



Universidad de las Ciencias de la Cultura Física y el Deporte

Trabajo de Diploma para optar por el título de Licenciado en Cultura
Física

**“Análisis Biomecánico de la Técnica Mawashi Geri Jodan
Delantera en los karatecas de la Universidad de las Ciencias de
la Cultura Física y el Deporte Manuel Fajardo.**

AUTOR: Omar Alejandro Peña López.

TUTOR: MSc. Yudit Quiñones Álvarez.

Año 2019



Hago constar que el presente trabajo fue realizado en la Universidad de Cienfuegos como parte de la culminación de los trabajos en la especialidad Cultura Física; autorizado a que el mismo sea utilizado por la institución para los fines que estime convenientes, tanto de forma parcial como total y que además no podrá ser presentado en evento ni publicado, sin la aprobación de la Universidad.

Firma del Autor

Los abajo firmantes certificamos que el trabajo ha sido revisado según acuerdo de la dirección de nuestro centro y el mismo cumple los requisitos que debe tener un trabajo de esta envergadura, referido a la temática señalada.

Computación
Nombres y Apellidos. Firma

Información Científico – técnica
Nombres y Apellidos. Firma

Sistema de Doc. de Proyectos.
Nombres y Apellidos. Firma

Firma del Tutor.
Nombres y Apellidos. Firma

PENSAMIENTO

“Lo que hace crecer el mundo no es el descubrir como este hecho, sino el esfuerzo de cada uno para descubrirlo.”

José Martí.

DEDICATORIA

- A mi abuela Liliana Figueras y mis padres que con su amor y ejemplo, han hecho de mí una persona de bien, que siempre me apoyaron en mi formación y me han dado la fuerza y el aliento para enfrentar los momentos difíciles.
- A la memoria de mi abuelo que de una u otra forma siempre estuvo al tanto de mi formación.
- A mis Tíos que me han brindado todo su amor y cariño.
- A mi novia que me apoyaron en todo lo necesario.

AGRADECIMIENTOS

- A mi tutora MSc Yudit Quiñones Álvarez por asumir la tutoría de este trabajo y dedicar pacientemente parte de su tiempo en la organización del mismo.
- A los profesores Dr.C Hector Noa Cuadros y Dr.C Juan Bautista Cogollo Martinez por abrirme las puertas al conocimiento y tenerme presente.
- Al colectivo de profesores que de una forma u otra aportaron consejos y sabidurías durante toda la carrera.

Resumen

Esta investigación tiene como título, "Análisis Biomecánico de la Técnica Mawashi Geri Jodan Delantera en los karatecas de la Universidad de las Ciencias de la Cultura Física y el Deporte, con el objetivo de analizar esta técnica con el empleo de software. Para cumplimentar las tareas propuestas fue necesario el empleo de los métodos de investigación científica como los teóricos, empíricos y análisis de la bibliografía básica y complementaria vinculada al tema, indicadores a analizar por cada fase de la técnica y software seleccionado para la investigación, en este caso con la ayuda del programa HUMAN. En la elaboración de esta investigación se trabajó con el entrenador principal para la selección de la muestra de 2 atletas del equipo de Karate Do de dicha Universidad que participarán en los Juegos Universitarios 2019. El estudio permitió determinar los principales errores en la ejecución técnica de dichos karatecas como fueron incorrecta postura del cuerpo, poca elevación de ángulo de la rodilla etc.

Summary

This research has as its title, "Biomechanical Analysis of the Mawashi Geri Jodan Front Technique in the karatekas of the University of the Sciences of the Physical Culture and Sports, with the objective of analyzing this technique with the use of software. To complete the proposed tasks it was necessary to use scientific research methods such as theoretical, empirical and basic and complementary bibliography analysis related to the topic, indicators to analyze for each phase of the technique and software selected for research, in this case with the help of the HUMAN program. In the elaboration of this research we worked with the main trainer for the selection of the sample of 2 athletes from the Karate Do team of the University who will participate in the University Games 2019. The study allowed to determine the main errors in the technical execution of said karatekas as they were incorrect body posture, little elevation of angle of the knee etc.

Índice

Introducción	1
Capítulo I: Fundamentación Teórica	4
1.1 Objetivos del Karate Do: Según (Camps, sf.)	4
1.2 Fundamentos teóricos de las técnicas:	4
1.3 Caracterización de la técnica Mawashi Geri Jodan Delantera:	5
1.4 Técnicas de golpeo con las piernas:	5
1.5 Técnicas de piernas:	5
1.5.1 Subdivisión en fases de la Técnica Mawashi Geri Jodan Delantera:	6
1.6 La biomecánica, ciencia aplicada al deporte, influencia de la biomecánica en el desarrollo del karate-do.....	6
1.7 Biomecánica Deportiva	7
1.8 Para el estudio de los movimientos se utilizan dos procedimientos fundamentales:	8
1.9 Análisis biomecánico de Karate Do:	8
1.10 Las nuevas tecnologías aplicadas al deporte:	9
1.11 Requisitos biomecánicos para el análisis de movimientos:	10
CAPÍTULO II.- DISEÑO METODOLÓGICO	11
2.1 Población y/o muestra:	11
2.2- Metodología Empleada.	11
2.2.1 Métodos del nivel teórico.....	11
2.2.2 Métodos del nivel empíricos.....	12
2.2.3 Métodos matemáticos:	14
CAPÍTULO III: ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS	15
3.1 Análisis de documentos	15
3.2 Entrevista.....	15
3.3 Resultados de la Medición	16
3.4 Resultados de la observación	16
Conclusiones	24
Recomendaciones:.....	25
BIBLIOGRAFÍA.....	26
ANEXOS.....	1

Introducción

El deporte como fenómeno social ha formado parte de la política en Cuba, aplicada a partir del triunfo de la revolución por nuestro eterno comandante en Jefe Fidel Castro al frente bajo la consigna “El deporte, derecho de todo el pueblo”.

Desde entonces la Cultura Física y el Deporte forman parte de los programas de masificación educativa llevándolas a cada rincón de la isla con el fin de brindarles a todos los ciudadanos una Educación Física apropiada que le favoreciera su estado de salud, además se crean las escuelas de Iniciación deportiva EIDE en cada provincia del país con el objetivo de que nuestros deportistas recibieran las mejores formaciones tanto académicas como técnicas en cada deporte.

En la actualidad se cuenta con un alto grado de profesionalismo en todas las áreas deportivas del país, a través de las mismas se han logrado resultados significativos por lo que Cuba es tierra de muchos campeones y una de las principales potencias deportivas a nivel mundial.

Entre las estrategias del deporte cubano se encuentra la aplicación de la ciencia y la tecnología en busca de perfeccionar la técnica de los atletas y el equipamiento deportivo para con ello mejorar los resultados.

