

# 03

## ANÁLISIS BIOMECÁNICO DE LA TÉCNICA MAWASHI GERI JODAN DELANTERA EN KARATECAS DE LA UNIVERSIDAD DEL DEPORTE MANUEL FAJARDO DE LA HABANA CON EMPLEO DEL SOFTWARE HU-M-AN 5.0

### BIOMECHANICAL ANALYSIS OF THE MAWASHI GERI JODAN FORWARD TECHNIQUE IN KARATE PLAYERS FROM THE MANUEL FAJARDO SPORTS UNIVERSITY IN HAVANA USING THE HU-M-AN 5.0 SOFTWARE

Omar Alejandro Peña López<sup>1</sup>

E-mail: [oplopez@ucf.edu.cu](mailto:oplopez@ucf.edu.cu)

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-3957-7291>

Héctor Luis González Díaz<sup>1</sup>

E-mail: [hlgonzalez@ucf.edu.cu](mailto:hlgonzalez@ucf.edu.cu)

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-0549-8050>

Ovel Mena Pérez<sup>1</sup>

E-mail: [ovelenveneuela@gmail.com](mailto:ovelenveneuela@gmail.com)

ORCID: <https://orcid.org/0000-0002-6464-4820>

<sup>1</sup> Universidad de Cienfuegos “Carlos Rafael Rodríguez” Cuba.

#### Cita sugerida (APA, séptima edición)

Peña López, O. A., González Díaz, H. L., & Mena Pérez, O. (2021). Análisis Biomecánico de la Técnica Mawashi Geri Jodan Delantera en karatecas de la Universidad del Deporte Manuel Fajardo de La Habana con empleo del software Hu-m-an 5.0. *Revista Conrado*, 17(83), 26-32.

#### RESUMEN

Esta investigación se enfoca en un análisis biomecánico de la técnica Mawashi Geri Jodan Delantera con el objetivo de describir posibles incorrecciones que conduzcan a distorsionar la técnica durante su ejecución. Para ello se analizó una atleta del sexo femenino del equipo de Karate Do de la Universidad de las Ciencias de la Cultura Física y el deporte Manuel Fajardo de la Habana (UCCFD). Se emplearon métodos y técnicas científicas de investigación como el analítico-sintético, inductivo-deductivo, análisis de documentos, observación y la entrevista. Se llevó a cabo una filmación de la atleta objeto de estudio, se subdividió la técnica en tres fases y se estudió cada una detalladamente a través del software Hu-m-an 5.0, lo cual permitió precisar las principales imperfecciones cometidas por la atleta a la hora de ejecutar dicha técnica.

#### Palabras clave:

Análisis biomecánico, Imperfecciones técnicas, Mawashi Geri Jodan, Software Hu-m-an 5.0.

#### ABSTRACT

This research focuses on a biomechanical analysis of the Mawashi Geri Jodan Front technique with the aim of describing possible mistakes that lead to distorting the technique during its execution. For this, a female athlete from the Karate Do team of the Manuel Fajardo de la Habana University of Physical Culture and Sports Sciences (UCCFD) was analyzed. Scientific research methods and techniques such as analytic-synthetic, inductive-deductive, document analysis, observation and interview were used. A filming of the athlete under study was carried out, the technique was subdivided into three phases and each one was studied in detail through the Hu-m-an 5.0 software, which made it possible to specify the main imperfections committed by the athlete at the time to execute said technique.

#### Keywords:

Biomechanical Analysis, Technical Imperfections, Mawashi Geri Jodan, Hu-m-an 5.0 Software.

## INTRODUCCION

La práctica de la actividad física como fenómeno socio-cultural no debe estar ajena a los beneficios de la ciencia y la investigación. Investigadores de reconocido prestigio internacional reconocen el rol que juega la práctica sistemática de actividad física en la prevención y tratamiento de algunas patologías cardiovasculares, respiratorias, metabólicas, del aparato locomotor como también en el control del peso, en la salud mental y en algunos cánceres (American College of Sports Medicine, 2010).

