

**UNIVERSIDAD NACIONAL DE COSTA RICA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD
ESCUELA CIENCIAS DEL MOVIMIENTO HUMANO Y CALIDAD DE VIDA**

**ANÁLISIS TÉCNICO Y ANTROPOMÉTRICO DE LOS
TAEKWONDISTAS COSTARRICENSES DE LOS JUEGOS
DEPORTIVOS NACIONALES.**

Artículo Científico sometido a la consideración del Tribunal Examinador de Trabajos de Graduación para optar por el grado y título de Licenciatura en Ciencias del Deporte con énfasis en Rendimiento Deportivo.

Desiderio Solano Umaña

Campus Presbítero Benjamín Núñez, Heredia, Costa Rica

2017

**ANÁLISIS TÉCNICO Y ANTROPOMÉTRICO DE LOS
TAEKWONDISTAS COSTARRICENSES DE LOS JUEGOS
DEPORTIVOS NACIONALES.**

DESIDERIO SOLANO UMAÑA

Artículo Científico sometido a la consideración del Tribunal Examinador de Trabajos de Graduación para optar por el grado y título de Licenciatura en Ciencias del Deporte con énfasis en Rendimiento Deportivo. Cumple con los requisitos establecidos por la Universidad Nacional de Costa Rica. Heredia, Costa Rica.

Miembros del Tribunal Examinador

Ph.D. Felipe Araya Ramírez

Representante Decanato de la Facultad de Ciencias de la Salud

M.Sc. Luis Blanco Romero

Director Escuela Ciencias del Movimiento Humano y Calidad de Vida

Dr. Pedro Carazo Vargas

Tutor

M.Sc. Juan Diego Zamora Salas

Lector

M.Sc. Gerardo Araya Vargas

Lector

Desiderio Solano Umaña

Sustentante

Artículo Científico sometido a la consideración del Tribunal Examinador de Trabajos de Graduación para optar por el grado y título de Licenciatura en Ciencias del Deporte con énfasis en Rendimiento Deportivo. Cumple con los requisitos establecidos por la Universidad Nacional de Costa Rica. Heredia, Costa Rica.

ANÁLISIS TÉCNICO Y ANTROPOMÉTRICO DE LOS TAEKWONDISTAS COSTARRICENSES DE LOS JUEGOS DEPORTIVOS NACIONALES.

Desiderio Solano Umaña, Bach.

Escuela Ciencias del Movimiento Humano y Calidad de Vida.

Universidad Nacional, Costa Rica.

Resumen

El estudio tiene como objetivo evaluar el perfil técnico y antropométrico de los taekwondistas de Juegos Deportivos Nacionales del año 2015 de Costa Rica. En la investigación participaron un total de 131 deportistas (70 hombres y 61 mujeres) de la categoría B (nacidos en los años 1997-1998) quienes participaron en los Juegos Deportivos Nacionales 2015. Los combates fueron grabados para el análisis de los aspectos técnicos como las técnicas utilizadas para puntuar por los competidores y las amonestaciones recibidas. Para las variables antropométricas de altura y peso se utilizó el análisis ANOVA factorial donde se encontraron diferencias significativas entre hombres y mujeres, siendo los hombres con mayor masa corporal y más altos. Lo obtenido concuerda con estudios realizados a deportistas élites demostrando que los finalistas son más altos y presentan mayor masa corporal que los semifinalistas. Los ganadores y perdedores no tienen un sistema de pelea establecido por lo que atacan y contraatacan de igual forma para conseguir los puntos. Según el análisis estadístico U de Mann-Whitney, la mayoría de puntos se realizan al tronco, seguido de la cabeza y los giros. El puño es solamente utilizado por los hombres y se encontró diferencias en la utilización del puño defensivo entre ganadores y perdedores. El estudio pone de manifiesto la importancia de las medidas antropométricas en la competición, además facilita al entrenador el análisis de los elementos de entrenamiento más importantes para obtener un exitoso desempeño.

Palabras claves: taekwondo, perfil, antropometría, técnico, costarricense.

Abstract

The study aims to evaluate the technical and anthropometric profile of taekwondo athletes in National Sports Games of 2015 in Costa Rica. The research involved a total of 131 athletes (70 males, 61 female) in category B (born in the years 1997-1998) who participated in the National Sports Games 2015. The fighting was recorded for the analysis of the technical aspects as the techniques used for score by competitors and warnings received. For the anthropometric variables of height and weight, we used the factorial ANOVA analysis where significant differences were found between men and women, being the men with greater body mass and higher. The obtained results are in agreement with studies done to elite athletes demonstrating that the finalists are higher and present greater body mass than the semifinalists. The winners and losers do not have a set fighting system so they attack and

counterattack in the same way to get the points. According to Mann-Whitney's U-Statistical Analysis, most points are made to the trunk, followed by the head and spins. The fist is only used by men and differences were found in the use of the defensive fist between winners and losers. The study highlights the importance of anthropometric measurements in the competition, as well as facilitates the analysis of the most important training elements to achieve a successful performance.

Key words: taekwondo, profile, antropometric, technique, costarrican

INTRODUCCIÓN

Actualmente, el taekwondo se ha ido transformando de una actividad de defensa personal usada por Korea en los tiempos de guerra a un deporte reconocido internacionalmente (Kazemi, Ong, Pacis y Tseng, 2014). El taekwondo es una “actividad que consiste en vencer al oponente por puntos o decisión técnica, mediante la ejecución de técnicas con las piernas o con los brazos; las cuales pretenden patear en el tronco o en la cabeza (únicamente mediante técnicas de pierna) con la suficiente fuerza para conseguir puntuar” (Menescardi et al., 2012).