La Biomecánica es una de las ciencias que ha alcanzado mayor auge en los últimos tiempos con su aplicación en el deporte. Es de gran utilidad en aquellas disciplinas que requieren de una alta maestría técnico-táctica como es el caso de los deportes de combate entre ellos el Karate Do. (Estévez, M. 2004)

Este deporte en Cuba se ha ido desarrollado en los últimos tiempos ganando mayor número de practicantes y con reconocimiento de sus resultados en los países del área y a nivel mundial. Las acciones son muy rápidas, complejas, con alto rigor técnico-táctico haciendo complejo su análisis solo a modo de observación por lo que es de gran utilidad el empleo de los avances tecnológicos como el software para perfeccionar el trabajo del atleta y el entrenador. Loyola, F. (2011).

En la actualidad la comunidad de Karatecas reconoce la importancia de establecer un correcto patrón de la técnica para apropiarse de resultados relevantes. El criterio de que la técnica es la habilidad más importante en el proceso de formación de un atleta en cuanto a lo táctico, es una afirmación compartida por la mayoría de los investigadores. Pérez, E.(2009)

Entre las investigaciones consultadas se encuentran, Loyola, F. (2011), coincidiendo con Estévez, M. (2004), donde declaran que los sistemas de combate están compuestos por aspectos comunes entre ellos fundamentalmente las técnicas de extremidades inferiores. Toro, A. (2018), Castellanos, R. (2006) y Torres, I.(2010) manifiestan que el segmento corporal tronco-cadera aporta la mayor cantidad de movimientos lineales a la ejecución técnica, por ende es un ángulo tan importante en cuanto a postura se trata. Aún así y además consultando a Estevan, I. (2009) y Pérez, M.(2016), los cuales tienen como punto en común el perfeccionamiento técnico, resulta contradictorio que en las búsquedas bibliográficas realizadas con el fin de revisar investigaciones precedentes relacionadas con el tema y específicamente con esta técnica Mawashi Geri Jodan Delantera resultan escueto e insatisfactorio a lo largo de toda la comunidad científica del país y específicamente en la provincia de Cienfuegos.

En el diagnóstico realizado una de las deficiencias que se puede apreciar en el proceso de entrenamiento es que no se cuenta con suficiente bibliografía que hable del perfeccionamiento de la técnica Mawashi Geri Jodan Delantera, además la mayoría de los profesores enseñan el elemento técnico de acuerdo con sus conocimientos empíricos ya que se cuentan con pocos modelos biomecánicos justificados científicamente. Además mediante la observación en las sesiones de entrenamiento por parte del entrenador, se determina las deficiencias en la ejecución técnica de los karatecas.

Debido a las deficiencias encontradas en la teoría y en la práctica se pudo determinar cómo **situación problemática**: existen deficiencias en la ejecución de la técnica Mawashi Geri Jodan Delantera en karatecas de la UCCFD.

Como **problema científico**: ¿Cómo se comporta la técnica Mawashi Geri Jodan Delantera en karatecas de la UCCFD?

El **Objeto de estudio**: Proceso de preparación Técnica.

Campo de acción: Técnica Mawashi Geri Jodan Delantera en karatecas de la UCCFD.

Objetivo general: Analizarla técnica Mawashi Geri Jodan Delantera en karatecas de la UCCFD, con el empleo de software.

Para dar cumplimiento a la lógica investigativa trazada, se desarrollaron las siguientes **preguntas científicas**:

1. ¿Cuáles son los fundamentos teóricos metodológicos que sustentan la investigación?
2. ¿Qué errores presenta la técnica Mawashi Geri Jodan Delantera en los karatecas de la UCCFD?

Para darle cumplimiento a las interrogantes planteadas se trazaron las siguientes **tareas científicas**:

1. Revisión de los fundamentos teóricos metodológicos que sustentan la investigación.
2. Descripción de los errores observados en la técnica Mawashi Geri Jodan Delantera en los karatecas de la UCCFD.

Definiéndose como **variable de la investigación**:

☐ **Variable relevante**: Técnica Mawashi Geri Jodan Delantera.

☐ **Idea a defender**:

“Mediante el estudio de la técnica Mawashi Geri Jodan Delantera, se pueden determinar los principales errores técnicos en karatecas de la UCCFD”

El trabajo de diploma se estructura por una introducción y tres capítulos. El primer capítulo incluye los fundamentos teóricos que respaldan el estudio biomecánico y la evolución del deporte de Karate así como las diferentes técnicas de esta disciplina. Un segundo capítulo tiene el propósito de mostrar los métodos científicos para desarrollar del trabajo y la definición de la

población y/o muestra. El tercer capítulo se desarrolla con el objetivo de mostrar los resultados del estudio biomecánico realizado, además de las conclusiones, recomendaciones, bibliografía y anexos.

Capítulo I: Fundamentación Teórica

1.1 Objetivos del Karate Do: Según (Camps, sf.)

1. Ayuda a canalizar la agresividad de las personas a través de la gran actividad física que se realiza.
2. Desarrolla físicamente al individuo.
3. Desarrolla la personalidad y el carácter de quien lo practica, siendo este su principal objetivo formativo.
4. A los niños que son algo tímido les ayuda a desenvolverse y a los que son más inquietos a canalizar sus verdades

1.2 Fundamentos teóricos de las técnicas:

A continuación, se mencionaran los principios metodológicos que deben regir la técnica (Wineck, 2005):

1. Una técnica específica requiere de medidas de entrenamientos específica.
2. Una técnica específica debe ir precedida de preparación física específica.
3. La enseñanza de la técnica debe seguir el principio de accesibilidad.
4. Debe desarrollar la capacidad observar y conocer para poder identificar los detalles de los movimientos y perfeccionarlo.
5. La velocidad de aprendizaje de la técnica depende del repertorio de experiencias motoras (disponibilidad de programa parcial).
6. Las correcciones precisas requieren del uso de medios y procedimientos de valoración objetivas.

7. Participar temporalmente en competencias sin estabilizar la técnica, puede influir negativamente, en determinadas circunstancias el estrés en las competencias pueden pulir o automatizar estructuras motoras erróneas.

8. El proceso de aprendizaje de la técnica debería realizarse sin interrupciones prolongadas para mejorar la eficiencia del entrenamiento.

1.3 Caracterización de la técnica Mawashi Geri Jodan Delantera:

Según Toro, A. (2018).

Patada semi-circular golpeándose con el empeine a la altura de la cabeza, esta técnica se puede utilizar como ataque, contraataque y como anticipación, esta técnica es una de las que mayor punteo da en competencias, es marcada como IPPON (3 PUNTOS).

