



¿Por qué ganan los y las taekwondistas los combates? Un análisis en función de la categoría de peso olímpica y el resultado de los combates

Cristina MENESCARDI^{*1} , Encarnación LIÉBANA² , & Coral FALCO³ 

¹ Grupo en Actividad Física y Promoción de la Salud (AFIPS), Universidad de Valencia (España)

² Universidad Católica de Valencia "San Vicente Mártir" (España)

³ Western Norway University of Applied Sciences (Noruega)

Received: 13/11/2019; Accepted: 28/01/2020; Published: 29/01/2020.

ORIGINAL PAPER

Resumen

Los deportes de combate como el taekwondo, donde se compite contra un adversario requieren del control de la técnica y la táctica, así como de conocer el rendimiento óptimo de los oponentes para ganar el combate. Por eso, el objetivo principal del presente estudio fue analizar a los competidores olímpicos (Juegos Olímpicos de Londres), según la categoría de peso (mosca, pluma, ligero y pesado) y en función del resultado obtenido en sus combates (ganador vs. perdedor) en cada sexo. Para ello, se empleó la Metodología Observacional, siguiendo un diseño nomotético, de seguimiento y multidimensional de 302 actuaciones individuales. Para el análisis estadístico, la comparativa de las frecuencias se realizó a través de un ANOVA y T de Student. Se hallaron diferencias significativas entre categorías de peso, donde los competidores de menor peso realizan más acciones que los competidores de mayor peso; mientras que las competidoras de mayor peso realizan más acciones defensivas (bloqueos y cortes) que las de menor peso. Los ganadores realizan más acciones anticipadas, consiguiendo 1 y 3 puntos que los perdedores, mientras que estos últimos realizan un mayor número de acciones con pierna trasera, indirectas y con giro. Se concluye que, en los taekwondistas, hay un comportamiento técnico-táctico diferente en función de las categorías y del resultado del combate en cada sexo, sugiriéndose emular a los ganadores, realizando más acciones anticipadas tanto al tronco como a la cabeza, así como entrenar las acciones técnico-tácticas más empleadas acorde a la categoría de peso en la que se compita.

Palabras clave: Artes marciales; deportes de combate; taekwondo; técnica; táctica; resultado; categorías de peso.

Why do female and male taekwondo athletes win the bout? An analysis based on the Olympic weight category and the result of the bout

Abstract

Combat sports such as taekwondo, where athletes compete against an opponent require control of technique and tactics, as well as knowing the optimal performance of opponents to win the bout. Therefore, the aim of the present study was to analyse the Olympic competitors (London Olympic Games), according to the weight category (fly, feather, light and heavy) and according to the performance in their fighting (winner vs. loser) in each gender. An observational methodology was used, following a nomothetic, follow-up and multidimensional design of 302 individual performances. The statistical analysis used an ANOVA and T Student test for comparing frequencies. The results obtained indicate significant differences between weight categories, that is, lighter competitors performed more actions than heavier ones. Female heavier competitors performed more defensive actions (blocks and cuts) than lighter competitors. Regarding their performance, winners performed more anticipated, 1 and 3-point actions than losers who performed more indirect and spinning actions with back leg. Therefore, there is a different technical-tactical behaviour between taekwondo athletes depending on the categories and the result of the combat,

Por que ganham os praticantes de taekwondo nos combates? Uma análise em função das categorias de peso olímpico e dos resultados dos combates

Resumo

Os desportos de combate, tais como o taekwondo, onde se compete contra um adversário, requer controle técnico e tático, bem como de conhecimentos sobre o rendimento dos oponentes para ganhar o combate. O objetivo do presente estudo foi o de analisar os competidores olímpicos (Jogos Olímpicos de Londres), segundo a categoria de peso (mosca, leve, médio e pesado) e o resultado do combates (vencedor vs. vencido), por género. Empregou-se uma Metodologia Observacional, seguindo uma perspectiva nomotética, longitudinal e multidimensional de 302 atuações individuais. Para a análise estatística, foram utilizados os testes ANOVA e T Student para comparação de frequências. Verificaram-se diferenças significativas nas categorias de peso, onde os competidores de menor peso realizaram mais ações do que os competidores de maior peso; enquanto os praticantes de maior peso realizaram ações mais defensivas (bloqueios e cortes) do que os de menor peso. Os vencedores realizaram mais ações antecipadas e de 1 e 3 pontos que os vencidos. Estes últimos realizaram um maior número de ações indiretas e giratórias com a perna traseira. Concluiu-se que, nos praticantes de taekwondo, há um comportamento técnico-tático diferenciado em função das categorias de peso e dos resultados dos combates por género, sugerindo-se uma

* E-mail: cristina.menescardi@uv.es

suggesting to emulate winners, performing more anticipated actions to both trunk and head, as well as training the most used technical-tactical actions according to the athletes' competition weight category.

Keywords: Martial arts; combat sports; taekwondo; techniques; tactics; result; weight categories.

estimulação dos vencedores, realizando-se mais ações antecipadas, tanto no tronco como na cabeça, assim como a promoção de ações técnico-táticas mais empregues, de acordo com a categoria de peso em que se compete.

Palavras-chave: Artes Marciais; esportes de combate; taekwondo; técnica; tática; resultado; categorias de peso.

1. Introducción

En el ámbito del análisis del rendimiento deportivo, son diversas las variables que entran en juego (e.g., táctica, técnica, espacio, tiempo, etc.) de acuerdo con la propia lógica interna del deporte (Hernández-Moreno, 1994). En este sentido, los deportes de combate, como el taekwondo, al ser deportes de adversario (Menescardi et al., 2019a,b) donde prima la actuación individual para superar al oponente, los aspectos técnico-tácticos son muy relevantes ya que determinarán la victoria. Por ello, múltiples estudios han analizado diversas variables que influían en el accionar táctico de los taekwondistas (e.g., táctica, técnica, zona de golpeo, pierna de golpeo, lateralidad, guardia) (Casolino et al., 2012; Ćular, Krstulovic, & Tomljanovic, 2011; De la Fuente & Castejón, 2016; Falco et al., 2012, 2014; González-Prado, Iglesias, & Anguera, 2015; Kazemi, Waalen, Morgan, & White, 2006; Kazemi, Casella, & Perri, 2009; Kazemi, Perri, & Soave, 2010; Kruszewski, Kuźmicki, Podchul, & Kruszewski, 2014; Kwok, 2012; Menescardi et al., 2012, 2015, 2019a,b; Pyciarz, 2011).

En cuanto al número de acciones, los estudios previos muestran un número variable. La media que se realizan por combate oscila entre 27 ($DE=13$) acciones (Matsushigue, Hartmann, & Franchini, 2009) y 45 ($DE=8,35$) acciones ofensivas en función del nivel de los deportistas universitarios y la categoría de competición (Falco et al., 2012; Menescardi et al., 2012). Al considerar también las acciones defensivas, otro estudio muestra que la media de acciones defensivas realizadas aumentaría a 64,7 ($DE=21,4$) en los Campeonatos y Copas del Mundo analizados (González-Prado et al., 2015). De estas acciones, la táctica empleada por los competidores para puntuar (objetivo prioritario en taekwondo) eran las técnicas de ataque (Falco et al., 2014; Menescardi et al., 2015; Pyciarz, 2011), encontrando que se realizan 22,23 ($DE=9,98$) acciones de ataque, mientras que sólo 8,54 ($DE=5,19$) de contraataque (Falco et al., 2014). Esta tendencia se mantiene a nivel olímpico, ya que en los Juegos Olímpicos de Sydney (2000) y Atenas (2004) con las acciones de ataque se consiguió puntuar en más ocasiones que con las acciones de contraataque (Kazemi et al., 2006; Kazemi et al., 2009). Esta tendencia se invierte en los Juegos Olímpicos de Beijing (2008), donde para puntuar predominan las acciones en contraataque (Ćular et al., 2011; Kazemi et al., 2010; Pyciarz, 2011). Por ello, actualmente, se sugiere el entrenamiento de acciones de contraataque, ya que parecen ser las más efectivas (Kazemi et al., 2010; López-López, Menescardi, Estevan, Falco, & Hernández-Mendo, 2015) para neutralizar el ataque del adversario, al tiempo que permiten romper el ritmo de combate.

En relación al tipo de técnica utilizada, las técnicas que más se utilizan en competición son los golpes circulares al peto (Falco et al., 2012; González-Prado et al., 2015; Kwok, 2012; Matsushigue et al., 2009; Menescardi et al., 2012; Pyciarz, 2011) ya que son golpes de alta velocidad y precisión (Wąsik, 2010), así como difíciles de defender (Tsai, Gu, Lee, Huang, & Tsai, 2005). No obstante, la inclusión de los petos electrónicos hizo que las acciones lineales aumentasen (Kruszewski et al., 2014; Pyciarz, 2011) ya que se ejecutan en un menor tiempo (Lee et al., 2005) y son cada vez más efectivas (Kruszewski et al., 2014; Pyciarz, 2011). Con respecto a la zona de golpeo, la mayoría de técnicas se dirigen al peto (Falco et al., 2012; Kwok, 2012; Menescardi et al., 2012), ya que producen un menor grado de fatiga en competición que las técnicas a la cabeza (Luk, Hong, & Chu, 2001). Al aumentar a tres la puntuación de las acciones realizadas a la cabeza, estas aumentaron tras los Juegos Olímpicos de 2008 (Kruszewski et al., 2014; Pyciarz, 2011), no obstante, se observa que su realización sigue siendo escasa en competición (Menescardi et al., 2019a). Estas acciones a la cabeza se relacionan con cortes y contraataques posteriores con la pierna trasera (Menescardi et al., 2019a), siendo limitada la probabilidad de anotar tres puntos con patadas frontales en ambos sexos y esquivas (Menescardi et al., 2019a).

Respecto a la lateralidad, las técnicas pueden ser realizadas tanto con las extremidades dominantes como las no dominantes (Menescardi et al., 2012; Tang, Chang, & Nien, 2007; Tornello

et al., 2014). En este sentido, su caracterización puede establecerse según diferentes criterios, es decir, en función de la lateralidad con la que se golpea (e.g., con pierna izquierda o derecha) o en función de la distancia de estas al oponente (e.g., pierna delantera o trasera en función del tipo de guardia que adopten, Menescardi et al., 2017). En este sentido, el hecho de ser capaz de golpear al adversario con cualquier pierna es ventajoso en taekwondo, ya que tener una habilidad bilateral permite atacar y contraatacar sin que el/la oponente pueda predecir el lado de ataque o de contraataque (Tang et al., 2007). Esta capacidad ambidiestra se presupone en los taekwondistas de élite ya que el número de golpes realizados con pierna derecha e izquierda es similar (Menescardi et al., 2012). No obstante, parece ser que los puntos se consiguen en mayor medida con la pierna derecha, sobre todo estando esta en posición trasera (Tornello et al., 2014) ya que parece ser que el mayor recorrido hacia el golpeo permite generar una mayor fuerza de impacto.