En el taekwondo, se podría decir que el aspecto técnico es la manera en que los taekwondistas utilizan sus habilidades y destrezas para conseguir puntuar efectivamente, por esta razón Kazemi, De Ciantis y Rahman (2013) mencionan que los competidores deben ser capaces de moverse a gran velocidad y con fuerza. Esto indica que un deportista con exceso de masa corporal va a presentar dificultades para competir ya que tiene mayor masa que desplazar lo que podría disminuir su velocidad (Kazemi, De Ciantis y Rahman, 2013; Chaabene, Hachana, Franchini, Mkaouer & Chamari, 2012).

Kazemi et al. (2013) señalan que existe una tendencia donde los deportistas masculinos, con mayor estatura, independientemente de su edad, suelen tener una ventaja biomecánica sobre los competidores más pequeños debido a que los taekwondistas más altos tienen extremidades inferiores y superiores más largas, lo que proporciona una mayor capacidad para cubrir una determinada distancia con menos energía. Una estatura superior genera un menor gasto de energía en el deportista a la hora de tener que puntuar ya que su desplazamiento va a ser inferior al del otro competidor y podrá mantener al rival lejos de su distancia de combate, evitando así que le puntúe con facilidad y generando que tenga que invertir mayor energía para lograr obtener los puntos.

Según Kazemi et al., (2013), estas características físicas podrían resultar determinantes a la hora de combatir, porque en Taekwondo para obtener puntos, se utiliza las patadas entre 98-100% del tiempo y aunque el golpe es un aspecto que también se entrena y es utilizado en los combates su dificultad para puntuar le disminuye considerablemente su utilización. Además que el competidor debe puntuar en una distancia muy corta en la cual corre el riesgo que el oponente lo patee antes de que golpee. Estudios recientes muestran que las técnicas de pierna suponen la mayoría de las acciones utilizadas para puntuar tanto en ataque como en contraataque” por lo que se requiere una buena forma física para competir. (Kazemi, Casella, y Perri, 2009; Kazemi, Waalen, Morgan, y White, 2006).

Falco, Landeo, Menescardi, Bermejo y Estevan (2012) mencionan que los taekwondistas (hombres y mujeres) prefieren usar las patadas circulares en primera instancia, seguidas de las patadas lineales y por último las patadas con giro, además que utilizan más patadas al pecho que a la cabeza. Las patadas con menor puntaje representan un menor nivel técnico y de ejecución por lo que pueden resultar más sencillas realizarlas y le dan más seguridad al atleta a la hora de concluir su ejecución porque queda en una mejor posición, en cambio las patadas con movimientos previos o a la cabeza requieren de cualidades más elaboradas y su mala ejecución podrían ocasionar una mala posición del cuerpo después de realizar la técnica por lo que queda expuesto al contrataque del rival.

En el caso de las amonestaciones, se demuestra que no variaron significativamente entre los Juegos Olímpicos (JJO) del 2008 y los JJO 2012; sin embargo, en los hombres, los kyong-go (amonestaciones de medio punto) aumentaron (1.3 puntos por combate a 1.6 puntos por combate) y los gam-jeon (amonestaciones de un punto) se redujeron (0.6 puntos por combate a 0.06 puntos por combate). En las mujeres, los kyong-go decrecieron (1.9 puntos por combate a 1.5 puntos por combate) al igual que los gam-jeon (0.5 puntos por combate a 0.02 puntos por combate) mostrando que los atletas en el 2008 buscaron ser más defensivos, mientras que en el 2012 volvieron a un enfoque ofensivo para anotar y buscar ganar los combates, contrario a los Juegos Olímpicos del 2008 donde la mayor parte de los puntos fueron anotados defensivamente (Kazemi et al., 2014).

En relación con el perfil de un taekwondista olímpico, en los Juegos Olímpicos de Sidney 2000, Kazemi, Waalen, Morgan y White (2006) fueron los primeros en comparar entre ganadores y no ganadores de acuerdo a la altura, peso, edad, advertencias, deducciones, patadas defensivas y ofensivas y puños. Sin embargo, no se encontraron diferencias significativas entre los ganadores y perdedores al analizar las variables antropométricas (Kazemi et al., 2014).

El criterio para puntuar en taekwondo ha variado considerablemente en los últimos años, lo que ha generado grandes cambios en la manera de combatir de los deportistas. Las nuevas normas del reglamento invitan al entrenador a incrementar la frecuencia de las patadas a la cabeza y a realizar las patadas con un giro previo para obtener mayor cantidad de puntos (Falco, Landeo, Menescardi, Bermejo y Estevan, 2012). Menescardi et al. (2012) mencionan que la evolución de la técnica en el taekwondo de competición ha estado, a menudo, influenciada por los cambios reglamentarios y la mejora del equipamiento, favoreciendo el uso de determinadas técnicas en detrimento de otras. Esta evolución se evidencia en el puntaje utilizado para los Juegos Deportivos Nacionales del 2015, el cual es diferente al que se usó para los Juegos Olímpicos de la Juventud 2010 e igualmente en los Juegos Olímpicos del 2012 por lo que los datos pueden presentar diferencias en los métodos técnicos y tácticos utilizados por los atletas para puntuar, igualmente en las amonestaciones y deducciones recibidas por los taekwondistas (Federación Mundial de Taekwondo [WTF], 2014).