1.4 Técnicas de golpeo con las piernas:

Según Bello, C. (2017)

1.5 Técnicas de piernas:

1. Mawashi Geri Jodan (delantera y trasera) - **Patada semicircular.**
2. Mae-Geri - **Patada frontal (Sin avanzar).**
3. Oi-Geri - **Patada frontal (Avanzando).**
4. Yoko-Geri - **Patada lateral.**
5. Ushiro-Geri - **Patada hacia atrás.**
6. Fumikomi-Geri - **Patada aplastante.**
7. Kakato-Geri - **Patada descendente con el talón.**
8. Tobi-Geri - **Patada en salto.**
9. Ura Mawashi-Geri - **Patada circular inversa con talón.**
10. Sokuto-Geri - **Patada con el borde exterior del pie.**
11. Mikasuki-Geri - **Patada semicircular con la planta.**
12. Kin-Geri - **Patada a los genitales.**

1.5.1 Subdivisión en fases de la Técnica Mawashi Geri Jodan Delantera: Según Restrepo, J. (2008)

Fase **(inicial)**, en la cual el karateka adopta Zenkutsu dachi (posición adelantada) en posición defensiva de las extremidades superiores (guardia o kamae), como preparación para la ejecución de la patada. La mirada al frente hacia el objetivo.

Fase de **(Impulso)**: Desde la posición anterior y procurando mantener el cuerpo erguido y sin desbalances, se eleva lateralmente el muslo atrasado hasta la horizontal, manteniendo flexionada la rodilla correspondiente, de tal manera que tanto el muslo como la pierna y el pie queden casi paralelos al piso.

Fase de **(Impacto)**: Es la fase de mayor amplitud de movimiento articular, pero debe ser la más corta en tiempo de ejecución. Se gira el pie adelantado (pie pivot), levantando levemente del piso el talón y girando sobre la base de los dedos, se da impulso a la patada haciendo girar simultáneamente la cadera del lado del pie que va a golpear y la rodilla que se impulsa en dirección del blanco. El pie golpea con el koshi haciendo dorsiflexión del tobillo o se extiende el mismo si se quiere impactar con el haisoku. El tronco se inclina ligeramente hacia atrás, sólo lo necesario para brindar estabilidad al movimiento.

Fase de **(Recobro)**: Manteniendo la posición de impacto, se flexiona la rodilla ejecutante, procurando mantenerla alta y con los brazos en guardia; seguidamente se baja el pie al frente, quedando en la posición de la Fase Inicial (Zenkutsu dachi), pero del lado contrario. Fase con la cual continuará el estudio posteriormente.

1.6 La biomecánica, ciencia aplicada al deporte, influencia de la biomecánica en el desarrollo del karate-do

Varios son los autores que estudian el desarrollo y avance de la biomecánica como ciencia aplicada al deporte. Varios también son los conceptos que se han emitido relacionados con el tema.

La biomecánica es la ciencia que se encarga del estudio de los movimientos en los organismos vivos su causa y manifestación. Las semejanzas entre los movimientos del hombre y de los animales existentes solo a un nivel puramente biológico. El hombre mediante su conciencia controla, dirige y perfecciona planificada mente sus movimientos. (Donskoi & Zatsiorski, 1988)

La biomecánica deportiva es la ciencia que aplica las leyes de la física al estudio del movimiento humano en la propia actividad física Gutiérrez, M. (1999).

Otros de los criterios estudiados son los que plantean que en el estudio de la técnica, la biomecánica permite analizar el movimiento humano desde una óptica científica, ayuda analizar efectivamente las destrezas motoras, de manera que se evalúe eficientemente e inteligentemente una técnica y que corrija si hay una falla.(Lopategui,2000).

La biomecánica es la ciencia que estudia la aplicación de las leyes de la mecánica a las estructuras y los órganos de los seres vivos. En el caso específico del cuerpo humano, se utilizan sistemas de valoraciones que están compuestos para el análisis descriptivo de los movimientos y articulaciones, la determinación de la participación muscular en el cuerpo en quietud y en movimiento y las fuerzas internas y externas que inciden en el. Toro, A. (2018).

1.7 Biomecánica Deportiva

Como disciplina docente analiza al hombre como sistema biomecánico, los diferentes elementos que componen el análisis biomecánico del deportista como son la característica temporales, espaciales, espacio-temporales, velocidades, aceleraciones, centro de gravedad del cuerpo, segmentos corporales, entre otros. Esto permite el desarrollo de la práctica deportiva para mejorar su rendimiento, técnicas de entrenamientos y diseñar complementos, materiales y equipamiento de altas prestaciones. (Donskoi & Zatsiorski, 1988)

Dada la creciente complejidad de la formación y el desempeño en todos los niveles del deporte de competencia, no es de extrañar que los atletas y entrenadores estén recurriendo a la bibliografía donde se han investigado aspectos biomecánicos de su deporte para la ventaja competitiva. El objetivo

general de la biomecánica deportiva es desarrollar una comprensión detallada de los deportes mecánicos específicos y sus variables de desempeño para mejorar el rendimiento y reducir la incidencia de lesiones, esto se traduce en la investigación de las técnicas específicas del deporte, diseñar y mejora los implementos deportivos en cada una de sus esferas de actuación.

1.8 Para el estudio de los movimientos se utilizan dos procedimientos fundamentales:

1. Análisis cuantitativo: implica la descripción de movimientos del cuerpo o sus partes en términos matemáticos.
2. Análisis cualitativo: con este se reconocen los momentos críticos de la ejecución o de gasto deportivo a través de equipos. Pérez, M. (2016)

1.9 Análisis biomecánico de Karate Do:

En la actualidad, aún cuando ya se considera técnicamente un deporte, continúa siendo un arte marcial tradicional, pero cada vez se inserta más en la esfera deportiva, uno de los aspectos más significativos para este deporte ha sido la invasión científica que ha sobrepasado su reglamentación, organización y planificación, un aspecto importante es que ha recibido aportes muy relevante de las ciencias como la Fisiología, Pedagogía, Medicina, Metodología,

Biomecánica, Bioquímica y Psicología, entre otras. Debido al proceso de preparación del deportista actual.

En el Karate, específicamente, la biomecánica se relaciona con las fuerzas internas y externas que actúan sobre el cuerpo humano y los resultados que estas fuerzas producen. Las internas son las que se crean dentro del karateca, en este caso por medio de la acción de los músculos tirando de los huesos. Las fuerzas externas son las que existen fuera del cuerpo, como la gravedad y la fricción. Pérez, M. (2016)

Hay dos principios prácticos que se aplican a las técnicas fundamentales de este deporte cuando el practicante quiere crear una óptima fuerza y velocidad:

1. Usar todas las articulaciones que se puedan en las técnicas a desarrollar.
2. Usar cada articulación por el orden correcto. Pérez, M. (2016)

Las fuerzas de cada articulación deben combinarse para producir el máximo efecto. La mejor forma de conseguir esto es usar todas las articulaciones que se puedan utilizar en una técnica determinada. Esto ayuda a conseguir la máxima velocidad o aceleración de un movimiento.