Por tanto, son diversos los factores que intervienen en el combate y que determinarán la victoria de los deportistas. Sin embargo, pese a la aparente influencia de estos factores en el éxito en combate, son escasos los estudios comparativos en cuanto al rendimiento de las taekwondistas mujeres en función de la categoría de peso (e.g., Falco et al., 2012; Menescardi et al., 2012), mostrando, además, que estos son necesarios puesto que hay un comportamiento diferente entre las categorías, donde las categorías de menor peso realizan más acciones que las de mayor peso. Específicamente, los competidores universitarios de peso ligero realizan más acciones lineales que los de pesado, mientras que en las competidoras sucede al revés, son las de pesado las que realizan un mayor número de acciones que el resto de categorías de peso (Falco et al., 2012). A su vez, son escasos los trabajos que han abordado cómo compiten los ganadores y perdedores de los combates (e.g., Falco et al., 2014; González-Prado et al., 2015). El análisis en función del resultado (e.g., ganador-perdedor) se ha llevado a cabo en otros deportes como baloncesto o waterpolo (Gómez, De la Serna, Lupo, & Sampaio, 2016; Gómez, Gasperi, & Lupo, 2016). Esto es especialmente relevante ya que no todos los deportistas emplean las mismas acciones técnico-tácticas en competición (Menescardi et al., 2012), al tiempo que, conocer el comportamiento de ganadores y perdedores permite emular a los ganadores y evitar las conductas asociadas a los perdedores. Hasta la fecha, sólo dos estudios han analizado el comportamiento de los ganadores y perdedores en taekwondo (Falco et al., 2014; González-Prado et al., 2015). El primer estudio mostró que los ganadores universitarios realizan más contraataques que los taekwondistas perdedores, especialmente más anticipados y menos acciones indirectas, resaltando el buen dominio de la distancia de combate de los ganadores (Falco et al., 2014). Mientras que el segundo estudio mostró que los competidores (de Seis Copas Mundiales de 2000-2008), conseguían más puntos cuantas más acciones ofensivas realizan (González-Prado et al., 2015); asimismo, también se mostró que el marcador influía en el comportamiento ofensivo o defensivo del deportista en función del marcador (i.e., si se iba perdiendo o ganando el combate, respectivamente). Cabe destacar que hasta la fecha no hay trabajos que hayan analizado el comportamiento de las taekwondistas ganadoras o perdedoras, especialmente, cuando se observa que el comportamiento de estas es diferente al de los competidores masculinos (Menescardi et al., 2012, 2015), que han sido estudiados en un número mayor de investigaciones científicas en este deporte.

Por ello, el objetivo del presente trabajo es analizar las diferencias entre los competidores olímpicos que ganan o pierden los combates (Londres, 2012) en función de su categoría de peso y sexo. Por ello, primero se compararán los resultados obtenidos dentro de cada categoría y, posteriormente, entre los ganadores o perdedores de las diferentes categorías de peso para cada sexo, ya que se parte de la hipótesis de que los competidores no compiten igual en función de su categoría de peso (Falco et al., 2012) ni en función de quién va ganando el combate (González-Prado et al., 2015), condicionando el resultado (ganador/a o perdedor/a) del combate; por lo que ofrecer los datos de forma separada podrá ayudar a competidores y entrenadores a preparar la estrategia más adecuada en función del desempeño del combate.

2. Método

2.1. Diseño y unidad de observación

Dentro de la perspectiva de la Metodología Observacional, el presente estudio sigue un diseño nomotético, de seguimiento y multidimensional (Anguera & Hernández-Mendo, 2013), en la



línea de estudios previos (López-López et al., 2015; Menescardi et al., 2019a,b). La unidad de observación de este estudio fue la acción de combate (Tabla 1), donde uno o ambos contrincantes buscan puntuar o evitar ser puntuados (Menescardi et al., 2017). La elección de estas variables obedece a los resultados de investigaciones previas (Falco et al., 2012, 2014; Menescardi, 2016; Menescardi et al., 2012, 2015, 2019a,b).

2.2. Participantes

Se analizó el comportamiento técnico-táctico de los deportistas que participaron en los Juegos Olímpicos de Londres. Se analizaron 302 actuaciones, divididas en cuatro categorías de competición (mosca, pluma, ligero y pesado), de las cuales se analizó a los ganadores y perdedores de los 19 combates disputados por cada categoría de peso en cada sexo. Uno de los combates masculinos no pudo analizarse puesto que no se llevó a cabo por lesión de uno de los competidores. Los participantes, tal y como indica el reglamento, eran mayores de 18 años. Al tratarse de un estudio observacional en un entorno natural y ser imágenes de conductas públicas no se requiere consentimiento informado de los deportistas analizados (American Psychological Association, 2002; National Institutes of Health, 1978).

2.3. Procedimiento

La herramienta de observación utilizada fue una combinación de formatos de campo y sistemas de categorías (Tabla 1), acorde con el diseño observacional empleado, validada por Menescardi et al. (2017). Para el registro de las acciones, se utilizó el software HOISAN (Hernández-Mendo et al., 2012). Los combates fueron visionados y registrados por un único y experimentado observador, en la línea de lo marcado por investigaciones previas (Casolino et al., 2012; Tornello et al., 2014).

Tabla 1. Categorías, con sus respectivos códigos y núcleos categoriales, que conforman las dimensiones del instrumento de observación.

Categorías	Códigos	Núcleo categorial
Mosca	MOS	Categoría de peso de menos de 49 kg (fem.) y 58 (masc.)
Pluma	PLU	Categoría de peso entre 49 y 57 kg (fem.) y 58 y 68 (masc.)
Ligero	LIG	Categoría de peso entre 57 y 67 kg (fem.) y 68 y 80 (masc.)
Pesado	PES	Categoría de peso de más de 67 kg (fem.) y 80 (masc.)
Bloqueo	BLO	Acción defensiva que se realiza con el objetivo de evitar ser impactado en el protector, colocando un brazo entre el propio protector y la pierna o brazo con el que golpea el oponente
Esquiva	ESQ	Movimiento defensivo de desplazamiento hacia detrás o hacia los lados para evitar el golpeo del oponente
Corte	COR	Movimiento defensivo de desplazamiento hacia delante para evitar el golpeo en el protector, colocando un brazo, una pierna o el cuerpo e impidiendo al oponente terminar su acción
Apertura	APE	Movimiento de control de la distancia (similar al <i>Miro Chagui</i>) entre los dos taekwondistas
Ataque directo	ADI	Acción ofensiva iniciada sin existir una acción previa del oponente y ejecutada sin movimiento previo e impactando en el oponente
Ataque indirecto	AIN	Acción ofensiva iniciada sin existir una acción previa del oponente y ejecutada con un movimiento previo (e.g., <i>step</i> o cambio de pierna) que impacta en el oponente
Contraataque anticipado	CAN	Acción ofensiva iniciada durante el ataque del taekwondista y que golpea durante la fase preparatoria o inicial del ataque del oponente
Contraataque simultáneo	CSM	Acción ofensiva iniciada durante el ataque del oponente y que golpea al final de la fase inicial o de impacto del ataque de su oponente
Contraataque posterior	CPS	Acción ofensiva iniciada y realizada tras el ataque del oponente con la intención de puntuar
Lineal	LIN	Golpeo donde la pierna se dirige hacia la parte delantera del cuerpo del oponente, generalmente realizado en el plano sagital (e.g., <i>miro chagui</i>)
Circular	CIR	Golpeo donde la pierna se dirige hacia el lado del oponente, con un movimiento oscilatorio que comienza en un plano (e.g., sagital) y finaliza en otro (e.g., transversal) (e.g., <i>bandal chagui</i>)
Con giro previo	GIR	Golpeo cuyo movimiento comienza con un giro, de al menos 180° desde la posición inicial, antes golpear al contrario (e.g., <i>tuit chagui</i>)

Tabla 1. Categorías, con sus respectivos códigos y núcleos categoriales, que conforman las dimensiones del instrumento de observación (continuación).

Categorías	Códigos	Núcleo categorial
Peto	PET	Golpeo dirigido a la zona delimitada por el peto protector del tronco
Cabeza	CAB	Golpeo dirigido al casco
Derecha	DER	Golpeo con la pierna derecha
Izquierda	IZQ	Golpeo con la pierna izquierda
Delantera	DEL	Golpeo con la pierna adelantada o más cercana al oponente
Trasera	TRA	Golpeo con la pierna atrasada o más alejada al oponente
Abierta	ABI	La pierna delantera de ambos oponentes es diferente
Cerrada	CER	La pierna delantera de ambos oponentes es la misma
0 puntos	EF0	Acción que no suma punto al marcador
1 punto	EF1	Acción al peto con técnica lineal o circular que suma 1 punto al marcador
2 puntos	EF2	Acción al peto con una técnica con giro previo que suma 2 puntos al marcador
3 puntos	EF3	Acción a la cabeza con técnica lineal o circular que suma 3 puntos al marcador
4 puntos	EF4	Acción a la cabeza con técnica con giro previo que suma 4 puntos al marcador

2.4. Análisis estadístico

En la línea marcada por estudios previos (Castellano, 2008; Morillo-Baro & Hernández-Mendo, 2015), la fiabilidad intraobservador se estimó mediante el análisis de seis combates por el observador y posterior cálculo del índice de concordancia kappa (κ) de Cohen (López-López et al., 2015; Menescardi et al., 2012, 2019b) ($\kappa > 0,80$). La normalidad, linealidad y homocedasticidad de la muestra se estimó mediante la igualdad de los residuales de los procedimientos de análisis de componentes de varianza por métodos de mínimos cuadrados (Varcomp) y máxima versosimilitud (GLM) (Hemmerle & Hartley, 1973; Morales-Sánchez, Pérez-López, Morquecho-Sánchez, & Hernández-Mendo, 2016; Searle, Casella, & McCulloch, 1992). En cuanto al análisis de frecuencias y medias, se realizaron dos ANOVA, una para cada sexo, para comprobar las diferencias entre categorías de competición con las *post hoc* de Bonferroni. El test T-Student se empleó para la comparativa entre ganadores y perdedores. El tamaño del efecto (d de Cohen) fue calculado para las comparativas por pares, considerándose trivial ($<0,2$), pequeño ($0,2 - 0,49$), mediano ($0,5 - 0,79$) o grande ($\geq 0,8$) (Guy, Deaking, Edwards, Miller, & Pine, 2015). Todo ello se llevó a cabo con el paquete estadístico SPSS versión 22.0 (Chicago, Inc.), aceptándose un nivel de significación de $p < 0,05$.