En Costa Rica, el evento más importante a nivel deportivo son los Juegos Deportivos Nacionales (JDN), los cuales se realizan cada año y se compite en diferentes disciplinas deportivas, entre ellas el taekwondo, por esta razón se desea realizar esta investigación con el objetivo de evaluar el perfil técnico y antropométrico de los taekwondistas de Costa Rica

y compararlo con otras investigaciones de este deporte, como la realizada en los Juegos Olímpicos de la Juventud 2010.

La población en estudio podría presentar similitudes en los aspectos físicos y técnicos con la de otros países. El análisis realizado en este estudio va a permitir que los deportistas y el cuerpo técnico conozcan las características técnicas y antropométricas con las que cuentan los competidores actuales y así poder planificar los entrenamientos según las cualidades y capacidades de cada taekwondista.

METODOLOGÍA

- **Sujetos**

El estudio se realizó con 131 taekwondistas (70 hombres y 61 mujeres) de la categoría B (16-17 años de edad) de Juegos Deportivos Nacionales Costa Rica 2015, nacidos entre el año 1997 y 1998, divididos en 10 categorías con respecto al sexo según el peso, y siguiendo la división de peso que realiza la Federación Mundial de Taekwondo para esta categoría de edad.

- **Instrumentos**

Para obtener la estatura, se colocó un tallímetro de pared de 2 metros con una precisión de 0.1 centímetros en el área de pesaje.

El peso oficial de cada atleta se obtuvo por medio de las básculas oficiales de la Federación Costarricense de Taekwondo (FCT), marca Ocony, modelo TCS-200A-RT y WH, con un peso máximo de 200 kg y margen de error de 0.1 kg.

El índice de masa corporal (IMC) fue obtenido mediante la fórmula: $\text{peso (kg)} / \text{estatura}^2 \text{ (m)}$

La hoja de asistencia técnica (TA paper) es un instrumento validado por expertos de la Federación Mundial de Taekwondo y utilizado en todas las competencias oficiales. Esta hoja, consiste en un registro manual de la frecuencia en que suceden las acciones durante el combate (puntos que se realizan, amonestaciones, deducciones y resultado final); es un apoyo en caso de que suceda algún inconveniente con el sistema electrónico y se pierda la información.

- **Procedimiento**

Se contó con el aval de la Federación Costarricense de Taekwondo para poder llevar a cabo la recolección de datos durante las competencias en los Juegos Deportivos Nacionales.

Después de realizada la eliminatoria para los Juegos Deportivos Nacionales, se solicitó a la Federación Costarricense de Taekwondo la lista oficial de los atletas de la categoría B que participan en las justas. Con los datos se identificó el total de taekwondistas a evaluar.

El día anterior a la competencia, se realizaron las mediciones antropométricas (peso, talla e IMC) de cada uno de los deportistas durante el pesaje oficial del evento por parte de la Federación Costarricense de Taekwondo.

Para el día de la competencia, el control de los puntos en cada combate se llevó por medio de la “TA paper”; en este caso la hoja de anotación fue realizada por los colaboradores de la investigación, con previa capacitación en el uso de este instrumento.

Las acciones técnicas realizadas con los pies fueron enumeradas de 1 a 4 según el puntaje obtenido con la patada realizada: 1= patadas que dan un punto (patadas directas al peto), 3 giro= patadas con giro al peto, 3 casco= patadas directas a la cabeza, 4= patadas con giro a la cabeza.

Posterior al evento, los datos obtenidos en la “TA paper” fueron corroborados por medio del análisis del video de cada combate. Además, con apoyo del video se dividieron las acciones en ofensivas y defensivas para el análisis respectivo.

Los golpes otorgan un punto al taekwondista que lo anote, y fueron anotados con la letra “P” para saber que el punto fue por acción de golpe y a la vez se dividió entre ofensivos y defensivos.

Según su severidad, las amonestaciones que se generan en el Taekwondo son de dos tipos: Kyung-go (pérdida de medio punto por acciones asociadas a la evasión del combate o golpes prohibidos) y Gamjeon (pérdida de un punto por faltas graves asociadas con actitud antideportiva).

Además, en cada área de competencia se utilizó una cámara de video para grabar todos los combates en caso de algún inconveniente con la TA paper.

En los Juegos Deportivos Nacionales, los taekwondistas iniciaron la etapa eliminatoria (cuartos de final) durante la mañana, las semifinales se realizaron en la tarde y las finales se realizaron en la noche. Los ganadores fueron avanzando de ronda hasta llegar a la final, mientras que los perdedores terminaron su participación en el evento. Los deportistas fueron categorizados como ganadores y perdedores según el resultado de cada combate, además se dividieron entre finalistas (medallistas de oro y plata) y semifinalistas (medallistas de bronce) para el análisis de los resultados.

- **Análisis estadístico**

Variables antropométricas

Los distintos análisis se realizaron mediante la utilización del paquete estadístico SPSS versión 21.0, se determinó estadística descriptiva con promedios y desviaciones para cada una de las variables dependientes.

Las diferencias entre hombres y mujeres según el resultado de la competencia para las variables estatura, peso, IMC, puntos ofensivos, puntos defensivos y total de puntos se establecieron empleando análisis de ANOVA factorial 2x2 (sexo (hombre, mujer) x resultado (finalista, semifinalista)).

Al analizar la diferencia entre los datos obtenidos en JDN (altura, peso, IMC) y los obtenidos en los Juegos Olímpicos 2010 se aplicaron pruebas de t-Student de una muestra contra la población.