Cuando se usan varias articulaciones para ejecutar esta técnica, es importante hacerlo en orden correcto y ejecutar cada movimiento en el momento justo. El movimiento debe empezar con los grandes grupos musculares y esparcirse por los grupos más pequeños progresivamente, este proceso crea óptimas fuerzas y un movimiento continuo y fluido.

El movimiento continuo y fluido crea una acumulación de fuerzas, fuerzas que se ejecutan, la fuerza producida por una parte del cuerpo se aumenta con la de las subsecuentes articulaciones, a esto en biomecánica se le denomina Cadenas Biocinemáticas.

1.10 Las nuevas tecnologías aplicadas al deporte:

El desarrollo en los últimos años de la Biomecánica Deportiva está íntimamente relacionado al avance tecnológico. Una de las herramientas más útiles para explicar el gesto deportivo es la fotogrametría video o el análisis de video gráfico, se trata de un método de captación y de tratamiento de imágenes digitales que permite valorar si la ejecución de movimiento se realiza sin errores técnicos y sin patrones de movimientos lesivos, consiste en grabar al deportista utilizando marcadores adheridos a su cuerpo y a partir de las imágenes construidas se da una animación tridimensional.

Con la aplicación de los software biomecánicos se facilitan los análisis de los movimientos de los atletas. Ejemplo de esto es el HUMAN v 5.0, software profesional de análisis de movimiento confeccionado con este propósito, con más de 14 años de explotación científica y comercialización, permite medir una gran gama de magnitudes físicas a partir de las imágenes, hacer correcciones empleando métodos matemáticos muy avanzados y resistentes.

Kinovea es una aplicación de software libre, es de fácil instalación, permite el análisis de video y está dedicado al deporte. Dirigido principalmente a los entrenadores, atleta y profesionales de la cultura física. Se aplica con gran aceptación en nuestro país por las variadas informaciones que brinda a los entrenadores, atleta e investigadores y la facilidad para trabajar.

Está disponible en cualquier lenguaje, la versión 0.8.15 de Kinovea es la más actual en cuanto a tecnología y resultados, en sus datos se puede trabajar en los siguientes idiomas Ingles, Francés, Holandés, Finlandés, Alemán, Griego, Italiano, Noruego, Polaco, Portugués, Rumano, Español, Turco y Chino.

Para realizar la filmación de las acciones deportivas se hace necesario tener en cuenta diferentes requisitos biomecánicos, que permiten el adecuado análisis de los mismos en el deportista, aseguran además que los datos que se obtengan sean confiables con un rango de error despreciable.

1.11 Requisitos biomecánicos para el análisis de movimientos:

Conocer la frecuencia de filmación de la cámara a utilizar.

Situar la cámara fija a un trípode.

Determinar el plano de filmación.

Situar el lente óptico de manera que forme un ángulo recto con el plano de filmación.

Situar la cámara preferentemente a la altura del centro de gravedad.

Si el movimiento se realiza preferentemente en la vertical, se determinará un punto medio entre el atleta y el punto más alto del movimiento para situar la altura del lente óptico.

La cámara deberá situarse de manera que la mayor magnitud de iluminación no quede de frente al lente óptico.

Se filmará un objeto de medida en el plano del movimiento, de manera que se permita establecer la escala de trabajo a través de mismo.

Después de situada fija la cámara y teniendo en cuenta lo anterior dicho, no deberá moverse del lugar y de ser necesario su traslado, se deberá volver a filmar el objeto de longitud conocida y cumplirse todo lo anterior explicado.

CAPÍTULO II.- DISEÑO METODOLÓGICO

2.1 Población y/o muestra:

La investigación se llevó a cabo en el equipo de Karate de la UCCFD respondiendo al Proyecto de Biomecánica “Estudios Biomecánicos en los deportes de Alto Rendimiento de la Provincia de Cienfuegos” de la Facultad de Ciencias de la Cultura Física y el Deporte de la Universidad de Cienfuegos, rectorado por el Departamento de Biomecánica del Centro de Investigaciones del Deporte Cubano (CIDC).

La investigación se realizó con una población de 6 atletas, de ellos eran 3 hombres para un 50% y 3 mujeres para el otro 50% siendo muestreado intencionalmente dado que el entrenador tenía interés en realizar este estudio y además que son atletas posibles medallistas. La muestra está conformada por 2 atletas una femenina y un masculino para un 33% del total. Ver anexo # 4 tabla # 1.

Existe una segunda población en el trabajo, los profesores del departamento de Karate DO de UCCFD.

El trabajo responde al paradigma cualitativo, al tipo de diseño transaccional o transversal y un tipo de diseño descriptivo.

2.2- Metodología Empleada.

2.2.1 Métodos del nivel teórico

Histórico – Lógico: con él se establece el estudio y antecedentes de los fenómenos objeto de investigación en su devenir histórico. En este caso se empleó con el fin de sustentar la situación problemática y que antecedieron al problema científico tratado. Se describen los resultados históricos obtenidos del deporte de karate ordenados cronológicamente, su desarrollo y su incidencia en los resultados actuales específicamente la técnica seleccionada

Analítico – sintético: este método 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.

Inductivo – Deductivo: aquí se combina el movimiento de lo particular a lo general que posibilita establecer generalizaciones con el movimiento de lo general a lo particular. Se trabajó en la interpretación de los datos empíricos fundamentalmente.

2.2.2 Métodos del nivel empíricos.

Análisis de documentos: Se empleó con el objetivo de revisar los documentos oficiales que rigen el entrenamiento deportivo en la disciplina de Karate Do como el reglamento competitivo del año 2019 y controles técnicos que revelan datos de interés para el estudio biomecánico.

La Entrevista: Este método fue aplicado al entrenador principal y jefe del departamento para conocer a cerca de las principales técnicas de Geri Wasa así como sus principales deficiencias. Permitted diagnosticar las lagunas en las insuficiencias técnicas que existen en el deporte de Karate Do y determinar en cuál intervenir.

Tipo de Entrevista: Entrevista no estructurada.

Tiene un carácter abierto al realizarse de forma no estructurada o formalizada donde se ofrece al entrevistado una o varias temáticas para que las desarrolle en profundidad y libertad según su propia iniciativa, no estando predeterminadas las preguntas específicas ni las alternativas de respuestas. Se conoce también como; no estandarizada, libre, cualitativa, no dirigida o no directiva, fue la primera forma histórica realizada desde el principio del presente siglo.