3. Resultados

3.1. Resultados de la comparativa entre categorías de peso de las taekwondistas mujeres

En el material suplementario se muestran los estadísticos descriptivos (media y desviación estándar) de cada uno de los grupos analizados, así como los estadísticos inferenciales y su significación. De las categorías de menor a las de mayor peso, las diferencias en los bloqueos se deben al menor número de acciones realizadas por las competidoras, las mosca realizan más bloqueos que las pluma ($p = 0,01$; $d = 0,61$) y menos que las ligero ($p = 0,01$; $d = 0,77$). Las competidoras mosca realizan más contraataques posteriores ($p = 0,01$; $d = 0,98$), acciones lineales ($p = 0,02$; $d = 0,56$), a la cabeza ($p = 0,01$; $d = 0,68$) y con pierna izquierda ($p = 0,01$; $d = 0,67$) en comparación con las competidoras ligero. Las competidoras mosca realizan más acciones indirectas ($p = 0,01$; $d = 0,67$), anticipadas ($p = 0,01$; $d = 0,74$), técnicas lineales ($p = 0,01$; $d = 0,85$), acciones a la cabeza ($p = 0,01$; $d = 0,83$), al peto ($p = 0,04$; $d = 0,47$), con pierna izquierda ($p = 0,01$; $d = 0,75$) y guardia abierta ($p = 0,01$; $d = 0,68$) que las competidoras pesado. Las competidoras pluma realizan más acciones posteriores ($p = 0,01$; $d = 0,70$), a la cabeza ($p = 0,01$; $d = 0,52$) y con pierna izquierda ($p = 0,01$; $d = 0,83$) que las ligero. A su vez, las competidoras pluma realizan más acciones anticipadas ($p = 0,01$; $d = 0,78$), posteriores ($p = 0,01$; $d = 0,22$), con técnicas lineales ($p = 0,02$; $d = 0,56$), a la cabeza ($p = 0,01$; $d = 0,68$), al peto ($p = 0,01$; $d = 0,70$), con pierna izquierda ($p = 0,01$; $d = 0,94$) y guardia abierta ($p = 0,01$; $d = 0,64$) que las competidoras pesado. Mientras que estas últimas realizan más cortes que las competidoras pluma ($p = 0,01$; $d = 0,60$). Finalmente, las competidoras ligero realizan más acciones de bloqueo ($p = 0,03$; $d = 0,50$), y en guardia abierta ($p = 0,01$; $d = 0,79$) que las competidoras pesado, mientras que estas realizan más acciones de corte ($p = 0,02$; $d = 0,56$) y contraataque posterior ($p = 0,02$; $d = 0,55$) que las competidoras ligero.



3.2. Resultados de la comparativa entre ganadoras-perdedoras

Las taekwondistas ganadoras de peso mosca realizan más acciones anticipadas, consiguiendo 1 y 3 puntos que las taekwondistas perdedoras ($p \leq 0,01$; $d = 0,85, 0,94$ y $1,16$, respectivamente). En cuanto a la categoría pluma, se observa que las ganadoras realizan más acciones anticipadas ($p < 0,01$; $d = 1,18$) y con giro ($p = 0,04$; $d = 0,70$), así como acciones de 3 puntos que las perdedoras ($p < 0,01$; $d = 1,39$). Las ganadoras ligero consiguen puntuar 1 y 3 puntos en más ocasiones que las perdedoras ($p \leq 0,01$; $d = 0,94$ y $1,06$, respectivamente), mientras que estas últimas realizan un mayor número de acciones con pierna trasera ($p = 0,04$; $d = 0,69$). En cuanto a la categoría de peso pesado, las ganadoras realizan un mayor número de esquivas que las perdedoras ($p = 0,01$; $d = 0,85$), así como acciones efectivas de 3 y 4 puntos ($p = 0,01$; $d = 0,93$ y $0,95$), mientras que las perdedoras realizaron un mayor número de acciones con pierna trasera ($p = 0,01$; $d = 0,43$) (ver material suplementario).

3.3. Resultados de las taekwondistas mujeres que ganan el combate en función de la categoría de peso

Por lo que respecta a las ganadoras, hay diferencias significativas en las acciones anticipadas realizadas por las diferentes categorías de peso ($F = 4,35$; $p = 0,01$), así como contraataques posteriores ($F = 3,60$; $p = 0,02$), acciones lineales ($F = 3,31$; $p = 0,02$), a la cabeza ($F = 5,73$; $p = 0,01$) y al peto ($F = 3,07$; $p = 0,03$), con pierna izquierda ($F = 3,03$; $p = 0,03$) y delantera ($F = 3,31$; $p = 0,02$), así como con los cortes ($F = 2,95$; $p = 0,04$). Las competidoras mosca realizaron un mayor número de acciones anticipadas, lineales y a la cabeza que las competidoras pesado ($p = 0,01$; $d = 0,89, 0,98$ y $1,16$, respectivamente). Las competidoras pluma realizan más acciones anticipadas ($p = 0,04$; $d = 0,68$), posteriores ($p = 0,01$; $d = 0,85$), y con pierna izquierda que las competidoras ligero ($p = 0,02$; $d = 0,77$). Las competidoras pluma realizan más acciones anticipadas ($p = 0,01$; $d = 1,12$), lineales ($p = 0,03$; $d = 0,74$), al peto ($p = 0,01$; $d = 0,87$) y con pierna izquierda ($p = 0,01$; $d = 0,91$) que las pesado. Por el contrario, estas realizan menos cortes ($p = 0,02$; $d = 0,81$). Las competidoras ligero realizan más acciones lineales que las pesado ($p = 0,02$; $d = 0,83$). No obstante, las pesado realizan más cortes ($p = 0,03$; $d = 0,76$) y más contraataques posteriores que las ligero ($p = 0,03$; $d = 0,74$).

3.4. Resultados de las taekwondistas mujeres competidoras que pierden el combate en función de la categoría de peso

Dentro de las competidoras que pierden el combate, hay diferencias significativas entre las categorías de peso en las acciones con giro ($F = 2,87$; $p = 0,04$), pierna izquierda ($F = 6,35$ $p = 0,01$), delantera ($F = 4,29$; $p = 0,01$) y acciones de 1 punto ($F = 4,33$; $p = 0,01$). Las mosca realizaron menos acciones con giro que las pluma ($p = 0,02$; $d = 0,79$) y estas más que las pesado ($p = 0,02$; $d = 0,81$). Asimismo, realizaron más con pierna izquierda que las ligero ($p = 0,01$; $d = 1,01$) y las pesado ($p = 0,01$; $d = 1,09$). Las mosca realizaron más acciones con pierna delantera que las pesado ($p = 0,01$; $d = 1,06$). Las pesado realizaron más acciones de 1 punto que las mosca ($p = 0,01$; $d = 0,85$). Las pluma realizaron más acciones con pierna izquierda que las ligero ($p = 0,01$; $d = 0,88$). Las pluma realizaron más acciones con pierna izquierda y delantera que las pesado ($p = 0,01$; $d = 0,98$ y $0,89$, respectivamente). Finalmente, las ligero realizaron más acciones con pierna delantera que las pesado ($p = 0,03$; $d = 0,73$). Las pesado realizaron más acciones de 1 punto que las ligero ($p = 0,02$; $d = 0,78$).

3.5. Resultados de la comparativa entre categorías de peso de los taekwondistas hombres competidores

En cuanto a las acciones de 0 puntos, los competidores de mosca, pluma y ligero realizaron más acciones que los pesado ($p = 0,01$; $d = 1,04, 1,16$ y $1,12$, respectivamente). Los mosca realizaron más acciones de ataque directo que los pesado ($p = 0,01$; $d = 0,82$). Los mosca y pluma realizaron más acciones de ataque indirecto que los ligero ($p = 0,03$ y $p = 0,01$; $d = 0,62$ y $0,76$) y los pesado ($p = 0,01$; $d = 1,05$ y $1,29$). Los pluma realizan más acciones de 2 puntos que los mosca y ligero ($p = 0,01$; $d = 0,64$ y $0,81$). Los mosca y pluma realizaron más acciones con pierna derecha que los pesado ($p = 0,01$; $d = 0,99$ y $1,17$), y los mosca más que los ligero ($p = 0,01$; $d = 0,62$). Los mosca realizaron más acciones con pierna delantera ($p = 0,04$; $d = 0,58$) que los pesado. Los mosca y

pluma realizaron más acciones con pierna trasera ($p = 0,01$; $d = 0,93$ y $1,10$) y guardia cerrada ($p = 0,04$ y $p = 0,02$; $d = 0,61$ y $0,72$) que los pesado. Los pluma realizaron más acciones con giro que ligero y pesado ($p = 0,01$; $d = 0,82$ y $0,83$). Los ligero realizaron más acciones con pierna izquierda que los pesado ($p = 0,02$; $d = 0,59$). Los pesado realizaron menos acciones al peto que el resto de categorías de peso ($p = 0,01$; $d = 0,97$ y $1,04$), así como menos acciones a la cabeza y acciones de 1 punto que los mosca ($p = 0,01$; $d = 0,86$ y $0,84$). Los pesado realizaron menos acciones de contraataque posterior que mosca ($p = 0,01$; $d = 1,06$), pluma y ligero ($p = 0,02$; $d = 0,73$ y $0,79$), así como menos acciones circulares que mosca ($p = 0,01$; $d = 0,82$), pluma ($p = 0,04$; $d = 0,80$) y ligero ($p = 0,01$; $d = 1,09$).

3.6. Resultados de la comparativa entre ganadores-perdedores

Dentro de la categoría mosca, se observa que los taekwondistas ganadores realizan más acciones anticipadas ($p = 0,01$; $d = 0,99$), de 1 punto y 3 puntos que los perdedores ($p = 0,02$; $d = 0,81$ y $0,83$), mientras que los perdedores realizan más acciones con giro ($p = 0,03$; $d = 0,75$). En cuanto a la categoría de peso pluma, los ganadores realizan más acciones de 1 y 3 puntos que los perdedores ($p = 0,01$; $d = 1,05$ y $0,94$). Los ganadores de ligero realizan más acciones de 1 punto que los perdedores ($p = 0,01$; $d = 0,83$). Los ganadores de pesado realizan más acciones de 1 punto ($p = 0,01$; $d = 1,22$) y anticipadas que los perdedores ($p = 0,02$; $d = 0,81$).

3.7. Resultados de los taekwondistas hombres que ganan el combate en función de la categoría de peso

Por lo que respecta a los ganadores, se muestran las diferencias significativas entre categorías de peso. Estas diferencias se dan en las acciones de efectividad de 0 puntos ($F = 5,23$; $p < 0,01$), de 1 punto ($F = 2,90$; $p = 0,04$), de 2 puntos ($F = 2,82$; $p = 0,04$), acciones directas ($F = 2,89$; $p = 0,04$), indirectas ($F = 5,26$; $p < 0,01$), anticipadas ($F = 3,03$; $p = 0,03$), posteriores ($F = 2,90$; $p = 0,04$), circulares ($F = 2,75$; $p = 0,04$), con pierna delantera ($F = 2,92$; $p = 0,04$), derecha ($F = 6,32$; $p < 0,01$), con giro ($F = 3,17$; $p = 0,03$), y al peto ($F = 4,92$; $p < 0,01$). Los competidores mosca y pluma realizan más acciones de 0 puntos que los pesado ($p = 0,01$ y $0,03$, respectivamente; $d = 1,21$ y $1,06$). En cuanto a las acciones de 1 punto, los competidores mosca realizan más acciones que los pesado ($p = 0,03$; $d = 0,96$). Los mosca realizan más acciones directas que los pesado ($p = 0,03$; $d = 0,88$). Los competidores pluma realizan más acciones de 2 puntos que los ligero ($p = 0,03$; $d = 0,94$). Los pesado realizaron menos acciones indirectas que mosca ($p = 0,01$; $d = 1,01$) y pluma ($p = 0,03$; $d = 1,04$), así como menos acciones circulares ($p = 0,04$; $d = 0,83$) y delanteras ($p = 0,03$; $d = 0,91$) que mosca. Asimismo, los pesado realizaron menos acciones que mosca y pluma con pierna derecha ($p < 0,01$ y $p = 0,01$; $d = 1,23$ y $1,53$, respectivamente), y al peto ($p < 0,01$ y $p = 0,03$; $d = 1,10$ y $0,95$, respectivamente), así como menos acciones con giro ($p = 0,03$; $d = 0,87$) que pluma.