Incluso índices bajos de actividad física pueden reducir niveles de morbilidad, mortalidad y alargar la esperanza de vida (Wen, et al., 2011). Su promoción ya consta en guías clínicas, incluyendo las no específicas (Weiler, et al., 2011).

Por contraste, la Organización Mundial de la Salud opone dicho término a inactividad física, identificado como el cuarto factor de riesgo de mortalidad para todas las causas (World Health Organization, 2010).

En la sociedad del presente siglo, en cada resultado deportivo, subyace el valor de la actividad física. Y según Mena Pérez (2019), están imbricados avances científicos, el uso de nuevas tecnologías, así como la investigación dirigida a dar respuesta a las exigentes problemáticas que emanan del deporte y la práctica de actividades físicas en su diversidad.

Por otra parte, cabe considerar, que las estrategias del deporte cubano se dirigen específicamente hacia la aplicación de la ciencia y la tecnología en busca del perfeccionamiento técnico de los atletas y la construcción del equipamiento deportivo adecuado para con ello mejorar sus resultados.

En relación con este tema, la biomecánica deportiva, ciencia basada en la integración de las leyes física y las acciones motrices mediante la videograbación, la medición y el análisis del movimiento, desempeña un papel primordial en aquellas disciplinas de reacciones complejas como es el caso de los deportes de combate entre ellos el Karate Do.

El karate Do es un deporte con gran cantidad de federados con una reglamentación muy específica y una creciente proyección de futuro teniendo en cuenta su próxima participación en las olimpiadas (Valcárcel-Linares & Torres-Lacomba, 2020).

Pinillos Ribalda (2016), lo considera como un arte marcial tradicional en el que se coordina la atención, la fuerza, la respiración, el equilibrio, la postura y el movimiento para vencer a un adversario. Es una actividad psicofísica que

hace que las capacidades cognitivas y de movimiento se combinen eficazmente para lograr el propósito del karateka.

Además, también servir para mantener la condición física de las personas que lo practican, pero además contribuye al desarrollo de otras capacidades cognitivas (Mori, et al., 2002).

Capacidades físicas tales como la fuerza, la potencia, la aceleración y la flexibilidad son de especial importancia en este deporte, las cuales están caracterizadas por patrones de movimiento intermitentes, combinando acciones explosivas con amplios rangos de movimiento (Longo, et al., 2021).

Por consiguiente, dado la complejidad de sus combinaciones técnicas y explosividad en la ejecución de los elementos ofensivos en función del ataque, se hace tan engorroso y complicado corregir y visualizar fallos técnicos, afectando directamente la calidad y el resultado del combate.

Una vez analizada la técnica y teniendo conciencia de los errores, se procede a modificarla aplicando los principios estudiados hasta lograr después de un arduo trabajo de retroalimentación, la manera más eficiente de ejecutar la técnica (Perdomo & Sánchez, 2018).

Resulta imprescindible para los entrenadores, establecer excelentes relaciones interpersonales con sus deportistas y enfocarse en la motivación individual de cada uno de ellos como factor clave que determinará el rendimiento en las diversas modalidades y competencias deportivas (Castro-Sánchez, et al., 2019).

Además de conocer los fundamentos biomecánicos que justifican los movimientos del deportista, especialmente en el alto rendimiento, pues trabajan para lograr en sus atletas el máximo rendimiento deportivo, el cual depende de la precisión en los detalles (Perdomo Ogando, et al., 2018).

Por supuesto, este fenómeno radica en la rapidez de sus acciones, su complejidad y su alto rigor técnico-táctico haciendo espinoso su análisis solo a modo de observación por lo que es de gran utilidad el empleo de los avances tecnológicos como los softwares informáticos, para perfeccionar el trabajo del atleta y el entrenador (Loyola, 2011).

Sin duda la técnica Mawashi Geri Jodan delantera forma parte de este fenómeno, puesto que es de las patadas que más utilidad se le da en el sistema competitivo al ser una de las que más puntuación recibe con 3 puntos (Toro, 2018).