El objetivo del entrevistador o investigador es precisamente que la persona se manifieste espontáneamente. Se utilizó para caracterizar al deporte y conocer las deficiencias técnicas que presentan los karatecas así como para determinar los indicadores biomecánicos a estudiar en la técnica MawashiGeriJodan Delantera seleccionada por el propio entrenador para el estudio.

Datos sobre la entrevista **(Anexo #2)**

Observación

Tipo de Observación: Indirecta, del laboratorio, estructurada (controlada) y participante. Se usan, en formas especialmente ampliadas con posibles medios técnicos auxiliares para la observación como (cámara, Fotografías, videograbadora). La observación fue aplicada a los atletas, 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 HUMAN.

Se preparó una **guía o protocolo de observación** que se determinó con anticipación donde aparecen los elementos del proceso que se estudiarían y cuáles eran los de mayor importancia lo cual garantiza la uniformidad del procedimiento de coleccionar los datos para todos los sujetos con el objetivo de que puedan ser valorados, evaluados y comparados en igualdad de condiciones. Se elaboró un registro de la información y los observadores estuvieron incluidos directamente en el proceso de estudio. Este instrumento se empleó durante todo el período de análisis de los resultados.

Los atletas fueron observados en el propio medio donde se desenvuelven en un 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.

Medición

En la investigación se realizaron mediciones antropométricas a los atletas las cuales conforman datos útiles para el uso del software HUMAN empleado en el estudio para el análisis de la técnica. Se empleó la cinta métrica tradicional y una pesa digital.

2.2.3 Métodos matemáticos:

Tablas de frecuencia.

- **Importancia del estudio e impacto social**

Mediante el empleo de los avances tecnológicos es evidente el desarrollo del deporte. Con este tipo de estudios los entrenadores pueden contar con una herramienta de trabajo muy eficiente para determinar los principales errores técnicos de sus atletas, evitar las lesiones y además es un material didáctico para el entrenador y para los atletas por lo que esta investigación representa un aporte científico para el perfeccionamiento del deporte. Es un estudio novedoso ya que emplea tecnología, materiales computarizados y software biomecánico. El impacto esperado para la sociedad es elevar los resultados deportivos de esta disciplina.

CAPÍTULO III: ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS

En este capítulo se describen los resultados obtenidos mediante el estudio biomecánico con el empleo del software HUMAN. Se analizan las fases de la Técnica MawashiGeri JodanDelantera así como los indicadores biomecánicos estudios en la muestra de los atletas.

3.1 Análisis de documentos

Entre los documentos consultados más importantes tenemos el reglamento competitivo del año 2019. El cual plantea que la técnica Mawashi Geri Jodan Delantera otorga 3 puntos y se marca como IPPON, esto está dado por la zona de golpeo entienda cara, cuello y cabeza y por los siguientes criterios: Buena forma, actitud deportiva, aplicación vigorosa, concentración (ZANSHIN) y distancia correcta. El IPPON se concede por patadas Jodan y cualquier técnica válida que se realice sobre un adversario caído. De ahí la importancia de una buena ejecución para el resultado en competencia. También se consultaron los controles técnicos y según la etapa de preparación precompetitiva presentaban dificultades en la ejecución de diferentes técnicas de Geri Wasa fundamentalmente la Mawashi Geri Jodan Delantera.

3.2 Entrevista

La entrevista se realizó al entrenador principal dando como resultado:

- ¿Cuáles son los principales atletas y los que más posibilidades tienen en el equipo?.
- ¿Cuáles son las Geri Wasa más utilizadas?.
- ¿Cuál es la que mayor deficiencias tiene?.
- Mencione los indicadores que tendrías en cuenta para el análisis de esta técnica.
 - Yanetsy Bisset y Daniel Catalá Pena.
 - Mawashi Geri Jodan (delantera y trasera), Ushiro-Geri, Ura Mawashi-Geri, Oi-Geri.
 - Mawashi Geri Jodan Delantera.
 - **Según sistema internacional de unidades:** Metros (m), Grado (°), Metros por Segundo (m/s), Tiempo (s)

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 y aceleración de la punta del pie izquierdo (m/s).
Tiempo de ejecución de cada fase (s)

3.3 Resultados de la Medición

La medición realizada es necesaria para introducir los datos en el software donde se puede determinar extremidades alargadas que predominan por encima del cuerpo.

La atleta # 1 del sexo femenino tiene 21 años de edad, mide 1.65cm, pesa 60kg y cuenta con una experiencia de 6 años en el deporte la cual defiende el cinturón negro.

El atleta # 2 del sexo masculino tiene 23 años de edad, mide 1.70cm, pesa 67kg y cuenta con 8 años de experiencia en el deporte y defiende la cinturón negro. Ver anexo # 4.

3.4 Resultados de la observación

A continuación, se presentan los resultados alcanzados mediante el método de observación y a través de la interpretación del HUMAN de los diferentes indicadores de la técnica Mawashi Geri Jodan Delantera en los atletas seleccionados.

Análisis Atleta # 1:

Fase # 1:

-Altura del Centro de gravedad: La atleta presenta un correcto trabajo con el centro de gravedad quedando con 0.72m de acuerdo con el modelo planteado

por Toro, A. (2015), el cual refleja una estabilidad en el mismo durante esta fase.

-Distancia entre ambos apoyos: se analiza la distancia solo en la primera fase de movimiento ya que en las fases posteriores la pierna que va agolpear se encuentra en fase de vuelo buscando el impacto. En esta fase se aprecia un ligero aumento de la distancia con 0.87m asumiendo lo planteado por el modelo, que declara que debe ser a la anchura de los hombros, es decir 0.50m.

-Ángulos relativos de la articulación del codo (°).

La articulación del codo izquierdo describe un ángulo de 77 grados el cual debería ser de 45 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 82 grados el cual lo consideramos correcto.

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

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 rodilla izquierda describe un ángulo de 161 grados el cual lo consideramos correcto y estable.

Ángulo absoluto de tronco-cadera (°).

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.

-Tiempo de Ejecución: El tiempo de ejecución en esta fase es 0.

Fase # 2:

-Altura del Centro de gravedad: La atleta presenta un correcto trabajo con el centro de gravedad quedando con 0.84m de acuerdo con el modelo planteado por Toro, A. (2015), el cual que debe ir aumentan a medida que avanzan las fases buscando mayor amplitud de movimiento.

-Distancia entre ambos apoyos: Fase de vuelo de la pierna que va a golpear.

-Ángulos relativos de la articulación del codo (°).

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 .

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

La rodilla derecha presenta un ángulo de 182 grados el cual lo consideramos correcto y estable.