3.8. Resultados de los taekwondistas hombres que pierden el combate en función de la categoría de peso

Dentro de los competidores que pierden el combate, hay diferencias entre categorías de peso en las acciones de efectividad de 0 puntos ($F = 3,89$; $p = 0,01$), de 1 punto ($F = 3,27$; $p = 0,03$), indirectas ($F = 6,52$; $p < 0,01$), posteriores ($F = 4,55$; $p < 0,01$), con giro ($F = 4,04$; $p = 0,01$), al peto ($F = 3,41$; $p = 0,02$), y con pierna trasera ($F = 5,52$; $p < 0,01$). Los competidores mosca ($p = 0,04$; $d = 0,86$) y pluma ($p = 0,02$; $d = 1,28$) realizaron más acciones de 0 puntos que pesado, así como los mosca realizaron más acciones de 1 punto ($p = 0,02$; $d = 0,89$) y posteriores ($p < 0,01$; $d = 1,20$) que los pesado. Los competidores mosca y pluma realizaron más acciones indirectas que pesado ($p < 0,01$; $d = 1,06$ y $1,62$), y los ligero más acciones circulares ($p = 0,04$; $d = 1,15$) que pesado. Los pluma realizaron más acciones con giro que los ligero ($p = 0,01$; $d = 1,02$) y más acciones al peto que los pesado ($p = 0,04$; $d = 1,17$).

4. Discusión

El objetivo del presente trabajo fue analizar el comportamiento técnico-táctico de los competidores taekwondistas hombres y las competidoras taekwondistas mujeres que participaron en los Juegos Olímpicos (Londres, 2012) en función de la categoría de peso y del resultado del combate (ganar o perder). Para ello, primero se compararon los resultados obtenidos entre



categorías de peso, así como el resultado dentro de cada categoría y posteriormente entre los ganadores y los perdedores de los combates de las diferentes categorías de peso.

Por lo que respecta a los resultados de la comparativa entre categorías de peso, se encontró que las taekwondistas mujeres de menor peso (mosca y pluma) realizan más acciones indirectas, contraataques anticipados y posteriores y acciones lineales, a la cabeza y al peto, y con pierna izquierda y guardia abierta en comparación con las taekwondistas mujeres competidoras de mayor peso (ligero y pesado). Esta misma tendencia se observa dentro del grupo de ganadoras y perdedoras. Dentro del grupo de las perdedoras, también se observa que los y las competidores/as de mosca y pluma realizaron más acciones (con giro y pierna izquierda delantera) que ligero y pesado. En cuanto a los resultados de los taekwondistas hombres, se observa la misma tendencia, donde los competidores de menor peso (mosca y pluma) realizaron más acciones (directas, indirectas, posteriores, circulares, con giro, al peto y a la cabeza, con pierna derecha e izquierda, delantera y trasera y guardia cerrada) que los de mayor peso. Estos resultados se mantienen también dentro de los grupos de ganadores y perdedores. Por tanto, se observa que los taekwondistas, tanto hombres como mujeres, de menor peso realizan un mayor número de acciones anticipadas, posteriores, lineales, a ambas zonas de impacto (cabeza y peto) con pierna izquierda y delantera que las de mayor peso. Estos resultados van en la línea de trabajos previos (Falco et al., 2012; Mavi Var, 2018) que muestran que los taekwondistas hombres y las taekwondistas mujeres de mayor peso realizan un número menor de acciones. Esto podría deberse al menor ritmo de combate de los competidores más pesados en comparación con aquellos de menor categoría de peso (Menescardi et al., 2016). Esto se atribuye a la mayor energía necesaria para mantener el ritmo de combate por parte de los competidores más pesados (Santos, Franchini, & Lima-Silva, 2011), ya que al invertir más energía para contactar con el oponente necesitarían de un mayor tiempo de descanso, disminuyendo así el ritmo de combate en comparación con los taekwondistas hombres y mujeres de menor peso, cuyo gasto energético es menor y por tanto, pueden mantener un ritmo más elevado de combate (Menescardi et al., 2016).

Por el contrario, parece ser que las taekwondistas mujeres competidoras de mayor peso realizan un número mayor de acciones defensivas. Las competidoras pluma realizan menos acciones de bloqueo que las mosca, y las mosca menos que las ligero. Mientras que las competidoras pesado realizan más cortes que las pluma. Finalmente, las taekwondistas mujeres de ligero realizaron más acciones de bloqueo que las pesado, mientras que estas realizaron más acciones de corte que las ligero. Hasta la fecha son escasos los trabajos que han abordado las acciones defensivas en taekwondo (e.g., González, Iglesias, & Anguera, 2011; Menescardi, 2016). En el primer estudio (González et al., 2011) se analizaron las acciones llevadas a cabo por competidores absolutos mostrando que las acciones defensivas suponen el 21,19% de las acciones realizadas en combate, siendo en su mayoría cortes (57,17%), bloqueos (42,83%) y esquivas (41,58%). Mientras que en el segundo estudio (Menescardi, 2016) se encontró que las competidoras universitarias de peso minimosca realizan menos esquivas que otras categorías de peso (i.e., mosca, gallo, pluma, ligero y medio), mientras que gallo y pluma realizan más esquivas que competidoras de mayor peso (i.e., ligero, medio y pesado). Resaltando también que las taekwondistas mujeres competidoras de mayor peso realizan menos esquivas debido a su mayor masa corporal, reaccionando no tan rápido como las competidoras de menor peso, mientras que el comportamiento de las competidoras es más similar cuando no hay desplazamientos (e.g., acciones de bloqueos y cortes), ya que están menos influidas por la masa corporal. Estos resultados van en la línea de los resultados encontrados en el presente trabajo donde las competidoras muestran un número similar de acciones defensivas realizadas, encontrándose únicamente diferencias entre las competidoras de las categorías de mayor peso (i.e., pesado) que realizan más acciones de corte que las ligero, mientras que estas son las que más acciones de bloqueo realizan.

En cuanto a los resultados de la comparativa entre ganadoras-perdedoras, las taekwondistas ganadoras realizan más acciones anticipadas, consiguiendo 1 y 3 puntos que las perdedoras. Específicamente, las ganadoras pluma realizan más acciones anticipadas y con giro, así como acciones de 3 puntos que las perdedoras. Las ganadoras ligero consiguen puntuar 1 y 3 puntos en más ocasiones que las perdedoras, mientras que estas últimas realizan un mayor número de acciones con pierna trasera. Las ganadoras pesado realizan un mayor número de esquivas que las perdedoras, así como acciones efectivas de 3 y 4 puntos, mientras que las perdedoras realizaron



un mayor número de acciones con pierna trasera. En cuanto a los competidores, estos también realizaron más acciones de 1 y 3 puntos que los perdedores, así como más acciones anticipadas. Estos resultados van en la línea de trabajos previos (Falco et al., 2014) que encontraron que los ganadores realizaban más contraataques que los no ganadores, específicamente más acciones anticipadas; que tal como se ha comprobado son una acción que se atribuye a los ganadores y que se debe emular, si se sabe realizar en el *timing* adecuado, para ganar el combate. De acuerdo con la propia lógica interna del deporte, parece coherente pensar que las ganadoras realizarán más acciones efectivas de 1, 3 y 4 puntos, ya que únicamente se puede ganar el combate puntuando más que el oponente. Además, es un hecho que las deportistas de élite, y que van ganando el combate, tienden a mantener las distancias para no hacer peligrar la diferencia de puntos a favor en el marcador. Esto va en la línea de trabajos previos que muestran que una ventaja en el marcador inhibe la realización de acciones ofensivas, prefiriendo realizar acciones defensivas (González-Prado et al., 2015).

Por lo que respecta a las taekwondistas mujeres perdedoras, realizan un mayor número de golpes con pierna trasera. Si bien estudios previos mencionan que las acciones con pierna trasera presentan un mayor recorrido y, por tanto, ejercen mayor fuerza al impactar sobre la contrincante (López-López et al., 2015; Menescardi et al., 2019a), parece ser que el empleo de este tipo de golpeo, de forma indiscriminada y en dirección a zonas no válidas de puntuación, emerge como una característica de las competidoras que no ganan el combate. Así pues, el hecho de que las ganadoras empleen los golpes con pierna delantera resalta la gran habilidad de estas al llevar a término la ejecución de acciones con pierna delantera en distancias cortas (López-López et al., 2015). Por ello, se sugiere un entrenamiento donde se adecue la trayectoria de la pierna de golpeo trasera al movimiento del oponente, así como a la distancia de combate, de forma que acabe impactando en zonas válidas de golpeo y se consiga puntuar. Por otra parte, los taekwondistas hombres perdedores realizan más acciones con giro (mosca) e indirectas (ligero) que los taekwondistas hombres ganadores. El empleo de estas tácticas parece atribuirse a la derrota del combate, ya que sería necesario realizarlos en el momento correcto, impidiendo así que el oponente tome ventaja para realizar un contraataque y rompa el ataque iniciado por el deportista (Falco et al., 2014; López-López et al., 2015). Por tanto, tal y como indican estudios previos, se sugiere evitar estas tácticas a menos que se cuente con la defensa apropiada en caso de un contraataque del oponente, así como estudiar al mismo para emplear la táctica más efectiva (Menescardi et al., 2019a).

Finalmente, en cuanto a las limitaciones del presente trabajo, cabe mencionar que no se han analizado el comportamiento en cada uno de los asaltos o diferentes partes del encuentro (Iglesias, Gasset, González, & Anguera, 2010; Gómez et al., 2016a) que podrían explicar en mayor medida la eficacia de las acciones y si el comportamiento mostrado varía en función de los asaltos. Asimismo, la presentación de resultados de los Juegos Olímpicos de 2012 también podría considerarse una limitación, ya que se ha llevado a cabo un campeonato olímpico más actual (Juegos Olímpicos de Río de Janeiro de 2016); no obstante, son escasos los estudios observacionales de taekwondo olímpico más actuales dada la complejidad y detalle de este tipo de estudios, así como el elevado volumen de datos obtenidos y aspectos a revisar en cada combate. Por ello, futuros estudios son necesarios para confirmar si se mantienen estas tendencias con la nueva reglamentación, así como abarcar las limitaciones comentadas para un mayor conocimiento del rendimiento en este deporte. Pese a ello, estos datos proporcionan una mejor comprensión del comportamiento técnico-táctico en los combates de taekwondo olímpicos y constituyen una base para futuras investigaciones en este deporte.

5. Conclusión

De acuerdo con el objetivo del estudio, se encuentra un comportamiento técnico-táctico diferente entre los taekwondistas hombres competidores y las taekwondistas mujeres competidoras en función del resultado del combate (ganar vs. perder), así como en función de las categorías de competición. Específicamente, los taekwondistas, hombres y mujeres, ganadores realizan más acciones anticipadas, consiguiendo 1 y 3 puntos que los perdedores y las perdedoras, mientras que los perdedores realizan un mayor número de acciones con pierna trasera, indirectas y con giro.