Variables técnicas

El rendimiento fue valorado por medio de una escala de cuartiles según la capacidad técnica que presentaron los taekwondistas con la acción que se realizó para puntuar. La escala se dividió en cuatro niveles (muy baja, baja, alta, muy alta) donde “muy baja” significó que los competidores tuvieron poca capacidad para puntuar con esa acción, mientras que “muy alta” significó que esa técnica fue muy efectiva a la hora de puntuar.

Las proporciones de las acciones técnicas categorizadas se compararon mediante tablas de contingencia empleando una prueba Z.

Para establecer las diferencias entre finalistas y semifinalistas según la cantidad de deducciones, amonestaciones, puntos realizados con golpes y tipo de patada se realizaron pruebas no paramétricas U de Man-Whitney debido a la naturaleza categórica de la variable y su distribución.

Se realizó una t-student de una muestra contra población para analizar las diferencias en los puntos anotados de puño (defensivo y ofensivo) entre los deportistas de JDN y los participantes en los Juegos Olímpicos del 2010.

Se estableció a priori un nivel de significancia $p < 0.05$.

RESULTADOS

Variabes antropométricas

La tabla 1 presenta las medidas antropométricas de talla, peso e índice de masa corporal (IMC) según la posición alcanzada por los competidores (finalistas o semifinalistas).

Tabla 1. Promedio de las medidas antropométricas entre finalistas y semifinalistas.

	HOMBRES			MUJERES			GENERAL	
	F	SF	General I	F	SF	General	F	SF
TALLA (m)	1.73 (0.05)	1.71 (0.06)	1.73 (0.06) ^a	1.59 (0.05)	1.56 (0.05)	1.58 (0.05) ^a	1.67 (0.09) ^b	1.64 (0.10) ^b
PESO (kg)	63.31 (11.58)	62.83 (11.11)	63.07 (11.18) ^c	56.34 (11.65)	54.06 (8.21)	55.23 (10.05) ^c	59.82 (11.98)	58.57 (10.64)
IMC (m/t²)	20.82 (2.99)	21.19 (3.05)	21.00 (2.99)	22.03 (4.17)	22.14 (2.96)	22.08 (3.58)	21.42 (3.63)	21.65 (3.00)

Simbología: F= finalistas, SF= semifinalistas, General= promedio general por género y posición alcanzada. ^a, ^b y ^c presentan diferencia significativa ($p < .05$).

De acuerdo al análisis del ANOVA factorial 2x2, los finalistas muestran una estatura mayor que los semifinalistas en ambos géneros ($F_{(1, 67)} = 4.032$ $p = 0.049$) (ver gráfico 1). Se presentaron diferencias significativas entre sexos en la talla ($F_{(1, 67)} = 109.887$ $p = .00$) y el peso ($F_{(1, 67)} = 9.475$ $p = .003$), siendo en las mujeres las que presentan datos inferiores referentes a las medidas antropométricas.

A pesar de que no hubo diferencias significativas, los finalistas presentan más peso que los semifinalistas y el índice de masa corporal es menor en los finalistas que en los semifinalistas.

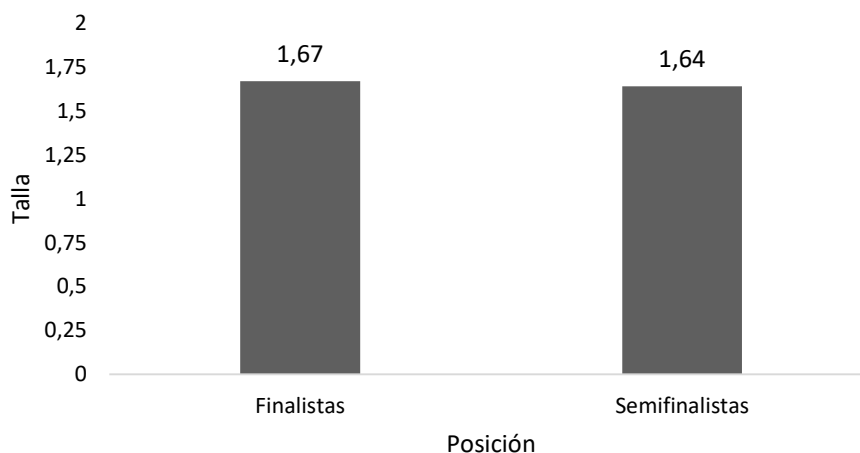


Gráfico 1. Promedio de talla entre finalistas y semifinalistas. $p = .049$

De acuerdo al análisis de la *t*-Student de una muestra contra población, en comparación con los datos obtenidos de los Juegos Olímpicos del 2010 se muestran diferencias significativas por género en las variables de talla y IMC, donde los taekwondistas medallistas del 2010 (tanto hombres como mujeres) son más altos (Hombres $t_{(35)} = -3.975$ $p = .000$, Mujeres $t_{(34)} = -9.885$ $p = .000$) y presentan menor IMC (Hombres $t_{(35)} = 2.081$ $p = .045$, Mujeres $t_{(34)} = 4.912$ $p = .000$) que los medallistas costarricenses de los Juegos Deportivos Nacionales 2015. (Ver tabla 2)

Tabla 2. Comparación de las variables antropométricas entre los taekwondistas de los Juegos Olímpicos Juveniles 2010 y Juegos Deportivos Nacionales Costa Rica 2015.