No obstante, en muy pocas oportunidades, específicamente en un 40% se logra alcanzar el objetivo de marcar el punto, esto de acuerdo a los resultados arrojados en un estudio estadístico realizado por Toro (2018).

En esta perspectiva y por la importancia que se le concede, existen un grupo de investigaciones importantes que le anteceden a la que en cuestión se trata como Loyola (2011), coincidiendo con Estévez (2004), donde declaran que los sistemas de combate están compuestos por aspectos comunes entre ellos fundamentalmente las técnicas de extremidades inferiores.

Torres, et al. (2010), manifiestan que el segmento corporal tronco-cadera aporta la mayor cantidad de movimientos lineales en la ejecución técnica, por ende, es un ángulo tan importante en cuanto a postura se trata.

Estudios más recientes como Valdés Cabrera, et al. (2020), describen el procedimiento para el análisis de la Mawashi Geri Jodan considerando los indicadores biomecánicos que garantizan su patrón técnico.

Si bien estos trabajos responden al tratamiento que merece el objeto que se investiga, es conveniente acotar, que en un diagnóstico realizado a los entrenadores del equipo de Karate Do de la Universidad del Deporte Manuel Fajardo de La Habana se pudo determinar que no cuentan con una herramienta útil para el análisis de los principales elementos técnicos ejecutados por los atletas. Se demostró además que dichos entrenadores basan toda la observación en la aplicación de sus conocimientos empíricos adquiridos a través de sus experiencias.

Por otra parte, se observó que la técnica Mawashi Geri Jodan delantera fue uno de los elementos técnicos con más dificultad para los atletas del equipo, trayendo como consecuencia la derrota de varios atletas en el sistema de clasificación entre las universidades.

Lo antes expuesto justifica la necesidad de aplicar estudios que permitan determinar todo tipo de errores que atenten contra la racionalización y efectividad de cada acción técnica, elemento que le permitirán a los entrenadores orientar y rediseñar estrategias atemperadas al nivel competitivo actual.

Por consiguiente, la presente investigación tiene como objetivo, analizar la técnica Mawashi Geri Jodan delantera en atletas del equipo de Karate Do de la (UCCFD) de La Habana, teniendo en cuenta los diferentes indicadores biomecánicos que contribuyan a una ejecución técnica lo más racional y eficaz posible.

## MATERIALES Y MÉTODOS

En el estudio se empleó el método analítico-sintético permitió establecer los distintos criterios y tomar posiciones acerca de los principios y conceptos ya establecidos históricamente y que sustentan la investigación. También se manifestó durante el proceso de consulta de la literatura, la documentación especializada y en la aplicación de otros métodos del conocimiento científico.

El método inductivo-deductivos se utilizó en gran parte de la investigación fundamentalmente a la hora de seleccionar los indicadores biomecánicos que influyen en el resultado de la técnica Mawashi Geri Jodan delantera.

El análisis de documentos se empleó con el objetivo de revisar los documentos oficiales como publicaciones, artículos y tesis que investigan la técnica Mawashi Geri Jodan delantera en particular. Proporcionó a la investigación un soporte teórico- metodológico que le confiere validez y confiabilidad a los datos revelados.

Se realizan observaciones, en formas especialmente ampliadas con posibles medios técnicos auxiliares para la observación como cámara, fotografías, videgrabadora. La observación fue aplicada a una atleta, siendo objetos de filmaciones para luego analizar sus movimientos en cuanto a trayectoria, variaciones de los ángulos de las articulaciones, indicadores de velocidad etc. Se utilizaron una cámara marca Nikon, trípode con nivel, listón de 1.00m, computadoras y el software Hu-m-an 5.0.

La atleta fue observada en el propio medio donde se desenvuelven en estado natural. Esto justifica que la observación clasifique dentro de las de campo por estar en contacto directo con el objeto de estudio en su situación real.