Por otra parte, los competidores de menor peso realizan más acciones (directas, indirectas, anticipadas y posteriores y con técnica lineal y circular, a la cabeza y al peto, y con pierna derecha e izquierda y guardia tanto abierta como cerrada) en comparación con los competidores de mayor peso; mientras que las competidoras de mayor peso realizan más acciones defensivas (bloqueos y cortes) que las de menor peso ya que no requieren de un desplazamiento para su realización. Esta tendencia se mantiene dentro del grupo de ganadores y perdedores.

Por tanto, se sugiere a los entrenadores y a los deportistas, tener en consideración los comportamientos mostrados de cara a emular el comportamiento de los ganadores y entrenar acciones técnico-tácticas para defenderse de ellos, así como paliar las situaciones donde se lleven a cabo las acciones caracterizadas por los perdedores, mejorando el *timing* y zona de golpeo de las acciones que realizan para mejorar su rendimiento en competición.

Referencias

- American Psychological Association. (2002). Ethical principles of psychologists and code of conduct. *American Psychologist*, 57(12), 1060–1073.
- Anguera, M. T., & Hernández-Mendo, A. (2013). La metodología observacional en el ámbito del deporte. *E-balonmano.com: Revista de Ciencias del Deporte*, 9(3), 135-160.
- Casolino, E., Lupo, C., Cortis, C., Chiodo, S., Minganti, C., Capranica, L., & Tessitore, A. (2012). Technical and tactical analysis of youth taekwondo performance. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 26(6), 1489–1495. doi: [10.1519/JSC.0b013e318231a66d](https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e318231a66d)
- Castellano, J. (2008). Análisis de las posesiones de balón en fútbol: frecuencia, duración y transición. *Motricidad: European Journal of Human Movement*, 21, 179-196
- Čular, D., Krstulovic, S., & Tomljanovic, M. (2011). The differences between medalists and non-medalists at the 2008 Olympic Games taekwondo tournament. *Human Movement*, 12(2), 165–170. doi: [10.2478/v10038-011-0015-9](https://doi.org/10.2478/v10038-011-0015-9)
- De la Fuente, A., & Castejón, F. J. (2016). Análisis del combate en taekwondo. Categorías para la evaluación de las acciones tácticas. Estudio preliminar. *Cultura, Ciencia y Deporte*, 11(32), 157–170. doi: [10.12800/ccd.v11i32.715](https://doi.org/10.12800/ccd.v11i32.715)
- Falco, C., Estevan, I., Álvarez, O., Morales-Sánchez, V., & Hernández-Mendo, A. (2014). Tactical analysis of the winners' and non-winners' performances in a Taekwondo University Championship. *International Journal of Sports Science & Coaching*, 9(6), 1407–1416. doi: [10.1260/1747-9541.9.6.1407](https://doi.org/10.1260/1747-9541.9.6.1407)
- Falco, C., Landeo, R., Menescardi, C., Bermejo, J. L., & Estevan, I. (2012). Match analysis in a university taekwondo championship. *Advances in Physical Education*, 2(01), 28-31. doi: [10.4236/ape.2012.21005](https://doi.org/10.4236/ape.2012.21005)
- Gómez, M. A., De la Serna, A., Lupo, C., & Sampaio, J. (2016a). Effects of game location, quality of opposition and starting quarter score in the outcome of elite water polo quarters. *Journal of Strength and Conditioning Research* 30, 1014–1020. doi: [10.1097/JSC.0000000000000234](https://doi.org/10.1097/JSC.0000000000000234)
- Gómez, M. A., Gasperi, L., & Lupo, C. (2016b). Performance analysis of game dynamics during the 4th game quarter of NBA close games. *International Journal of Performance Analysis in Sport* 16, 249–263. doi: [10.1080/24748668.2016.11868884](https://doi.org/10.1080/24748668.2016.11868884)
- González, C., Iglesias, X., & Anguera, M. (2011). Tactical moves in top level competition taekwondo combat. A descriptive study. En A. Figueiredo & C. Gutiérrez-García (Eds.), *Scientific Congress on Martial Arts and Combat Sports* (pp. 48–49). Polytechnic Institute of Viseu, Viseu, Portugal.
- González-Prado, C., Iglesias, X., & Anguera, M. T. (2015). Detección de regularidades en taekwondo de alto nivel. *Cuadernos de Psicología del Deporte*, 15(1), 99–110.
- Guy, J. H., Deaking, G. B., Edwards, A. M., Miller, C. M., & Pine, D. B. (2015). Adaptation to Hot Environmental Conditions: An Exploration of the Performance Basis, Procedures and Future Directions to Optimise Opportunities for Elite Athletes. *Sports Medicine*, 45, 303-311. doi: [10.1007/s40279-014-0277-4](https://doi.org/10.1007/s40279-014-0277-4)
- Hemmerle, W. J., & Hartley, H. O. (1973). Computing maximum likelihood estimates for the mixed AOV model using the W transformation. *Technometrics*, 15(4), 819–831. doi: [10.2307/1267392](https://doi.org/10.2307/1267392)



- Hernández-Mendo, A., López-López, J. A., Castellano, J., Morales-Sánchez, V., & Pastrana, J. L. (2012). HOISAN 1.2: Programa informático para uso en Metodología Observacional. *Cuadernos de Psicología del Deporte*, 12(1), 55-78.
- Hernández Moreno, J. (1994). *Fundamentos del deporte: Análisis de las estructuras del juego deportivo*. Barcelona: Inde.
- Iglesias, X., Gasset, A., González, C., & Anguera, M. T. (2010). Interacción competitiva y presión ambiental en deportes de combate: Aplicación de la metodología observacional. *Revista de Iberoamericana de Psicología del Ejercicio y el Deporte* 5(2), 267-282.
- Kazemi, M., Casella, C., & Perri, G. (2009). 2004 Olympic tae kwon do athlete profile. *The Journal of the Canadian Chiropractic Association*, 53(2), 144-152.
- Kazemi, M., Perri, G., & Soave, D. (2010). A profile of 2008 Olympic taekwondo competitors. *The Journal of the Canadian Chiropractic Association*, 54(4), 243-249.
- Kazemi, M., Waalen, J., Morgan, C., & White, A. R. (2006). A profile of Olympic taekwondo competitors. *Journal of Sports Science and Medicine*, 5(CSSI), 114-121
- Kruszewski, A., Kuźmicki, S., Podchul, A., & Kruszewski, M. (2014). Effect of changes in the sports regulations on the fight of taekwondo female players on the example of Beijing Olympic Tournaments 2008 and London 2012. *Journal of Combat Sports and Martial Arts*, 5(2), 97-100. doi: [10.5604/20815735.1141983](https://doi.org/10.5604/20815735.1141983)
- Kwok, H. H. M. (2012). Discrepancies in fighting strategies between Taekwondo medalists and non-medalists. *Journal of Human Sport and Exercise*, 7(4), 806-814. doi: [10.4100/jhse.2012.74.08](https://doi.org/10.4100/jhse.2012.74.08)
- López-López, J. A., Menescardi, C., Estevan, I., Falcó, C., & Hernández-Mendo, A. (2015). Análisis técnico-táctico en Taekwondo con coordenadas polares a través del software HOISAN. *Cuadernos de Psicología del Deporte*, 15(1), 131-142.
- Luk, T. Z., Hong, Y., & Chu, D. P. K. (2001). Analysis of strategy used in taekwondo competition. En J. R. Blackwell & R. H. Sanders (eds.), *Proceedings of the XIX International Symposium on Biomechanics in Sports* (pp. 166-169). International Society of Biomechanics in Sports, San Francisco, USA.
- Matsushigue, K. A., Hartmann, K., & Franchini, E. (2009). Taekwondo: Physiological responses and match analysis. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 23(4), 1112-1117. doi: [10.1519/JSC.0b013e3181a3c597](https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e3181a3c597)
- Mavi Var, S. (2018). Technical analysis of 2007 and 2017 World Taekwondo Women and Men championship finals. *Turkish Journal of Sport and Exercise* 20(3), 256-262. doi: [10.15314/tsed.486784](https://doi.org/10.15314/tsed.486784)
- Menescardi, C. (2016). Defensive actions in Taekwondo. *Revista de Artes Marciales Asiáticas*, 11(2s), 60-61. doi: [10.18002/rama.v11i2s.4172](https://doi.org/10.18002/rama.v11i2s.4172)
- Menescardi, C., Bermejo, J. L., 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. doi: [10.18002/rama.v7i2.82](https://doi.org/10.18002/rama.v7i2.82)
- Menescardi, C., Lopez-Lopez, J. A., Falco, C., Hernandez-Mendo, A., & Estevan, I. (2015). Tactical aspects of a National university Taekwondo championship in relation to round and match outcome. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 29(2), 466-471. doi: [10.1519/JSC.0000000000000645](https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000000645)
- Menescardi, C., Moya, I., Ros, C., & Estevan, I. (2016). Análisis del tiempo de lucha y no lucha en taekwondistas cadetes. *Sportis. Scientific Journal of School Sport, Physical Education and Psychomotricity*, 2(2), 164-176. doi: [10.17979/sportis.2016.2.2.1423](https://doi.org/10.17979/sportis.2016.2.2.1423)
- Menescardi, C., Estevan, I., Falco, C., & Hernández-Mendo, A. (2017). Generalizability theory applied to olympic male taekwondo combats. *European Journal of Human Movement*, 39, 65-81.
- Menescardi, C., Falco, C., Estevan, I., Ros, C., Morales-Sánchez, V., & Hernández-Mendo, A. (2019a). Is It Possible to Predict an Athlete's Behavior? The Use of Polar Coordinates to Identify Key Patterns in Taekwondo. *Frontiers in Psychology*, 10. doi: [10.3389/fpsyg.2019.01232](https://doi.org/10.3389/fpsyg.2019.01232)
- Menescardi, C., Falco, C., Ros, C., Morales-Sánchez, V., & Hernández-Mendo, A. (2019b). Development of a Taekwondo Combat Model Based on Markov Analysis. *Frontiers in Psychology*, 10. doi: [10.3389/fpsyg.2019.02188](https://doi.org/10.3389/fpsyg.2019.02188)
- Morales-Sánchez, V., Pérez-López, R., Morquecho-Sánchez, R., & Hernández-Mendo, A. (2016). Generalizabilidad y gestión deportiva. *Cuadernos de Psicología del Deporte*, 16(1), 161-170