	Hombres JDN 2015 (n=70)	Hombres JJO 2010 (n=47)	Mujeres JDN 2015 (n=61)	Mujeres JJO 2010 (n=49)
Peso	63.07 kg (11.18)	63.14 kg (13.32)	55.2 kg (10.05)	54.28 kg (8.23)
Talla	1.72 m ^a (0.06)	1.77 m ^a (0.09)	1.58 m ^c (0.05)	1.68 m ^c (0.08)
IMC	21.00 ^b (2.99)	19.95 ^b (3.07)	22.08 ^d (3.58)	19.11 ^d (1.87)

Simbología: ^{a, b, c, d} presentan diferencia significativa ($p < .05$)

Variables técnicas

En la tabla 3 se presentan los porcentajes de acciones técnicas para los ganadores y perdedores clasificados según el análisis de cuartiles en muy baja, baja, alta, muy alta para cada una de las acciones técnicas.

La comparación de las proporciones permitió identificar que los ganadores tienen una alta capacidad para anotar técnicas de un punto de manera ofensiva (39.1% de rendimiento) y muy alta capacidad para generar puntos defensivos (34.5% de rendimiento), mientras que para las acciones ofensivas a la cabeza, que generan tres puntos, la mayoría presentan una baja o muy baja capacidad para anotar de esta manera (32.2%-26.4% de rendimiento). En los perdedores, la capacidad para anotar al tronco o a la cabeza es muy baja tanto ofensiva como defensivamente (42.5%, 57.5% y 64.4%) en ambas técnicas lo que puede resultar determinante a la hora del combate.

Tabla 3. Porcentaje de la capacidad para realizar acciones técnicas por parte de los ganadores (G) y perdedores (P) de los combates.

	Acción al peto ofensiva (%)		Acción a la cabeza ofensiva (%)		Total de acciones ofensivas (%)		Acción al peto defensiva (%)		Total de acciones defensivas (%)	
	G	P	G	P	G	P	G	P	G	P
Muy Baja	19.5*	42.5*	26.4*	57.5*	17.2*	55.2*	32.2*	64.4*	11.5*	56.3*
Baja	23	21.8	32.2	27.6	17.2	11.5	25.3	26.4	19.5	27.6
Alta	39.1*	24.1*	21.8*	6.9*	41.4*	19.5*	8	4.6	25.3*	11.5*
Muy alta	18.4	11.5	19.5*	8*	24.1	13.8	34.5*	4.6*	43.7*	4.6

* Diferencia significativa entre G y P en su columna.

El análisis de U de Man-Whitney muestra que los ganadores tienen una mayor capacidad de obtener puntos de manera ofensiva ejecutando acciones tanto al peto ($z=-3.23$ $p=0.01$) como a la cabeza ($z=-4.49$ $p=0.01$), este mismo patrón se presenta con las acciones defensivas realizadas al peto ($z=-5.19$ $p=0.01$). Se presentó una similar capacidad para obtener puntos entre ganadores y perdedores en las técnicas que puntúan en el intercambio ($z=-1.39$ $p=0.16$). La comparación de las acciones defensivas a la cabeza no se realizó debido a la baja frecuencia de puntos obtenidos bajo esta modalidad tanto para ganadores como perdedores.

Con respecto a las acciones de golpe, los ganadores de combate suelen utilizar similar cantidad de acciones que los perdedores, encontrándose diferencia significativa en el puño defensivo ($t_{(172)}=1.66$ $p=.10$), (promedio de 0.22 vs 0.03). Con respecto a los golpes ofensivos, tampoco se encontró diferencia significativa ($t_{(172)}=.71$ $p=.48$) entre ganadores y perdedores (promedio de 0.05 y 0.02 respectivamente)

Para las amonestaciones recibidas en los combates, el análisis de U de Man-Whitney no evidenció diferencias entre ganadores y perdedores en la variable de Kyung-go ($z=-1.39$ $p=0.16$), igual con el total de amonestaciones ($z=-1.50$ $p=0.13$). (Ver tabla 4).

Tabla 4. Porcentaje de las amonestaciones recibidas por parte de los ganadores (G) y perdedores (P) de los combates.

	Amonestación de kyung-go (%)		Total de amonestaciones (%)	
	G	P	G	P
Muy Baja	49.4	36.8	49.4	36.8
Baja	10.3	20.7	9.2	19.5
Alta	23	17.2	25.3	17.2
Muy alta	17.2	25.3	16.1	26.4

El análisis de t-student contra población que comparó los datos de los Juegos Olímpicos del 2010 con los obtenidos de los Juegos Deportivos Nacionales, evidenció que no se encuentra diferencia significativa en las variables de golpe ofensivo $t_{(173)} = -0.18$ $p = 0.85$ y defensivo $t_{(173)} = 1.14$ $p = 0.25$.

DISCUSIÓN

El objetivo del estudio fue evaluar el perfil técnico y antropométrico de los taekwondistas costarricenses de la categoría B de Juegos Nacionales 2015 y a la vez compararlo con datos sobre perfiles de practicantes de taekwondo a nivel mundial para conocer las diferencias y similitudes que existen entre los deportistas.

Los datos antropométricos se compararon entre los competidores que ganaron medalla de oro y plata (considerados como finalistas) y los ganadores de bronce (considerados como semifinalistas).