La rodilla izquierda describe un ángulo de 130 grados lo se considera incorrecto ya que no le permite una correcta elevación de la misma atentando contra una mayor amplitud a la hora del impacto.

Ángulo absoluto de tronco-cadera (°).

La articulación tronco-cadera describe un ángulo de -139 grados el cual debería retractarlo más para buscar mayor amplitud en el momento del impacto.

-Tiempo de Ejecución: El tiempo de ejecución en esta fase fue de 0.31seg.

Fase # 3:

-Altura del Centro de gravedad: La atleta presenta un correcto trabajo con el centro de gravedad quedando con 0.85m de acuerdo con el modelo planteado por Toro, A. (2015), el cual que debe ir aumentan a medida que avanzan las fases buscando mayor amplitud de movimiento.

-Distancia entre ambos apoyos: Fase de vuelo de la pierna que va a golpear.

-Ángulos relativos de la articulación del codo (°).

La articulación del codo izquierdo describe un ángulo de 155 grados el cual lo concideramos correcto de acuerdo con lo planteado por el modelo ya que va acompañando la pierna que va a golpear.

La articulación del codo derecho describe un ángulo de 57 grados el cual lo concideramos correcto de acuerdo con lo planteado por el modelo ya que va acompañando el tronco y apoya la estabilidad.

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

La rodilla derecha presenta un ángulo de 177 grados el cual lo concideramos correto y estable.

La rodilla izquierda describe un ángulo de 174 grados lo se concidera correcto ya que se aprecia que la pierna se mantiene estirada hasta el momento del impacto.

Ángulo absoluto de tronco-cadera (°).

La articulación tronco-cadera describe un ángulo de -141 grados el cual debería retractarlo más para buscar mayor amplitud en el momento del impacto.

-Tiempo de Ejecución: El tiempo de ejecución en esta fase fue de 0.10seg.

-Velocidad y aceleración de la punta del pie izquierdo: El anexo # 5de la gráfica de velocidad y aceleración de la punta del pie izquierdo del atleta

#1 donde se 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.

En las imágenes del anexo #5 se describen tres instantes del movimiento los cuales consideramos convenientes ilustrar y analizar para la obtención de datos, puesto que representan las diferentes dificultades presentadas por la atleta.

Análisis Atleta # 2:

Fase # 1:

-Altura del Centro de gravedad: El atleta presenta un correcto trabajo con el centro de gravedad quedando con 0.69m de acuerdo con el modelo planteado por Toro, A. (2015), el cual refleja una estabilidad en el mismo durante esta fase.

-Distancia entre ambos apoyos: se analiza la distancia solo en la primera fase de movimiento ya que en las fases posteriores la pierna que va agolpear se encuentra en fase de vuelo buscando el impacto. En esta fase se aprecia una correcta distancia dado por la comodidad que presenta el atleta en esta postura con 1.01m.

-Ángulos relativos de la articulación del codo (°).

La articulación del codo izquierdo describe un ángulo de 78 grados el cual debería ser de 45 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 71 grados el cual lo consideramos incorrecto ya que debería ser de 90 grados.

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

La rodilla derecha presenta un ángulo de 184 grados lo se concidera incorrecto ya que esta completa estirada y atenta contra la fluidez del movimiento en las cadenas cinemáticas.

La rodilla izquierda describe un ángulo de 156 grados el cual lo concideramos correto y estable.

Ángulo absoluto de tronco-cadera (°).

La articulación tronco-cadera describe un ángulo de -175 grados el cual se concidera incorrecto ya que atenta contra la postura correcta en la ejecución técnica.

-Tiempo de Ejecución: El tiempo de ejecución en esta fase es 0.

Fase # 2:

-Altura del Centro de gravedad: La atleta presenta un correcto trabajo con el centro de gravedad quedando con 0.85m de acuerdo con el modelo planteado por Toro, A. (2015), el cual que debe ir aumentan a medida que avanzan las fases buscando mayor amplitud de movimiento.

-Distancia entre ambos apoyos: Fase de vuelo de la pierna que va a golpear.

-Ángulos relativos de la articulación del codo (°).

La articulación del codo izquierdo describe un ángulo de 14 grados por lo que lo concideramos incorrecto ya que el brazo debe ir acompañando la pierna que va a golpear y debería ser de 180 grados de auerdo con lo planteado en el modelo.

La articulación del codo derecho describe un ángulo de 45 grados el cual se concidera estable.

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

La rodilla derecha presenta un ángulo de 178 grados lo que se considera correcto ya que le permite una correcta elevación de la misma permitiéndole una mayor amplitud a la hora del impacto.

La rodilla izquierda describe un ángulo de 166 grados el cual lo consideramos correcto y estable.

Ángulo absoluto de tronco-cadera (°).

La articulación tronco-cadera describe un ángulo de -128 grados el cual se considera correcto.

-Tiempo de Ejecución: El tiempo de ejecución en esta fase fue de 0.23seg.

Fase # 3:

-Altura del Centro de gravedad: La atleta presenta un correcto trabajo con el centro de gravedad quedando con 0.85m estabilizándose y fortaleciendo el movimiento.

-Distancia entre ambos apoyos: Fase de vuelo de la pierna que va a golpear.

-Ángulos relativos de la articulación del codo (°).

La articulación del codo izquierdo describe un ángulo de 40 grados el cual lo consideramos incorrecto de acuerdo con lo planteado por el modelo ya que debe ir acompañando la pierna que va a golpear.

La articulación del codo derecho describe un ángulo de 47 grados el cual lo consideramos correcto de acuerdo con lo planteado por el modelo ya que va acompañando el tronco y apoya la estabilidad.

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

La rodilla derecha presenta un ángulo de 172 grados el cual lo consideramos correcto y estable.

La rodilla izquierda describe un ángulo de 177 grados lo se concidera correcto ya que se aprecia que la pierna se mantiene estirada hasta el momento del impacto.

Ángulo absoluto de tronco-cadera (°).

La articulación tronco-cadera describe un ángulo de -110 grados el cual lo concideramos correcto.

-Tiempo de Ejecución: El tiempo de ejecución en esta fase fue de 0.14seg.

-Velocidad y aceleración de la punta del pie izquierdo: El anexo # 6.Muestra la gráfica de velocidad y aceleración de la punta de pie izquierdo de Daniel donde se representa su máximo punto de velocidad en el cuadro 32 con 6.9 m/s, momento en el que la rodilla se eleva en su punto máximo. En cuanto a la aceleración se registra en el cuadro 41 en el momento de que la punta del pie alcanza su punto máximo de altura.

En las imágenes anexo #6 se describen tres instantes del movimiento los cuales se considera conveniente ilustrar y analizar para la obtención de datos, puesto que representan las diferentes dificultades presentadas por el atleta.