- Morillo-Baro, J. P., Reigal, R. E., & Hernández-Mendo, A. (2015). Análisis del ataque posicional de balonmano playa masculino y femenino mediante coordenadas polares. *Revista Internacional de Ciencias del Deporte*, 11(41), 226–244. doi: [10.5232/ricyde2015.04103](https://doi.org/10.5232/ricyde2015.04103)
- National Institutes of Health. (1978). *The Belmont Report: Ethical Principles and Guidelines for the Protection of Human Subjects of Research - The National Commission for the Protection of Human Subjects of Biomedical and Behavioral Research* (No. DHEW Publication No. (OS) 78-0012).
- Pyciarz, T. (2011). Analysis of sport fight structure in Taekwondo during the Olympics in Beijing in 2008 and Senior World Championships in 2009 in terms of technical skills after regulation and implementation of the electronic system of score recording. *Journal of Combat Sports and Martial Arts*, 2(2), 109-115. doi: [10.5604/20815735.1047143](https://doi.org/10.5604/20815735.1047143)
- Santos, V. G. F., Franchini, E., & Lima-Silva, A. (2011). Relationship between attack and skipping in taekwondo contests. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 25(6), 1743–1751. doi: [10.1519/JSC.0b013e3181ddfb0f](https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e3181ddfb0f)
- Searle, S. R., Casella, G., & McCulloch, C. E. (1992). *Variance components*. John Wiley & Sons. New York, NY: USA.
- Tang, W. T., Chang, J. S., & Nien, Y. H. (2007). The kinematics characteristics of preferred and nonpreferred roundhouse kick in elite taekwondo athletes. *Journal of Biomechanics*, 40(S2), 780. doi: [10.1016/S0021-9290\(07\)70768-6](https://doi.org/10.1016/S0021-9290(07)70768-6)
- Tornello, F., Capranica, L., Minganti, C., Chiodo, S., Condello, G., & Tessitore, A. (2014). Technical-Tactical Analysis of Youth Olympic Taekwondo Combat. *Journal of Strength and Conditioning Research* 28, 1151–1157. doi: [10.1519/JSC.0000000000000255](https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000000255)
- Tsai, Y. J., Gu, G. H., Lee, C. J., Huang, C. F., & Tsai, C. L. (2005). The biomechanical analysis of taekwondo axe-kick in senior high school athletic. En Q. Wang (Ed.), *Proceedings of the XXIII International Symposium on Biomechanics in Sports* (pp. 453-456). China Institute of Sport Science, Beijing, China
- Wąsik, J. (2010). The structure of the roundhouse kick on the example of a European Champion of taekwon-do. *Archives of Budo*, 6(4), 211–216.

~

Author's biographical data

Cristina Menescardi (PhD) (España). Es profesora en el Departamento de Didáctica de la Expresión Musical, Plástica y Corporal de la Universidad de Valencia. Sus publicaciones se centran en el análisis técnico-táctico de los y las taekwondistas de diversos niveles (cadete, universitario, olímpicos). También ha participado en diversos proyectos de investigación y tiene experiencia en análisis biomecánico del combate y análisis observacional en deportes de equipo y deportes de combate. E-mail: cristina.menescardi@uv.es

Encarnación Liébana (PhD) (España). Es doctora por la Universidad Católica de Valencia (UCV), adscrita al grupo de investigación Actividad Física para la Inclusión, la Salud y el Rendimiento, y profesora de la Universidad Católica de Valencia (UCV). Sus estudios se basan en el análisis biomecánico y fisiológico (electromiografía) en el ámbito deportivo. E-mail: encarnaliebana@hotmail.com

Coral Falco (PhD) (Noruega). Es profesora en la Western University (Noruega). Sus publicaciones cubren un amplio espectro de temas relacionados con el ámbito del taekwondo tales como el estudio de la técnica desde un punto de vista cinético y cinemático, análisis de las fuerzas de impacto, análisis del somatotipo, o el estilo de liderazgo, así como el análisis observacional desde un punto de vista técnico-táctico. También ha sido deportista de élite, destacando como campeona de la Copa del Mundo (Caiman Islands, 1993) y campeona de Europa (Croacia, 1992). E-mail: coral.falco@hvl.no



Material suplementario

Tabla S1. Estadísticos descriptivos de las taekwondistas mujeres en función de la categoría de peso.

	Total (N = 152)		Mosca (n = 38)		Pluma (n = 38)		Ligero (n = 38)		Pesado (n = 38)		F	p
	Total	M (DE)	Total	M (DE)	Total	M (DE)	Total	M (DE)	Total	M (DE)		
EF0	12394	81,54 (20,19)	3163	83,24 (18,69)	3255	85,66(23,26)	3139	82,61 (13,87)	2837	74,66(22,60)	2,17	0,09
EF1	404	2,66 (4,73)	60	1,58 (1,72)	147	3,87(8,62)	71	1,87 (1,91)	126	3,32(2,54)	2,14	0,10
EF2	37	0,24 (0,68)	7	0,18 (0,46)	10	0,26(0,60)	10	0,26 (0,86)	10	0,26(0,76)	0,13	0,94
EF3	134	0,88 (1,18)	39	1,03 (1,52)	37	0,97(1,24)	28	0,74 (0,92)	30	0,79(0,99)	0,53	0,66
EF4	12	0,08 (0,27)	3	0,08 (0,27)	1	0,03(0,16)	2	0,05 (0,23)	6	0,16(0,37)	1,70	0,17
ADI	2751	18,10 (8,30)	649	17,08 (8,57)	778	20,47(8,55)	645	16,97 (6,18)	679	17,87(9,40)	1,48	0,22
AIN	1316	8,66 (6,08)	419	11,03 (7,73)¥	313	8,24(5,98)¥	328	8,63 (4,93)	256	6,74(4,62)	3,40	0,02*
APE	1704	11,21 (6,23)	435	11,45 (5,62)	462	12,16(7,47)	444	11,68 (5,64)	363	9,55(5,94)	1,29	0,28
BLO	838	5,51 (3,85)	157	4,13 (2,65)†§	231	6,08(3,62)	265	6,97 (4,48)	185	4,87(3,94)§	4,35	0,01*
CAN	182	1,20 (1,94)	66	1,74 (2,39)	66	1,74(2,26)¥	35	0,92 (1,48)	15	0,40(0,97)	4,73	0,00*
COR	692	4,55 (4,32)	177	4,66 (4,55)	139	3,66(3,10)	140	3,68 (3,80)	236	6,21(5,18)†§	3,05	0,03*
CPS	649	4,27 (3,29)	195	5,13 (2,64)§	192	5,05(4,17)§¥	102	2,68 (2,34)	160	4,21(3,21)§	4,90	0,00*
CSM	2422	15,93 (9,23)	593	15,61 (10,79)	674	17,74(10,10)	657	17,29 (7,85)	498	13,11(7,36)	2,00	0,12
ESQ	2429	15,98 (7,33)	580	15,26 (7,73)	598	15,74(6,64)	634	16,68 (6,54)	617	16,24(8,46)	0,26	0,85
LIN	2771	18,23 (10,81)	855	22,50 (12,33)§¥	751	19,76(12,94)¥	639	16,82 (7,53)	526	13,84(7,59)	4,89	0,00*
CIR	5683	37,39 (11,85)	1381	36,34 (10,69)	1529	40,24 (12,44)	1421	37,40 (8,59)	1352	35,58(14,73)	1,13	0,34
GIR	590	3,88 (3,42)	122	3,21 (3,54)	201	5,29(3,38)	152	4,00 (3,29)	115	3,03(3,12)	3,61	0,01*
CAB	722	4,75 (3,66)	240	6,32 (4,35)§¥	211	5,55(3,75)§¥	145	3,82 (2,87)	126	3,32(2,70)	6,28	0,00*
PET	8304	54,63 (14,90)	2118	55,74 (14,26)¥	2274	59,84(15,88)¥	2067	54,40 (10,41)	1845	48,55(16,57)	3,95	0,01*
DER	4741	31,19 (15,99)	1106	29,11 (16,14)	1190	31,32(17,37)	1335	35,13 (14,55)	1110	29,21(15,64)	1,18	0,32
IZQ	4277	28,14 (14,14)	1241	32,66 (16,63)§¥	1295	34,08(14,59)§¥	877	23,08 (11,67)	864	22,74(8,77)	7,97	0,00*
DEL	5513	36,27 (14,14)	1583	41,66 (15,93)	1494	39,32(14,52)	1335	35,13 (9,32)	1101	28,97(12,99)	6,53	0,00*
TRA	3511	23,10 (9,27)	773	20,34 (8,43)	991	26,08(8,03)	877	23,08 (7,48)	870	22,90(11,94)	2,51	0,06
ABI	3863	25,41 (16,63)	1153	30,34 (23,55)¥	1009	26,55(15,92)¥	1014	26,68 (11,62)¥	687	18,08(10,10)	3,93	0,01*
CER	5153	33,90 (15,85)	1205	31,71 (19,24)	1476	38,84(16,65)	1188	31,26 (11,62)	1284	33,79(14,34)	1,86	0,14

Nota: EF0 = Acciones no efectivas; EF1 = Acciones efectivas de 1 punto; EF2 = Acciones efectivas de 2 puntos; EF3 = Acciones efectivas de 3 puntos; EF4= Acciones efectivas de 4 puntos; ADI = Ataque directo; AIN = Ataque indirecto; APE = Apertura; BLO = Bloqueo; CAN = Contraataque anticipado; COR = Corte; CPS = Contraataque posterior; CSM = Contraataque simultáneo; ESQ = Esquiva; LIN = Acción lineal; CIR = Acción circular; GIR = Acción con giro; CAB = Acción a la cabeza; PET = Acción al tronco; DER = Derecha; IZQ = Izquierda; DEL = Pierna delantera; TRA = Pierna trasera; ABI = Guardia abierta; CER = Guardia cerrada. * Muestra un efecto significativo de la categoría de peso; † Muestra diferencias con la categoría de peso mosca (menos de 49 kg); ‡ Muestra diferencias con la categoría de peso pluma (entre 49 y 57 kg); § Muestra diferencias con la categoría de peso ligero (entre 57 y 67); ¥ Muestra diferencias con la categoría de peso pesado (de más de 67 kg).

Tabla S2. Comparativa de las ganadoras-perdedoras en las diferentes categorías de peso.