Con respecto a la estatura, hubo diferencia significativa entre finalistas de ambos géneros y los semifinalistas, demostrando que los primeros son más altos (3 cm). Estos datos concuerdan con la investigación realizada por Markovi, Misigoj-Durakovi y Trinic (2005) a 13 atletas femeninas élite de Croacia donde se muestra que las ganadoras de medalla presentan una altura mayor (5.8 centímetros más altas en promedio) que las competidoras que no ganaron medalla en los eventos que ellos tomaron como referencia para el estudio (Campeonato Europeo, Mundial o Juegos Olímpicos); sin embargo, en el estudio éstas diferencias no fueron significativas. Kazemi, 2014 también refuerza los datos demostrando que la estatura media de los hombres y mujeres ganadores en los JJOO es ligeramente mayor a los no ganadores en ambos géneros.

Según una investigación en taekwondistas croatas de categoría cadete realizada por Cular et al. (2013) las mujeres presentan la misma estatura (1.58 m) en ambos estudios aunque las croatas son de menor edad, caso diferente en los hombres donde los costarricenses presentan

una altura de 1.72 m mientras los croatas 1.81. El promedio del peso en ambos géneros es inferior al presentado en nuestro estudio (mujeres 46.68, hombres 51.06), estos cambios se pueden deber al crecimiento que se presenta en estas edades donde los deportistas de Juegos Nacionales están en pleno desarrollo de su cuerpo, mientras que en la categoría cadete apenas se está empezando con estos cambios.

La diferencia de peso en la categoría masculina fue muy poco (0.48 kg) entre finalistas y semifinalistas, en femenino la diferencia entre ambos grupos fue de 2.28 kg, en los dos géneros los finalistas presentaron mayor peso, misma situación que se presentó en los Juegos Olímpicos del 2010 y 2004, mientras que en los Juegos Olímpicos del 2008 y 2000 las mujeres ganadoras tenían menos peso, en masculino solamente los ganadores del 2000 presentaron un menor peso que los no ganadores (Kazemi et al., 2013).

El IMC no presentó diferencia en ambos géneros ni según la posición alcanzada, siendo los finalistas los que presentaron un menor índice. Esta misma situación se presentó en los Juegos Olímpicos del 2000, 2004 y 2010 donde los ganadores presentaron un IMC menor con respecto a los de su propia categoría de peso. En el 2008, solo los hombres mantuvieron esta tendencia. (Kazemi et al., 2014)

Pero también los datos de este estudio difieren con estudios realizados en taekwondistas participantes en Juegos Olímpicos (Kazemi, Perri y Soave, 2010) donde no se encontraron diferencias significativas entre ganadores y no ganadores en la variable de altura. Esto se puede deber al nivel competitivo de los deportistas ya que a nivel olímpico las personas participantes presentan cualidades y capacidades físicas y técnicas muy similares por lo que la diferencia en talla entre ganadores y perdedores no resulta determinante.

En las Olimpiadas Juveniles del 2010, ambos ganadores masculinos y femeninos fueron ligeramente más pesados que los no ganadores apoyando lo encontrado en Costa Rica. Sin embargo, en otros eventos se dio lo contrario: los ganadores fueron menos pesados que los perdedores; debido a esto Kazemi et al. (2013) menciona que “no existe una tendencia clara entre la masa corporal y el resultado”.

Tomando en cuenta los medallistas de los Juegos Olímpicos Juveniles del 2010 y los medallistas de los Juegos Nacionales, no hubo diferencias en cuanto al peso en ambos géneros. Con respecto a la talla y el IMC, los taekwondistas olímpicos presentan una diferencia significativa con respecto a los nacionales, comparándolo con los Juegos Olímpicos del 2008, la estatura de los medallistas fue de 1.83 m en los hombres y de 1.68 m en las mujeres (Cular, Krstulovic y Tomljanovic, 2011), lo que muestra que en la rama masculina los hombres suelen ser aún más altos en la etapa adulta. En este mismo evento olímpico, los medallistas masculinos y femeninos presentaron 21.99 y 21.10 respectivamente de IMC, muy similares a los encontrados en nuestro estudio.

El IMC se encuentra en el rango catalogado normal, muy cerca del límite inferior ya que estos deportistas presentan mayor masa muscular si se compara con la población general (Cular et al., 2011). Estas diferencias podrían resultar determinantes a la hora de escoger los representantes del país en eventos mundiales ya que la estatura podría ser un factor relevante a la hora de la competencia, dejando en desventaja al taekwondista más pequeño, estos datos

se respaldan con investigaciones donde se demuestra que los ganadores son más altos que los perdedores.

En Costa Rica, los ganadores de los combates de taekwondo tienen un sistema de pelea en el que utilizan tanto el ataque y el contrataque para conseguir ganar, contrario a una investigación realizada en un campeonato universitario donde se encuentra que los atletas masculinos utilizan más el ataque que el contrataque para ganar el combate (Falco et al., 2012 & Menescardi et al., 2012). Esto se puede deber a la edad de los competidores y a una menor conciencia táctica y reflexiva, ya que en categorías menores aún no se tendría claridad de cuál es la mejor manera de pelear por lo que les resulta difícil establecer un sistema específico y suplen su inexperiencia pateando de cualquier manera. (Menescardi et al., 2012)

Sin embargo, tomando en cuenta a todos los competidores, el 52.6% de los puntos fueron anotados de manera ofensiva, mientras que el 32% de manera defensiva, el resto de los puntos fueron en un intercambio de patadas (15.25%). Estos datos concuerdan con los analizados en los Juegos Olímpicos 2012, donde se dio una mayor puntuación por medio de patadas ofensivas tanto en hombres como en mujeres en comparación con los juegos olímpicos previos, donde en el 2008 los taekwondistas utilizaron más que todo patadas defensivas, en el 2000 y 2004 fueron las técnicas ofensivas las que más se utilizaron para puntuar (Kazemi et al. 2014).