Conclusiones

1. El análisis de los fundamentos teóricos metodológicos que sustentan la investigación demuestran que la técnica MawashiGeri Jodan delantera es una de las más importantes dentro del conjunto de técnicas de pierna del Karate Do.
2. Las principales deficiencias, según modelo biomecánico y el software, radican en la retracción del ángulo absoluto tronco - cadera durante la ejecución de la técnica y en el tiempo de ejecución de la fase 2.

Recomendaciones:

Continuar realizando investigaciones como esta que nos permita conocer un patrón de cada acción técnica para la búsqueda de grandes resultados deportivos a partir de índices biomecánicos.

Presentar el estudio realizado en eventos científicos de interés para socializar los resultados de la investigación.

Diseñar un plan de acciones por parte de los entrenadores encaminadas a resolver los errores detectados en el estudio.

BIBLIOGRAFÍA

Bello, C. (2017). Glosario del Karate Do. Universidad de Ciencias de la Cultura Física y el Deporte. Ciudad de La Habana, Cuba.

Camps, H (s.f.). Historia y Filosofía del Karate. Barcelona, España: Editorial Alas.

Castellanos, R. (2006). Análisis de las características mecánicas de la doble patada en el Taekwondo (Dubal Dangsong Chai). (Tesis de maestría), Universidad Nacional Experimental Libertador, Instituto Pedagógico de Caracas, Venezuela.

Diachkov, M. (1967). *El perfeccionamiento de la maestría técnica de los deportistas*. Moscú: Editorial Cultura Física y Deportes.

Docungué, J. (1989). *Física 11º grado*. Ciudad de La Habana, Cuba: Editorial Pueblo y Revolución.

Donskoi, D. (1982). *Biomecánica con Fundamentos de la Técnica Deportiva*. La Habana, Cuba : Editorial Pueblo y Educación.

Donskoi, D. & Zatsiorski, V. (1988). Biomecánica de los Ejercicios Físicos. Ciudad de La Habana, Cuba: Editorial Pueblo y Educación.

Estevan, I. (2009). Estudios sobre parámetros mecánicos y autoeficacia física percibida en la patada “Dolio Chagui” de Taekwondo. Investigación en línea. Recuperado: <http://www.tdx.cat/bitstream/handle/10803/9923/estevan.pdf;jsessionid=c5DE34B8E57EA05ABD38CCBF68045991.TDX2?sequence=1>.

Enciclopedia Shotokai de Artes Marciales. Disponible en <http://www.shotokai.cl.com>. Consultado el 18 septiembre de 2008.

Estévez, M. (2000). *La investigación científica en la actividad física: su Metodología*. La Habana, Cuba: Deportes.

Estévez, M., & Arroyo, M. (2004). *La investigación científica en la actividad física: su Metodología*. La Habana, Cuba: Deportes.

Federación mundial de karate (2019). *Reglamento de competición de karate (kata y kumite)*. Okinawa, Japón. 12. (3), pp.23 – 35.

Federación Mundial de Karate-do. *Propuesta de reglamento competitivo internacional*. World Karate-do Federation (1999). Okinawa, Japon.

Forteza, A. (1988). *Bases Metodológicas del Entrenamiento Deportivo*. La Habana, Cuba: Editorial Científico Técnica.

Forteza, A. (1994). *Entrenar para ganar*. España: Editorial Pila Teleña.

García, A. (2008) *Análisis de la actividad competitiva del kárate luego de la aplicación del nuevo reglamento*. (Tesis de Maestría). Instituto Superior de Cultura Física “Manuel Fajardo. La Habana, Cuba.

García, C. (1989) *Caracterización de las técnicas más usadas y su efectividad*. (Tesis de grado). Instituto Superior de Cultura Física “Manuel Fajardo” La Habana, Cuba.

García, J. (1996). *Entrenamiento deportivo. Metodología. Principio y Aplicación*. España: Editorial Gymnos.

Gutiérrez, M. (1999) *Biomecánica Deportiva*. Madrid, España: Síntesis.

Harre, D. (1983). *Teoría del Entrenamiento Deportivo*.

Hernández, S. (2000). *Metodología de la investigación*. Ciudad de la Habana, Cuba: Editorial Pueblo y Educación.

Lopategui, (2000). *La Biomecánica como ciencia aplicada al deporte*. Madrid, España: Síntesis.

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. Recuperado de <http://revistas.unellez.edu.ve/revista/>

Loyola, F. (2011). Manual de metodología de los deportes de combate. Recuperado de: <https://taekwondoblackbel.files.wordpress.com/2011/08/lectura>

2-aspectos-técnicos –deportes-combates.

Pérez, E. (2009). Estudio biomecánico de la técnica de brazo Gyaku -tsuki de Karate. (Tesis de grado). Universidad de Ciencias de la Cultura Física y el Deporte “Manuel Fajardo”. La Habana,Cuba.

Pérez, M. (2016). Análisis Videográfico de la Técnica Gyako Tsuki en el deporte Karate. (Tesis de Grado).Cienfuegos,Cuba.

Pinzón, O. (2002) Análisis de la patada Dolio-Chagui en Taekwondo. [Investigación en línea].Recuperado:<http://www.imbiomed.com.mx/1/1/articulo.php?method=showDetail&id-articulo=90123&id-seccion=4932&id-ejemplar=8856&id-revista=327>.

Torres, I. (2010). Comparación de la eficiencia de la patada circular al pecho y a la cara en el Taekwondo según la distancia de ejecución. [Investigación en línea], Recuperado: <http://www.cafyd.com/REVISTA/02102.pdf>.

Wineck, J. (2005). Entrenamiento óptimo. Barcelona,España: Editorial Hispanoeropea.

Zissu, M. (2005). Factores mecánicos que determinan la contundencia del impacto en la patada frontal al pecho con el empeine. Deporte siglo XXI, Revista científica del ministerio nacional de deporte. Vol 1, (1).

ANEXOS

ANEXO #1: CONSENTIMIENTO INFORMADO

A: Entrenador del deporte

Compañero, a través del presente documento le queremos dar a conocer que se pretende realizar una investigación para una tesis y optar por el título de **licenciado en Cultura Física**. Me nombro Omar Alejandro Peña López alumno de la carrera de Cultura Física perteneciente a la Universidad de Cienfuegos "Carlos Rafael Rodríguez". Esta investigación tiene el fin de brindar una herramienta científica al entrenador para mejorar y elevar los resultados deportivos de manera individual y del equipo.

Doy fe que toda la investigación se llevará a cabo respetando la ética establecida para su realización y el compromiso de absoluta confiabilidad y discreción que merecen los sujetos de investigación. Los resultados de la misma serán informados a usted debidamente. Agradecemos su atención y ayuda.