	Mosca				Pluma				Ligero				Pesado			
	Ganadora (n = 19)	Perdedora (n=19)			Ganadora (n = 19)	Perdedora (n=19)			Ganadora (n = 19)	Perdedora (n=19)			Ganadora (n = 19)	Perdedora (n=19)		
	M (DT)	M (DT)	T	p	M (DT)	M (DT)	T	p	M (DT)	M (DT)	T	p	M (DT)	M (DT)	T	p
EF0	82,26 (20,20)	84,21 (17,54)	-0,32	0,75	84,84 (27,82)	86,47 (18,34)	-0,21	0,83	82,21 (14,39)	83,00 (13,72)	35,92	0,86	74,84 (23,97)	74,47 (21,80)	0,05	0,96
EF1	2,32 (1,83)	0,84 (1,26)	2,89	0,01*	6,11 (11,84)	1,63 (1,46)	1,63	0,12	2,68 (2,24)	1,05 (1,03)	36,00	0,01*	3,79 (1,84)	2,84 (3,06)‡§	1,16	0,26
EF2	0,32 (0,58)	0,05 (0,23)	1,83	0,08	0,32 (0,75)	0,21 (0,42)	0,53	0,60	0,47 (1,17)	0,05 (0,23)	36,00	0,13	0,26 (0,93)	0,26 (0,56)	0,00	1,00
EF3	1,79 (1,72)	0,26 (0,73)	3,56	0,00*	1,68 (1,34)	0,26 (0,56)	4,28	0,00*	1,16 (1,01)	0,32 (0,58)	36,00	0,00*	1,21 (1,08)	0,37 (0,68)	2,86	0,01*
EF4	0,16 (0,37)	0,00 (0,00)	1,84	0,07	0,05 (0,23)	0,00 (0,00)	1,00	0,32	0,11 (0,32)	0,00 (0,00)	36,00	0,15	0,32 (0,48)	0,00 (0,00)	2,88	0,01*
ADI	18,16 (9,95)	16,00 (7,03)	0,77	0,45	19,47 (9,19)	21,47 (8,00)	-0,72	0,48	17,21 (5,77)	16,74 (6,72)	35,20	0,82	16,95 (9,64)	18,79 (9,31)	-0,60	0,55
AIN	10,21 (7,79)	11,84 (7,79)	-0,65	0,52	7,00 (5,94)	9,47 (5,92)	-1,29	0,21	8,63 (5,01)	8,63 (4,98)	36,00	1,00	5,63 (3,42)	7,84 (5,44)	-1,50	0,14
APE	10,68 (6,06)	12,21 (5,19)	-0,83	0,41	12,63 (7,55)	11,68 (7,56)	0,39	0,70	12,47 (6,40)	10,89 (4,82)	33,45	0,40	8,00 (6,17)	11,11 (5,40)	-1,65	0,11
BLO	4,26 (3,02)	4,00 (2,31)	0,30	0,76	7,00 (4,03)	5,16 (2,99)	1,60	0,12	6,74 (3,71)	7,21 (5,22)	32,47	0,75	4,84 (4,02)	4,89 (3,97)	-0,04	0,97
CAN	2,68 (3,02)¥	0,79 (0,85)	2,63	0,01*	2,89 (2,62)§¥	0,58 (0,90)	3,64	0,00*	1,37 (1,74)§	0,47 (1,02)	36,00	0,06	0,63 (1,16)	0,16 (0,69)	1,53	0,14
COR	4,68 (4,42)	4,63 (4,80)	0,04	0,97	3,89 (3,49)	3,42 (2,73)	0,47	0,64	4,05 (3,78)	3,32 (3,89)	35,97	0,56	7,53 (5,27)†§	4,89 (4,88)	1,60	0,12
CPS	5,16 (2,61)	5,11 (2,75)	0,06	0,95	5,11 (3,78)§	5,00 (4,62)	0,08	0,94	2,32 (2,69)§	3,05 (1,93)	32,65	0,34	4,42 (3,02)§	4,00 (3,45)	0,40	0,69
CSM	14,79 (11,93)	16,42 (9,77)	-0,46	0,65	19,21 (9,59)	16,26 (10,64)	0,90	0,38	15,58 (6,81)	19,00 (8,60)	34,20	0,18	12,84 (6,41)	13,37 (8,36)	-0,22	0,83
ESQ	16,16 (6,19)	14,37 (9,09)	0,71	0,48	15,74 (6,46)	15,74 (6,98)	0,00	1,00	18,26 (6,77)	15,11 (6,07)	35,58	0,14	19,58 (6,91)	12,89 (8,70)	2,62	0,01*
LIN	23,63 (13,66)¥	21,37 (11,09)	0,56	0,58	21,37 (14,81)¥	18,16 (10,93)	0,76	0,45	18,89 (7,13)¥	14,74 (7,52)	35,90	0,09	12,58 (8,04)	15,11 (7,09)	-1,03	0,31
CIR	35,11 (11,17)	37,58 (10,34)	-0,71	0,48	40,58 (13,93)	39,89 (11,13)	0,17	0,87	35,74 (7,83)	39,05 (9,19)	35,12	0,24	34,47 (14,58)	36,68 (15,20)	-0,46	0,65
GIR	3,00 (3,20)	3,42 (3,93)†¥	-0,36	0,72	4,16 (2,75)	6,42 (3,64)	-2,16	0,04*	3,00 (2,77)	5,00 (3,53)	34,08	0,06	2,58 (2,57)	3,47 (3,61)	-0,88	0,38
CAB	7,58 (4,15)¥	5,05 (4,27)	1,85	0,07	5,58 (3,39)	5,53 (4,18)	0,04	0,97	4,32 (2,26)	3,32 (3,37)	31,50	0,29	3,63 (2,45)	3,00 (2,96)	0,72	0,48
PET	54,16 (16,01)	57,32 (12,51)	-0,68	0,50	60,74 (18,45)¥	58,95 (13,28)	0,34	0,73	53,32 (10,87)	55,47 (10,11)	35,81	0,53	44,89 (18,15)	52,21 (14,39)	-1,38	0,18
DER	33,00 (19,22)	25,21 (11,57)	1,51	0,14	32,42 (21,05)	30,21 (13,21)	0,39	0,70	34,58 (15,81)	35,68 (13,60)	35,21	0,82	27,05 (16,77)	31,37 (14,55)	-0,85	0,40
IZQ	28,16 (16,94)	37,16 (15,45)§¥	-1,71	0,10	33,89 (16,32)§¥	34,26 (13,07)§¥	-0,08	0,94	23,05 (11,37)§	23,11 (12,28)	35,79	0,99	21,47 (10,34)	24,00 (6,91)	-0,89	0,38
DEL	43,16 (16,35)	40,16 (15,80)¥	0,58	0,57	42,68 (16,39)¥	35,95 (11,87)	1,45	0,16	37,00 (9,19)	33,26 (9,31)¥	35,99	0,22	30,95 (16,66)	27,00 (7,81)	0,93	0,36
TRA	18,58 (7,30)	22,11 (9,28)	-1,30	0,20	23,63 (7,22)	28,53 (8,24)	-1,95	0,06	20,63 (8,10)	25,53 (6,08)	33,39	0,04*	17,58 (7,81)	28,21 (13,13)	-3,03	0,01*
ABI	30,16 (24,40)	30,53 (23,35)	-0,05	0,96	27,63 (17,99)	25,47 (13,95)	0,41	0,68	26,53 (12,83)	26,84 (10,63)	34,79	0,93	17,32 (10,64)	18,84 (9,75)	-0,46	0,65
CER	31,58 (21,03)	31,84 (17,85)	-0,04	0,97	38,68 (17,03)	39,00 (16,73)	-0,06	0,95	30,58 (10,44)	31,95 (12,94)	34,46	0,72	31,21 (14,07)	36,37 (14,52)	-1,11	0,27

Nota: EF0 = Acciones no efectivas; EF1 = Acciones efectivas de 1 punto; EF2 = Acciones efectivas de 2 puntos; EF3 = Acciones efectivas de 3 puntos; EF4= Acciones efectivas de 4 puntos; ADI = Ataque directo; AIN = Ataque indirecto; APE = Apertura; BLO = Bloqueo; CAN = Contraataque anticipado; COR = Corte; CPS = Contraataque posterior; CSM = Contraataque simultáneo; ESQ = Esquiva; LIN = Acción lineal; CIR = Acción circular; GIR = Acción con giro; CAB = Acción a la cabeza; PET = Acción al tronco; DER = Derecha; IZQ = Izquierda; DEL = Pierna delantera; TRA = Pierna trasera; ABI = Guardia abierta; CER = Guardia cerrada. * Muestra diferencias entre ganadores y perdedores; ‡ Muestra diferencias con la categoría de peso mosca (menos de 49 kg); † Muestra diferencias con la categoría de peso pluma (entre 49 y 57 kg); § Muestra diferencias con la categoría de peso ligero (entre 57 y 67); ¥ Muestra diferencias con la categoría de peso pesado (de más de 67 kg).

Tabla S3. Estadísticos descriptivos de los taekwondistas hombres en función de la categoría de peso.

	Total (N = 150)		Mosca (n = 38)		Pluma (n = 38)		Ligero (n = 38)		Pesado (n = 36)		F	p
	Total	M (DE)	Total	M (DE)	Total	M (DE)	Total	M (DE)	Total	M (DE)		
EF0	11038	53,48 (18,67)	3077	59,65 (23,34)¥	3060	57,68(17,50)¥	2855	55,37(15,03)¥	2046	40,69(10,95)	9,00	0,00*
EF1	290	2,01 (1,87)	104	2,92 (2,34)¥	72	1,92(1,51)	68	1,84(1,91)	46	1,36(1,22)	4,85	0,00*
EF2	29	0,19 (0,43)	5	0,11 (0,31)	15	0,39(0,55)‡§	2	0,05(0,23)	7	0,19(0,47)	5,11	0,00*
EF3	69	0,48 (0,77)	18	0,49 (0,73)	18	0,47(0,86)	18	0,47(0,76)	15	0,50(0,74)	0,01	1,00
EF4	7	0,05 (0,21)	2	0,05 (0,23)	2	0,05(0,23)	2	0,05(0,23)	1	0,03(0,17)	0,13	0,94
ADI	2275	15,54 (9,48)	695	19,00(11,26)¥	561	15,08(8,77)	850	16,16(10,29)	416	11,81(5,38)	3,79	0,01*
AIN	1705	11,43 (6,09)	509	13,76(7,14)§¥	539	14,08(5,83)§¥	378	9,92(5,02)	279	7,83(3,59)	11,01	0,00*
APE	1450	10,20 (7,66)	322	10,30(10,40)	405	10,71(7,60)	414	10,92(5,17)	309	8,81(6,67)	0,56	0,64
BLO	535	4,11 (6,81)	156	4,27(3,13)	122	5,16(12,80)	144	3,79(2,43)	113	3,19(2,11)	0,55	0,65
CAN	269	1,90 (2,79)	97	2,67(4,45)	73	2,16(2,52)	54	1,47(1,62)	45	1,33(1,45)	1,84	0,14
COR	722	5,11 (4,76)	176	4,70(3,49)	242	6,37(3,93)	161	5,32(7,11)	143	3,97(3,19)	1,71	0,17
CPS	933	6,40 (4,04)	293	7,97(4,27)¥	254	6,71(4,18)¥	249	6,74(3,70)¥	137	4,08(2,97)	6,68	0,00*
CSM	1643	11,18 (7,92)	411	11,11(7,86)	455	12,00(6,24)	471	12,63(10,75)	306	8,86(5,44)	1,61	0,19
ESQ	1899	13,11 (8,52)	547	14,92(8,03)	515	14,97(12,05)	471	12,24(5,46)	366	10,19(6,23)	2,80	0,05
LIN	2292	15,63 (10,66)	1493	18,05(13,15)	1395	17,00(8,80)	599	15,53(7,31)	977	11,81(11,87)	2,47	0,06
CIR	5298	36,28 (14,60)	172	40,38(19,53)¥	250	36,89(13,32)¥	1433	39,42(12,28)¥	131	28,08(7,99)	5,90	0,00*
GIR	688	4,46 (4,12)	664	4,73(4,46)	642	6,58(4,96)§¥	135	3,24(3,00)	387	3,25(2,76)	6,14	0,00*
PET	7602	51,44 (18,85)	207	57,57(23,22)¥	189	55,50(17,76)¥	2002	53,24(13,84)¥	112	38,97(13,84)	8,33	0,00*
CAB	675	4,68 (3,24)	2122	5,89(2,95)¥	2097	4,97(2,98)	167	4,42(3,70)	1381	3,39(2,85)	4,05	0,01*
DER	4479	30,70 (17,40)	1423	38,70(22,76)§¥	1345	35,55(14,47)¥	956	26,74(15,41)	755	21,56(8,91)	8,75	0,00*
IZQ	3796	25,43 (14,72)	906	24,46(11,96)	941	24,89(11,72)	1212	30,92(18,87)¥	737	21,19(13,97)	2,94	0,04*
DEL	5017	33,85 (16,87)	1368	37,27(21,55)¥	1300	34,37(13,59)	1413	36,61(16,17)	936	26,86(13,54)	3,04	0,03*
TRA	3258	22,28 (11,29)	960	25,84(13,00)¥	987	26,11(10,53)¥	755	21,05(10,43)	556	15,89(7,76)	7,56	0,00*
ABI	3367	23,06 (16,24)	991	27,19 (21,49)	914	24,24(12,23)	603	23,11(17,79)	612	17,53(9,86)	2,32	0,08
CER	4911	32,62 (16,72)	1338	35,68(20,53)¥	1373	36,24(17,57)¥	1320	33,03(12,93)	880	25,22(12,87)	3,53	0,02*