Se aplicó una entrevista al entrenador principal y jefe del departamento para conocer acerca de las principales técnicas de Geri Wasa, así como sus principales deficiencias. Permitted diagnosticar las lagunas en las insuficiencias técnicas que existen en el equipo donde se pudo constatar que la Mawashi Geri Jodan delantera era una de ellas.

A continuación, se presentan los resultados alcanzados mediante el método de observación y a través de la interpretación del Hu-m-an 5.0 de los diferentes indicadores de la técnica Mawashi Geri Jodan Delantera en la atleta seleccionada.

## RESULTADOS Y DISCUSIÓN

La figura 1 muestra la ejecución de la técnica Mawashi Geri Jodan delantera por la atleta.

Para lograr un máximo aprovechamiento de los medios disponibles se dividió la Técnica en tres fases lo cual permitió determinar el momento exacto donde el atleta presentaba dificultades a la hora de ejecutar la técnica.

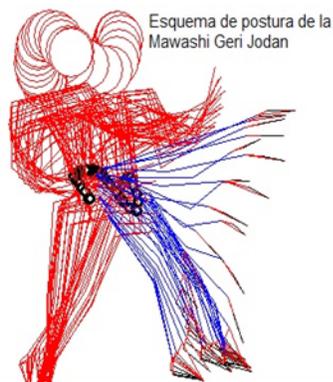


Figura 1. Fases de la técnica Mawashi Geri Jodan delantera.

Fuente: Restrepo (2008).

- » Fase inicial (Figura 2).
- » Fase de impulso.
- » Fase de impacto.

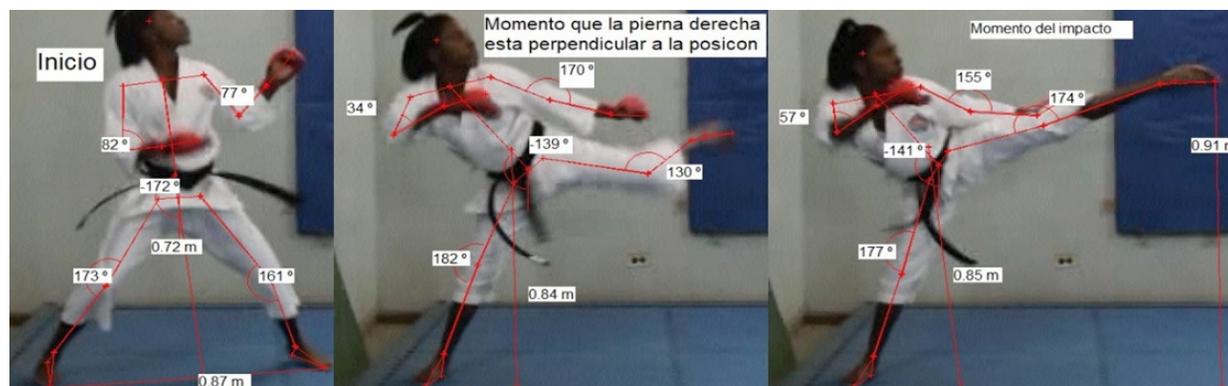


Figura 2. Fases.

Elementos de la técnica a observar (Tabla 1):

Altura del centro de gravedad (m).

Distancia entre ambos apoyos (m).

Ángulos relativos de la articulación del codo (°).

Ángulos relativos de la articulación de la rodilla (°).

Ángulo absoluto de tronco-cadera (°).

Velocidad punta de pie izquierdo (m/s)

Tiempo de ejecución de cada fase (s).

Altura del pie en el momento del impacto (m).

Tabla 1. Fases.