Y para que así conste firman el presente:

ANEXO # 2

Entrevistas a entrenadores.

Objetivo General de la entrevista: Identificar las técnica donde tienen mayor deficiencias los karatecas de la UCCFD.

Estimado/a compañero/a: con el objetivo de conocer la situación actual del equipo de Karate de la Universidad de Ciencias de la Cultura Física y el Deporte Manuel Fajardo de La Habana y sus principales deficiencias técnicas, se realiza la siguiente entrevista, por lo que solicitamos que colabore a partir de contestar, con la máxima sinceridad posible, las siguientes interrogantes.

Muchas gracias.

Temas de la entrevista

- Tema 1: Atletas de mayor perspectiva.
- Tema 2: Principales deficiencias de los karatecas en la ejecución de la técnica.
- Tema 3: Indicadores biomecánicos.

ANEXO # 3: GUÍA DE OBSERVACIÓN FASES DE LA TÉCNICA.

DEPORTE: Karate.

Objeto de la observación: Técnica MawashiGeri Jodan Delantera del deporte Karate.

Cantidad de observadores: 3

Tipo de observación: Indirecta, de laboratorio, estructurada y participante.

Lugar: Laboratorio Computación

Momento: durante todo el estudio biomecánico.

Tecnología empleada para el estudio: cámara digital, trípode, computadora, computadora portátil, software HUMAN

Aspectos a observar:

Fases del movimiento: (según modelo biomecánico y metodología)

- Fase inicia
- Fase impulso
- Fase impacto
- Fase recobro

Elementos de la técnica a observar:

- 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).

Anexo # 4: TABLA #1 CARACTERÍSTICAS DE LA MUESTRA

No	Nombres y Apellidos	Edad	Sexo	Talla	Peso	Años de experiencia
1	Yanetsy Bisset	21	F	1.65	60kg	6
2	Daniel Catalá Pena	23	M	1.70cm	67Kg	8

ANEXO # 5: Análisis de la técnica mediante software

ATLETA # 1: Indicadores Biomecánicos:

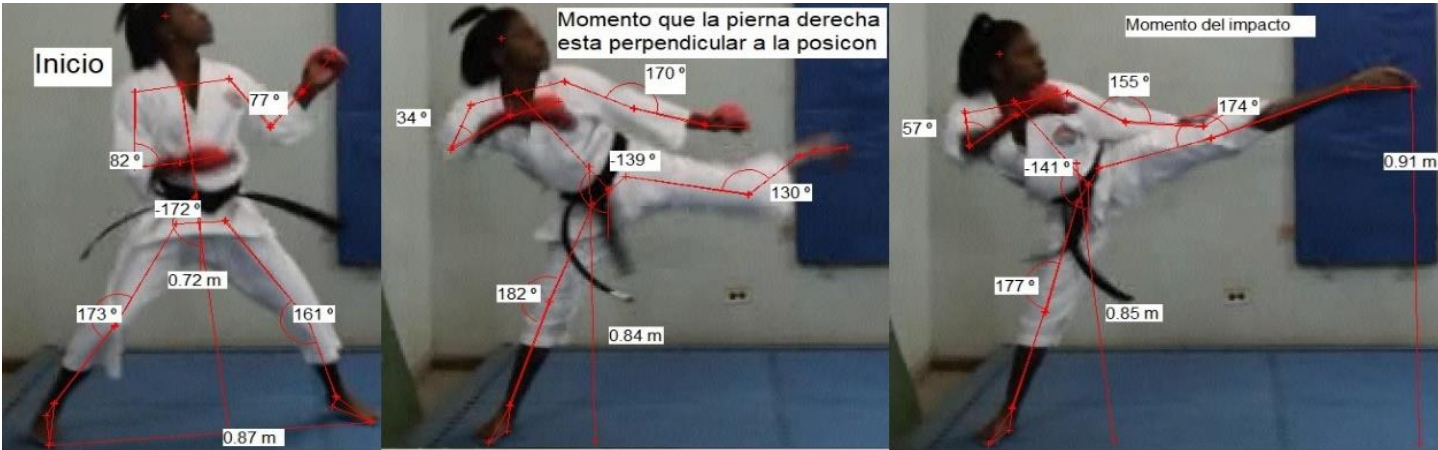
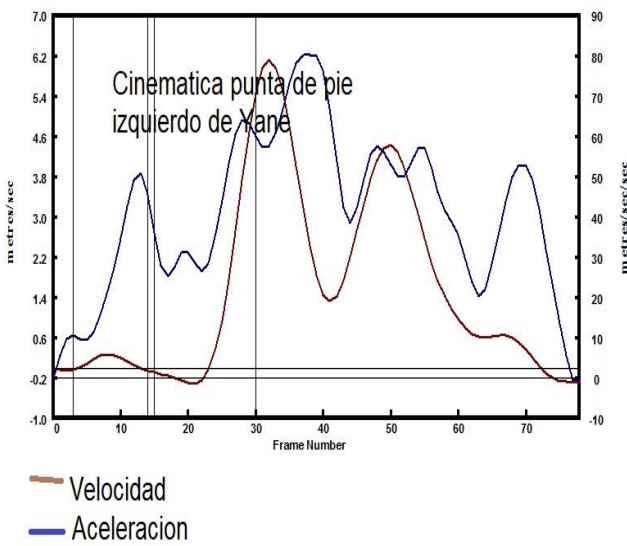
(Tabla#2).

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

(Tabla #3).

Fases	Ángulos relativos de la articulación del codo (°).		Ángulos relativos de la articulación de la rodilla (°).		Ángulo absoluto de tronco-cadera (°).
	Izquierdo	Derecho	Izquierdo	Derecho	
Fase #1	77	82	161	173	-172
Fase #2	170	34	130	182	-139
Fase #3	155	57	174	177	-141

Indicador: Velocidad y aceleración



ANEXO # 6

ATLETA #2: Indicadores Biomecánicos:

(Tabla#2).

Fases	Altura del centro de gravedad (m)	Distancia entre ambos apoyos (m)	Tiempo de ejecución de cada fase (s)
Fase #1	0.69	1.01	0
Fase #2	0.85	-	0.23
Fase #3	0.85	-	0.14

(Tabla #3).

Fases	Ángulos relativos de la articulación del codo (°).		Ángulos relativos de la articulación de la rodilla (°).		Ángulo absoluto de tronco-cadera (°).
	Izquierdo	Derecho	Izquierdo	Derecho	
Fase #1	78	71	156	184	-175
Fase #2	14	45	166	178	-128
Fase #3	40	47	177	172	-110

Indicador: Velocidad y Aceleración