El 67.1% de los puntos anotados por los competidores fueron al pecho, seguido por un 27% a la cabeza, un 3.4% fueron de giro y 2.3% de puño. Estos datos son similares a los encontrados por Kwok (2012) en los XVI Juegos Asiáticos donde el 81% de los ataques fueron al pecho por parte de medallistas y no medallistas, mientras que el 18.12% y 18.90% fueron ejecutados a la cabeza por los medallistas y no medallistas respectivamente.

Se muestra que hay mayor capacidad por parte de los competidores de anotar puntos al tronco que a la cabeza, esto coincide con otras investigaciones donde los golpes se dirigen, en mayor medida al pecho por medio de la patada circular, seguido de las patadas a la cabeza (Cular et al., 2011 & Menescardi et al., 2012). Esto a pesar de que las acciones a la cabeza o con giro pueden lograr un punto adicional, de igual manera las patadas circulares al pecho son más rápidas y precisas por lo que terminan imponiéndose (Pieter et al., 1995 en Menescardi et al., 2012).

Además, los ganadores muestran diferencia significativa con los perdedores en las técnicas para realizar acciones de punto al pecho (ataque y contraataque) y a la cabeza (ataque), igualmente en el total de acciones ofensivas y defensivas siendo los ganadores los que producen más de estas acciones.

Todos los competidores hacen mayor uso de las técnicas con patadas para puntuar que las técnicas de golpe, tanto en ataque como en contrataque (Menescardi et al., 2012). En el estudio, ninguna mujer utiliza los golpes y solamente una persona hace uso de patadas de giro. En masculino, los golpes fueron utilizado solamente por 10 personas, las técnicas con giro previo se utilizaron con mayor frecuencia; sin embargo no fue significativo.

Las acciones de golpe son utilizadas por muy pocos deportistas durante los combates y solamente por hombres, ninguna de las mujeres utilizó esta acción para puntuar. La dificultad

para puntuar hace que esta acción no sea utilizada por muchos taekwondistas a pesar de que actualmente es más fácil marcar puntos de esta manera debido a las variaciones que ha tenido el reglamento y la implementación del peto electrónico.

Para las amonestaciones, fueron utilizadas tanto por ganadores como por perdedores en su mayoría por un porcentaje muy bajo. El análisis de las amonestaciones, la mayoría de información es de los Juegos Olímpicos donde conforme han pasado los eventos olímpicos, las deducciones (Gaemjeon) han disminuido considerablemente, mientras que las advertencias (Kyong.go) aumentaron del 2008 al 2012 (Kazemi et al., 2014). Estas variantes se pueden deber a las modificaciones del reglamento a través de los años, donde las posibilidades de obtener deducciones han disminuido y las advertencias son más fáciles de conseguir.

CONCLUSIONES

En las medidas antropométricas, se cumple el perfil del taekwondista a nivel mundial o internacional donde el peso y la talla de los finalistas son mayor a los semifinalistas y el IMC es menor aunque no son significativas las diferencias, solamente en la variable de estatura.

Los taekwondistas costarricenses tienen un sistema de pelea donde para puntuar y lograr ganar el combate usan el ataque y contraataque indistintamente por lo que no se puede catalogar como defensivos u ofensivos a la hora de combatir, estos puntos los obtienen la mayoría de veces con patadas al tronco, seguido de la cabeza. Las patas con un giro previo y los golpes son usados por muy pocos taekwondistas a pesar de que brindan puntos extra.

Estos datos permiten al entrenador detectar posibles deportistas exitosos gracias al análisis de variables antropométricas y su comparación con los ganadores y perdedores en otros eventos. La metodología utilizada en el combate sirve como análisis para los entrenadores y así poder trabajar la parte técnica y táctica según lo empleado por los competidores a la hora de la competencia. La manera en que se obtienen los puntos, marcan la tendencia de cómo se está compitiendo y cuales técnicas están siendo más efectivas a la hora de combatir, así como aprender a bloquear las patadas que más puntos están generando en los competidores.

El estudio de las variables que intervienen en el rendimiento deportivo da una perspectiva clara de lo que se está utilizando actualmente en la competencia y sobre esos datos obtenidos, crear una forma de trabajo que permita el desarrollo óptimo del taekwondista y así pueda alcanzar el éxito explotando al máximo sus capacidades y cualidades.

RECOMENDACIONES

Se recomienda a los encargados de los equipos de Taekwondo aprovechar a las personas que poseen una estatura sobresaliente con respecto a los demás y desarrollar adecuadamente todas las cualidades físicas y técnicas para que alcance un rendimiento deportivo óptimo y pueda competir internacionalmente de la forma adecuada.

Se debe desarrollar un entrenamiento donde se trabajen todas las técnicas permitidas para la competencia y de esta manera, permitirle al competidor responder de la mejor manera según la situación que se le presente durante el combate.