Fases	Altura del centro de gravedad (m)	Distancia entre ambos apoyos (m)	Tiempo de ejecución de cada fase (s)		
Fase #1	0.72	0.87	0		
Fase #2	0.84	-	0.31		
Fase #3	0.85	-	0.10		
Fases Izquierdo	Ángulos relativos de la articulación del codo (°).		Ángulos relativos de la articulación de la rodilla (°).		Ángulo absoluto de tronco-cadera (°).
	Derecho	Izquierdo	Derecho		
Fase #1	77	82	161	173	-172
Fase #2	170	34	130	182	-139
Fase #3	155	57	174	177	-141

En la figura 3 se presenta la cinemática de la velocidad y la aceleración de la punta del pie izquierdo:

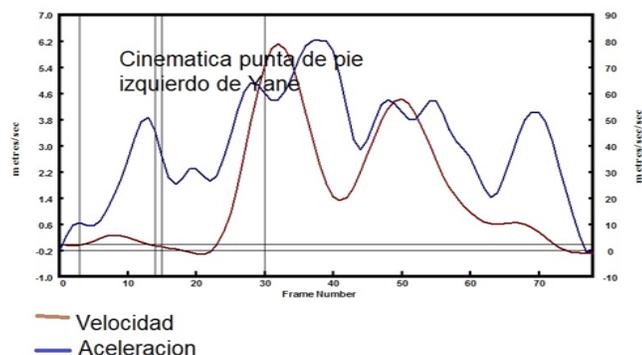


Figura 3. Cinemática de la velocidad y la aceleración de la punta del pie izquierdo.

- La atleta representa su máximo punto de velocidad en el cuadro 33 con 6.1 m/s, momento en el que la rodilla va buscando su mayor amplitud.
- En cuanto la aceleración se registra en el cuadro 39 en el momento de que la punta del pie alcanza su punto máximo de altura.
- El tiempo de ejecución del movimiento hasta el momento del impacto fue de 0.41 segundos.

Dentro de las principales dificultades detectadas se encuentran:

Fase #1:

- En esta fase se aprecia un ligero aumento de la distancia entre ambas piernas con 0.87m asumiendo que debe ser a la anchura de los hombros, es decir, 0.50m. aproximadamente por lo que resulta importante destacar que, a mayor distancia entre piernas, mayor será el tiempo de ejecución de la técnica (Toro, 2018).
- La articulación del codo izquierdo describe un ángulo de 77 grados el cual según los entrenadores del equipo debería ser de 45 grados para así buscar una mejor posición en la guardia por lo que presenta una ligera deficiencia en este sentido.

- La rodilla derecha presenta un ángulo de 173 grados lo se considera incorrecto ya que esta casi estirada completa y atenta contra la fluidez del movimiento en las cadenas cinemáticas.
- La articulación tronco-cadera describe un ángulo de -172 grados el cual se considera incorrecto ya que atenta contra la postura correcta en la ejecución técnica.

#### Fase #2:

- La articulación del codo izquierdo describe un ángulo de 170 grados el cual debería ser de 180 grados de acuerdo con lo planteado en el modelo por lo que presenta una ligera deficiencia.
- La articulación del codo derecho describe un ángulo de 34 grados el cual debería ser 45 grados lo que le permitiría que el brazo se acercara más al tronco permitiéndole más estabilidad.
- La rodilla izquierda describe un ángulo de 130grados lo se considera incorrecto, ya que no le permite una correcta elevación de esta, atentando contra una mayor amplitud a la hora del impacto.
- La articulación tronco-cadera describe un ángulo de -139 grados el cual debería retractarlo más para buscar mayor amplitud en el momento del impacto.

#### Fase # 3:

- La articulación tronco-cadera describe un ángulo de -141 grados el cual debería retractarlo más para buscar mayor amplitud en el momento del impacto.
- En esta fase la atleta presenta gran dificultad en la altura alcanzada por la punta del pie izquierdo en el momento del impacto con 0.91m, siendo esto uno de los elementos más importantes a medir ya que de ella depende alcanzar el objetivo de golpear a la cabeza, por tanto a mayor altura de la punta de la pierna que golpea, mayor será la posibilidad de marcar puntos. En este sentido se considera insuficiente de acuerdo por lo planteado por Toro ( 2018), el cual declara una media de 1.49m.

