicar la presente investigación en otros rangos etarios para establecer las comparaciones pertinentes, demostrando si existen variaciones significativas, según el género y la edad del sujeto.



Por otra parte, hay casos en que los deportistas con menor edad poseen un nivel máximo de flexibilidad, debido a que poseen una completa apertura de las piernas; en estos casos, utilizando el método de contracción maximal, solo mantiene su elasticidad muscular en sentido general, lo que permite mantener óptimas condiciones para la realización correcta de las posiciones y gestos técnicos del kárate-Do.

## CONCLUSIONES

De forma conclusiva, se plantea que, si bien el método de insistencia pasiva dinámica incrementa el nivel de flexibilidad, se determinó que el método de contracción maximal es el idóneo para un óptimo desarrollo de la flexibilidad coxofemoral en karatekas, obteniéndose mejores progresos en la apertura de las piernas en split frontal y lateral.

## AGRADECIMIENTOS

Al grupo de investigación AFIDESA (Actividad Física, Deporte y Salud) de la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE por la asesoría e implementación de la propuesta de intervención.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Ayala, F., de Baranda, P. S., & Cejudo, A. (2012). El entrenamiento de la flexibilidad: técnicas de estiramiento. *Revista Andaluza de Medicina del Deporte*, 5(3), 105-112. doi:10.1016/S1888-7546(12)70016-3
- Behm, D. G. (2019). *The science and physiology of flexibility and stretching: implications and applications in sport performance and health*. New York: Routledge.
- Bernal, J. A. (2009). *La flexibilidad y el sistema osteoarticular en la Educación Física y el Deporte*. Sevilla: Wanceulen Editorial Deportiva, S.L.
- Calero., S. (2019). Fundamentos del entrenamiento deportivo optimizado. *Departamento de Ciencias Humanas y Sociales. Curso de Postgrado de la Maestría en Entrenamiento Deportivo. XIII Promoción* (págs. 2-76). Quito: Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE. [https://www.researchgate.net/publication/320053667\\_Fundamentos\\_del\\_entrenamiento\\_optimizado\\_Como\\_lograr\\_un\\_alto\\_rendimiento\\_deportivo\\_en\\_el\\_menor\\_tiempo\\_posible](https://www.researchgate.net/publication/320053667_Fundamentos_del_entrenamiento_optimizado_Como_lograr_un_alto_rendimiento_deportivo_en_el_menor_tiempo_posible)
- Capote Lavandero, G., Rendón Morales, P. A., Analuiza Analuiza, E. F., Guerrero González, E. S., Cáceres Sánchez, C. P., & Gibert ó Farril, A. R. (2017). Efectos de la autoliberación miofascial. Revisión sistemática. *Revista Cubana de Investigaciones Biomédicas*, 36(2), 271-283. <http://www.revibiomedica.sld.cu/index.php/ibi/article/view/45>



- De Moraes Fernandes, F., Wichi, R. B., da Silva, V. F., Ladeira, A. P., & Ervilha, U. (2017). Biomechanical methods applied in martial arts studies. *Journal of Morphological Sciences*, 28(3), 141-44. [http://www.jms.periodikos.com.br/article/587cb49c7f8c9d0d058b4790/pdf/\\_jms-28-3-587cb49c7f8c9d0d058b4790.pdf](http://www.jms.periodikos.com.br/article/587cb49c7f8c9d0d058b4790/pdf/_jms-28-3-587cb49c7f8c9d0d058b4790.pdf)
- Eras, N. J., Rojas, W. F., Jácome, C. A., Díaz, R. J., Boada, S. R., & Enríquez, S. C. (2020). Potenciación de la capacidad flexibilidad en la gimnasia artística masculina infantil. *Lecturas: Educación Física y Deportes*, 24(261), 46-56. doi:10.46642/efd.v24i261.1943
- Fox, E. L., Bowers, R. W., & Foss, M. L. (1998). *The physiological basis for exercise and sport* (5 ed.). Boston, USA: William C. Brown.
- Frómata, E., Barcia, A. E., Montes, J. V., Lavandero, G. C., & Valdés, G. R. (2017). Rendimiento y balance postural en fondistas sordos expertos y novatos: Estudio de casos. *Revista Cubana de Investigaciones Biomédicas*, 36(2), 41-52. [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S0864-03002017000200004](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-03002017000200004)
- Gallego, F. L., Sánchez, A. J., Vacas, N. E., & Zagalaz, J. C. (2016). Influencia del género, la edad y el nivel de actividad física en la condición física de alumnos de educación primaria. Revisión Bibliográfica. *Retos: nuevas tendencias en educación física, deporte y recreación*, 29, 129-133. <https://recyt.fecyt.es/index.php/retos/article/view/34846/23478>
- Gleim, G. W., & McHugh, M. P. (1997). Flexibility and its effects on sports injury and performance. *Sports medicine*, 24(5), 289-299. <https://link.springer.com/article/10.2165/00007256-199724050-00001>
- Kapandji, A. I. (2010). *Fisiología articular: miembros inferiores*. Madrid: Editorial Panamericana.
- Le Roux, E., Coetzee, F. F., Schall, R., & Van Rensburg, C. J. (2016). Physiological demands of simulated elite Karate kumite matches: sport science. *African Journal for Physical Activity and Health Sciences (AJPHEs)*, 22(32), 833-852. <https://www.ajol.info/index.php/ajpherd/article/view/146771>
- Ma, A. W., & Qu, L. H. (2017). Effects of Karate Training on Basic Motor Abilities of Primary School Children. *Advances in Physical Education*, 7(2), 130-139. doi:10.4236/ape.2017.72012
- Marban, R. M., & Rodríguez, E. F. (2009). Revisión sobre tipos y clasificaciones de la flexibilidad. Una nueva propuesta de clasificación. *RICYDE. Revista Internacional de Ciencias del Deporte*, 5(16), 52-70. <https://www.cafyd.com/REVISTA/ojs/index.php/ricyde/article/view/242/157>
- Massidda, M., Miyamoto, N., Beckley, S., Kikuchi, N., & Fuku, N. (2019). Genetics of flexibility. En *Sports, Exercise, and Nutritional Genomics* (págs. 273-293). USA: Academic Press. <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/B9780128161937000130>