Nota: EF0 = Acciones no efectivas; EF1 = Acciones efectivas de 1 punto; EF2 = Acciones efectivas de 2 puntos; EF3 = Acciones efectivas de 3 puntos; EF4= Acciones efectivas de 4 puntos; ADI = Ataque directo; AIN = Ataque indirecto; APE = Apertura; BLO = Bloqueo; CAN = Contraataque anticipado; COR = Corte; CPS = Contraataque posterior; CSM = Contraataque simultáneo; ESQ = Esquiva; LIN = Acción lineal; CIR = Acción circular; GIR = Acción con giro; CAB = Acción a la cabeza; PET = Acción al tronco; DER = Derecha; IZQ = Izquierda; DEL = Pierna delantera; TRA = Pierna trasera; ABI = Guardia abierta; CER = Guardia cerrada. * Muestra un efecto significativo de la categoría de peso; ‡ Muestra diferencias con la categoría de peso mosca (menos de 58kg); † Muestra diferencias con la categoría de peso pluma (entre 58 y 68kg); § Muestra diferencias con la categoría de peso ligero (entre 68 y 80kg); ¥ Muestra diferencias con la categoría de peso pesado (de más de 80kg).

Tabla S4. Comparativa de los ganadores-perdedores en las diferentes categorías de peso.

	Mosca				Pluma				Ligero				Pesado			
	Ganador (n = 19)	Perdedor (n=19)	T	p	Ganador (n = 19)	Perdedor (n=19)	T	p	Ganador (n = 19)	Perdedor (n=19)	T	p	Ganador (n = 18)	Perdedor (n=18)	T	p
	M (DT)	M (DT)			M (DT)	M (DT)			M (DT)	M (DT)			M (DT)	M (DT)		
EF0	61,44 (22,72)¥	57,95(24,41)¥	0,45	0,65	56,05 (18,56)¥	59,22 (17,20)¥	-0,57	0,57	53,84 (15,12)	56,89 (15,19)	-0,62	0,54	39,22 (12,64)	42,17 (9,07)	-0,80	0,43
EF1	3,83 (2,43)¥	2,05 (1,93)¥	2,46	0,02*	2,63 (1,61)	1,22 (1,06)	3,24	0,01*	2,58 (2,19)	1,11 (1,24)	2,54	0,02*	2,00 (1,19)	0,72 (0,89)	3,64	0,01*
EF2	0,17 (0,38)	0,05 (0,23)	1,10	0,28	0,42 (0,51)§	0,33 (0,59)	0,29	0,77	0,05 (0,23)†	0,05 (0,23)	0,00	1,00	0,22 (0,43)	0,17 (0,51)	0,35	0,73
EF3	0,78 (0,81)	0,21 (0,54)	2,50	0,02*	0,84 (1,07)	0,11 (0,32)	2,89	0,01*	0,68 (0,89)	0,26 (0,56)	1,75	0,09	0,67 (0,91)	0,33 (0,49)	1,37	0,18
EF4	0,06(0,24)	0,05 (0,23)	0,04	0,97	0,06 (0,24)	0,06 (0,24)	0,04	0,97	0,11 (0,32)	0,00 (0,00)	1,45	0,15	0,06 (0,24)	0,00 (0,00)	1,00	0,32
ADI	19,28 (10,67)¥	18,74 (12,09)	0,14	0,89	14,68 (7,34)	15,39 (10,48)	-0,27	0,79	14,00 (7,21)	18,32 (12,48)	-1,30	0,20	11,56 (6,37)	12,06 (4,33)	-0,27	0,78
AIN	12,94 (7,02)¥	14,53 (7,35)¥	-0,67	0,51	12,16 (5,60)¥	16,00 (5,71)¥	-2,12	0,04	8,32 (3,90)	11,53 (5,57)	-2,05	0,05	7,33 (3,48)	8,33 (3,73)	-0,83	0,41
APE	10,89 (7,12)	9,74 (12,95)	0,34	0,74	11,58 (9,68)	9,94 (4,96)	0,69	0,49	11,11 (5,84)	10,74 (4,57)	0,21	0,83	9,06 (8,17)	8,56 (4,97)	0,22	0,83
BLO	4,44 (3,11)	4,11 (3,23)	0,32	0,75	7,63 (17,86)	2,67 (2,28)	1,19	0,25	4,32 (2,50)	3,26 (2,31)	1,35	0,19	3,11 (2,03)	3,28 (2,24)	-0,23	0,82
CAN	4,67 (5,49)	0,67 (1,46)	2,99	0,01*	3,11 (3,02)	1,00 (1,17)	2,54	0,02	1,79 (1,75)	1,16 (1,46)	1,20	0,24	1,89 (1,28)	0,78 (1,44)	2,45	0,02*
COR	4,89 (3,86)	4,53 (3,20)	0,31	0,76	7,16 (3,92)	5,83 (3,84)	1,24	0,22	4,58 (3,81)	6,05 (9,40)	-0,63	0,53	4,78 (3,12)	3,17 (3,15)	1,54	0,13
CPS	7,56 (4,58)	8,37 (4,03)¥	-0,57	0,57	7,00 (4,45)	6,06 (3,76)	0,42	0,67	7,42 (4,41)	6,05 (2,78)	1,14	0,26	4,00 (3,16)	4,17 (2,85)	-0,16	0,87
CSM	10,94 (8,79)	11,26 (7,11)	-0,12	0,90	11,89 (6,79)	12,50 (5,72)	-0,10	0,92	14,47 (13,38)	10,79 (7,16)	1,05	0,30	8,33 (3,77)	9,39 (6,78)	-0,57	0,57
ESQ	13,06 (7,27)	16,68 (8,49)	-1,39	0,17	13,32 (5,86)	17,22 (16,32)	-0,84	0,40	12,11 (4,05)	12,37 (6,69)	-0,14	0,88	10,39 (4,95)	10,00 (7,44)	0,18	0,85
LIN	22,28 (13,21)	14,05 (12,09)	1,97	0,06	18,68 (9,83)	15,28 (7,73)	1,18	0,24	16,05 (7,87)	15,00 (6,88)	0,43	0,66	12,83 (14,14)	10,78 (9,36)	0,51	0,61
CIR	40,83 (20,55)¥	39,95 (19,06)	0,14	0,89	35,74 (14,07)	38,56 (12,98)	-0,53	0,60	37,89 (11,32)	40,95 (13,31)¥	-0,76	0,45	27,83 (8,33)	28,33 (7,87)§	-0,18	0,85
GIR	3,11 (2,97)	6,26 (5,14)	-2,30	0,03*	5,53 (4,68)¥	7,06 (4,60)§	-1,32	0,20	3,16 (2,99)	3,32 (3,09)†	-0,16	0,87	2,39 (1,97)†	4,11 (3,20)	-1,94	0,06
PET	60,22 (23,31)¥	55,05 (23,48)	0,67	0,51	55,16 (19,67)¥	55,72 (16,62)¥	-0,11	0,91	52,89 (13,48)	53,58 (14,55)	-0,15	0,88	37,44 (17,58)	40,50 (8,97)	-0,65	0,52
CAB	6,00 (2,25)	5,79 (3,55)	0,22	0,83	4,84 (3,30)	5,11 (2,78)	-0,26	0,79	4,26 (3,51)	4,58 (3,98)	-0,26	0,80	3,83 (3,24)	2,94 (2,41)	0,93	0,36
DER	42,06 (24,28)¥	35,53 (21,39)	0,87	0,39	37,95 (14,64)¥	33,22 (14,70)	1,02	0,31	26,58 (18,45)	26,89 (12,16)	-0,06	0,95	19,78 (8,24)	23,33 (9,42)	-1,20	0,24
IZQ	24,17 (12,89)	24,74 (11,36)	-0,14	0,89	22,00 (12,35)	27,61 (10,86)	-1,55	0,13	30,53 (18,21)	31,32 (19,99)	-0,12	0,90	22,50 (16,23)	19,89 (11,61)	0,55	0,58
DEL	43,94 (22,12)¥	30,95 (19,49)	1,89	0,07	36,74 (15,85)	31,61 (10,96)	1,07	0,29	38,26 (17,40)	34,95 (15,12)	0,62	0,53	26,83 (14,58)	26,89 (12,83)	-0,01	0,99
TRA	22,17 (10,86)	29,32 (14,15)¥	-1,73	0,09	23,21 (10,46)	29,22 (10,29)¥	-1,74	0,09	18,84 (9,74)	23,26 (10,88)	-1,32	0,20	15,28 (7,86)	16,50 (7,84)	-0,46	0,64
ABI	28,94 (22,72)	25,53 (20,73)	0,48	0,64	24,00 (13,42)	23,11 (9,86)	-0,11	0,91	22,79 (17,77)	23,42 (18,29)	-0,10	0,91	17,44 (8,54)	17,61 (11,28)	-0,05	0,96
CER	37,28 (22,60)	34,16 (18,85)	0,46	0,65	36,00 (19,11)	37,72 (15,92)	-0,08	0,94	34,42 (12,16)	31,63 (13,85)	0,66	0,51	24,72 (13,74)	25,72 (12,31)	-0,23	0,82

Nota: EF0 = Acciones no efectivas; EF1 = Acciones efectivas de 1 punto; EF2 = Acciones efectivas de 2 puntos; EF3 = Acciones efectivas de 3 puntos; EF4= Acciones efectivas de 4 puntos; ADI = Ataque directo; AIN = Ataque indirecto; APE = Apertura; BLO = Bloqueo; CAN = Contraataque anticipado; COR = Corte; CPS = Contraataque posterior; CSM = Contraataque simultáneo; ESQ = Esquiva; LIN = Acción lineal; CIR = Acción circular; GIR = Acción con giro; CAB = Acción a la cabeza; PET = Acción al tronco; DER = Derecha; IZQ = Izquierda; DEL = Pierna delantera; TRA = Pierna trasera; ABI = Guardia abierta; CER = Guardia cerrada. * Muestra diferencias entre ganadores y perdedores; † Muestra diferencias con la categoría de peso mosca (menos de 58kg); ‡ Muestra diferencias con la categoría de peso pluma (entre 58 y 68kg); § Muestra diferencias con la categoría de peso ligero (entre 68 y 80kg); ¥ Muestra diferencias con la categoría de peso pesado (de más de 80kg).