### CONCLUSIONES

Las principales deficiencias, según el modelo biomecánico y el software, radican en la fase número1 y la fase número 2; la retracción del ángulo absoluto tronco-cadera fue un elemento negativo que limitó la correcta ejecución de la técnica.

Al concluir el estudio, queda demostrada la importancia que reviste para los atletas y entrenadores la implementación de los estudios biomecánicos durante el proceso de preparación, toques y competencia.

### REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- American College of Sports Medicine. (2010). ACSM's Guidelines for Exercise Testing and Prescription. Lippincott Williams & Wilkins.
- Castro-Sánchez, M., Zurita-Ortega, F., Zafra-Santos, E., Rodríguez-Fernández, S., Chacón Cuberos, R., & Valdivia-Moral, P. (2019) Motivación en la práctica del judo en deportistas no profesionales. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y el Deporte*, 19 (74), 243-258.
- Estévez, M. (2004). La investigación científica en la actividad física: su Metodología. Editorial Deportes.
- Longo, A. F., Aquilino, G. D., Cardey, M. L., Lentini, N. A., & Prada, E. O. (2021). Physical Fitness in Early Adolescent Athletes of Combat Sports. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y el Deporte*, 21(82), 253-267.
- Loyola, F. (2011). Manual de metodología de los deportes de combate. <http://taekwondoblackbel.files.wordpress.com/2011/08/lectura>
- Mena Pérez, O. (2019) Comportamiento del consumo máximo de oxígeno durante el desentrenamiento deportivo en baloncestistas retirados del deporte de alto rendimiento. *Revista Cultura Física y Deportes de Guantánamo*, 9(18).
- Mori, S., Ohtani, Y., & Imanaka, K. (2002). Reaction time and anticipatory skills of Karate athletes. *Hum Mov Sci*, 21(2), 213–230.
- Perdomo Blanco, L., & Sánchez Oms, A. (2018). La superación profesional de los profesores deportivos en Biomecánica. *Ciencia y Actividad Física*, 5(1), 1-18.
- Perdomo Ogando, J., Perdomo Blanco, L., & Sánchez Oms, A. (2018). La superación profesional de los profesores deportivos en Biomecánica. *Ciencia y Actividad Física*, 5(1), 1-18.
- Pinillos Ribalda, M. (2016). Efectos positivos del entrenamiento de karate en las capacidades cognitivas asociadas a la edad. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y el Deporte*, 16(62), 537-559.
- Toro, A. (2018). Análisis cinemático de técnica Mawashi Geri a la cara ejecutada por atletas venezolanos de Karate Do. *Revista Con-Ciencias del Deporte*, 1(1), 156-175.

- Torres, I. E., Molina-García, J., Falcó Pérez, C., & Álvarez Solves, O. (2010). Comparación de la eficiencia de la patada circular al pecho y a la cara en taekwondo según la distancia de ejecución. (Comparison of the efficiency of the roundhouse kick to the chest and to the head in taekwondo in function of execution distance). *RICYDE. Revista Internacional de Ciencias del Deporte*, 6(21), 269-279.
- Valcárcel-Linares, D., & Torres-Lacomba, M. (2020). Pain in Competitive Karate during Training. Prevalence Study. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y el Deporte*, 20 (77), 335-352
- Valdés Cabrera, L., González, Z., Tabares Arévalos, R., & Ruíz Viladón, R. (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.
- Weiler, R., Feldschreiber, P., & Stamatakis, E. (2011). Medicolegal neglect? The case for physical activity promotion and Exercise Medicine. *British Journal of Sports Medicine*, 46(4), 228–232.
- Wen, C. P., Wai, J. P., Tsai, M. K., Yang, Y. C., Cheng, T. Y., Lee, M. C., Chan, H. T., Tsao, C. K., Tsai, S. P., & Wu, X. (2011). Minimum amount of physical activity for reduced mortality and extended life expectancy: a prospective cohort study. *Lancet*, (11).
- World Health Organization. (2010). Global Recommendations on Physical Activity for Health. WHO. <https://apps.who.int/iris/rest/bitstreams/52834/retrieve>