Para futuras investigaciones, se recomienda considerar las modificaciones hechas en el reglamento de competencia de taekwondo y cómo éstas han influido en la manera de competir de los deportistas.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Chaabene, H., Hachana, Y., Franchini, E., Mkaouer, B., & Chamari, K. (2012). Physical and physiological profile of Elite Karate Athletes. [Perfil físico y fisiológico de atletas élite de Karate]. *Sports Medicine*, 42 (10), 829-843.
- Cular, D., Krstulovic, S., Tomljanovic, M. (2011). The differences between medalists and non-medalists at the 2008 Olympic Games Taekwondo Tournament. [Las diferencias entre medallistas y no medallistas de taekwondo en los Juegos Olímpicos 2008]. *Human Movement*, 12 (2), 165-170. doi: 10.2478/v10038-011-0015-9.
- Cular, D., Milic, M., Bilic, A., Katic, R., Kuvacic, G., Vrdoljak, J. (2013). Somatotype of Young taekwondo competitors. [Somatotipo de competidores taekwondistas juveniles]. *PESH*, 2 (2), 27-33
- Falco, C., Landeo, R., Menescardi, C., Bermejo, J. & Estevan, I. (2012). Match Analysis in a University Taekwondo Championship. [Análisis de combates en un Campeonato Universitario de Taekwondo]. *Scientific Research*, 2 (1), 28-31. Recuperado de: <http://www.SciRP.org/journal/ape>)
- Federación Mundial de Taekwondo (2015). *World Taekwondo Federation Competition Rules and Interpretation in force as of January 1, 2015*. [Interpretación de las reglas de competencia de la Federación Mundial de Taekwondo al 1 de enero del 2015]. Recuperado de: http://ftp.worldtaekwondofederation.net/images/Final_Competition_Rules_Amendments_E-Voting_2014_copy_copy.pdf www.worldtaekwondofederation.net el 18 de febrero 2015.
- Kazemi, M., Casella, C., Perri, G. (2009). 2004 olympic taekwon do athlete profile. [Perfil de un atleta de taekwondo olímpico 2004]. *The Journal of the Canadian Chiropractic Association*, Vol.53(2), 144-52. Canadá.
- Kazemi, M., DeCiantis, M., & Rahman, A. (2013). A profile of the Youth Olympic Taekwondo Athlete [Perfil del atleta olímpico juvenil de Taekwondo]. *The Journal of the Canadian Chiropractic Association*, Vol.57(4), 293-300. Canadá. Recuperado de: <http://eds.b.ebscohost.com/una.idm.oclc.org/ehost/pdfviewer/pdfviewer?sid=f61044c1-8660-4c92-86f8-c80720aabf7f%40sessionmgr198&vid=1&hid=126> el 18 de febrero 2015.
- Kazemi, M., Ong M., Pacis, A., & Tseng, K. (2014). A profile of 2012 Olympic Games Taekwondo Athletes [Perfil de atletas de Taekwondo de los Juegos Olímpicos 2012]. *The Journal of the International Association for Taekwondo Research*, 1(2), 12-18. Recuperado de: www.jiater.org el 18 de febrero 2015.
- Kazemi, M., Perri, G., Soave, D. (2010). A profile of 2008 Olympic Taekwondo competitors [Perfil de los competidores olímpicos de Taekwondo 2008]. *The Journal of the Canadian Chiropractic Association*, Vol 54(4), 243-249.

- Kazemi, M, Waalen, J, Morgan, C y White A.R. (2006). A Profile of Olympic Taekwondo Competitors [Perfil de un competidor olímpico de taekwondo]. *Journal of Sports Science and Medicine, Vol 5, 114-121.*
- Kwok, H. (2012). Discrepancies in fighting strategies between Taekwondo medalists and non-medalists. *J. Hum. Sport Exerc. 7, 4, 806-814,*
- Markóvic, G., Misigoj-Durakovi, M., &Trninic, S. (2005). Fitness Profile of Elite Croatian Female Taekwondo Athletes [Perfil físico de las atletas élite femeninas de taekwondo de Croacia]. *Collegium Antropologicum, 29, 93-99.*
- Menescardi, C., Bermejo, J., Herrero, C., Estevan, I., Landeo, R., Falco, C. (2012). Diferencias técnico-tácticas en taekwondistas universitarios según sexo y categoría de competición. *Revista de Artes Marciales Asiáticas 7(2), 1-11.*

ANEXOS

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios y a la Virgen de los Ángeles por permitirme concluir este proceso de manera muy exitosa.

Gracias infinitas a mis padres, Desiderio y Guisselle por darme la oportunidad de estudiar, apoyarme en todos mis proyectos y estar siempre pendiente y exigiéndome dar lo mejor. A Florencia y Sara, mis hermanas, siempre estuvieron al tanto del proyecto y brindando el apoyo necesario para concluir esta investigación.

A María Tellini, quien fue un apoyo incondicional, por la paciencia y colaboración brindada para que esta investigación fuera realizada.

Un agradecimiento especial al profesor y tutor Pedro Carazo Vargas, uno de los seres más profesionales a nivel nacional en taekwondo, mi admiración y respetos hacia él. A los profesores Gerardo Araya Vargas y Juan Diego Zamora Salas por la atención y ayuda brindada en este proceso.

Gracias infinitas a la Universidad Nacional (profesores, administrativos, compañeros (as), amigos(as)) por brindarme el estudio y la preparación para ser un profesional y una persona de bien para la sociedad costarricense y el mundo. Espero retribuirle impactando en la sociedad de una manera positiva.

Desiderio Solano Umaña.

TABLA DE CONTENIDO

Título del artículo.....	3
Miembros del tribunal examinador	4
Resumen.....	5
INTRODUCCIÓN.....	6
METODOLOGÍA.....	8
Sujetos.....	8
Instrumentos.....	8
Procedimientos.....	8
Análisis estadístico.....	9
RESULTADOS.....	11
DISCUSIÓN.....	14
CONCLUSIONES.....	17
RECOMENDACIONES.....	17
REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	19