- Mercedes, M., Álvarez, J. C., Guallichico, P. A., Chávez, P., & Romero, E. (2017). Entrenamiento funcional y recreación en el adulto mayor: influencia en las capacidades y habilidades físicas. *Revista Cubana de Investigaciones Biomédicas*, 36(4), 1-13. <http://www.revibiomedica.sld.cu/index.php/ibi/article/view/22>
- Molinaro, L., Taborri, J., Montecchiani, M., & Rossi, S. (2020). Assessing the Effects of Kata and Kumite Techniques on Physical Performance in Elite Karatekas. *Sensors*, 20(11), 31-86. doi:10.3390/s20113186
- Morales, S. C., & González, S. A. (2015). *Preparación física y deportiva*. Quito, Ecuador: Editorial de la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE.
- Morales, S. (2018). Nuevas tendencias mundiales en el proceso de dirección del entrenamiento deportivo. *Curso de Postgrado impartido en la Universidad de Guayaquil*. (págs. 2-18). Guayaquil: Instituto de Investigaciones.
- Nickytha, E. A., Fitri, M., & Sul-toni, K. (2019). Comparison of aerobic and anaerobic abilities between kata and kumite athlete in karate. *Jurnal SPORTIF: Jurnal Penelitian Pembelajaran*, 5(2), 184-197. doi:10.29407/js\_unpgri.v5i2.12917
- Rojas, V., Natali, J., López Montalvo, C. L., Vallejo Rojas, M. Á., & Chávez Cevallos, E. (2019). Intervención propioceptiva a corto plazo para el déficit de equilibrio estático en futbolistas infantiles. *Revista Cubana de Investigaciones Biomédicas*, 38(2), 226-237. <http://www.revibiomedica.sld.cu/index.php/ibi/article/view/314/295>
- Spigolon, D., Hartz, C. S., Junqueira, C. M., Longo, A. R., Tavares, V., Faycal, H., & Moreno, M. A. (2018). The Correlation of Anthropometric Variables and Jump Power Performance in Elite Karate Athletes. *Journal of Exercise Physiology Online*, 21(1), 139-149. [https://www.asep.org/asep/asep/JEPonlineFEBRUARY2018\\_Spigolon.pdf](https://www.asep.org/asep/asep/JEPonlineFEBRUARY2018_Spigolon.pdf)
- Valdés Cabrera, L. M., Quetglas González, Z., Tabares Arévalos, R. M., & Ruíz Viladón, R. E. (2020). Análisis biomecánico de la patada Mawashi Geri Jodan en el Karate-Do. *Podium. Revista de Ciencia y Tecnología en la Cultura Física*, 15(1), 111-126. [http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1996-24522020000100111](http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1996-24522020000100111)

#### Conflicto de intereses

Los autores declaran la no existencia de conflictos de interés.

#### Contribución de los autores:

**Edgar Jariff Oña Tacan:** Dirección del Proyecto, redacción, estadísticas, interpretación de los resultados, implementación de la propuesta, autor para correspondencia.

**Daniel Nicolás Chamorro Werz:** Redacción, estadísticas, interpretación de los resultados, implementación de la propuesta, búsqueda de antecedentes.

**Enrique Chávez Cevallos:** Asesoría metodológica.



Esta obra está bajo una licencia de Creative Commons Reconocimiento-NoComercial 4.0 Internacional.  
Copyright (c) 2021 Edgar Jariff Oña Tacan, Daniel Nicolás Chamorro Werz, Enrique Chávez Cevallos

