

Análisis de las técnicas de competición en Kickboxing amateur español. Diferencias entre ganadores y perdedores

Joan Albert Nadal Monroy

Máster en Ciencias de la Actividad Física y del Deporte



MÁSTERES
DE LA UAM
2019 – 2020

Facultad de Educación y
Formación del Profesorado



**DEPARTAMENTO DE EDUCACIÓN FÍSICA,
DEPORTE Y MOTRICIDAD HUMANA**

**Máster en Ciencias de la Actividad Física y del
Deporte**

Trabajo Final de Máster

**Análisis de las técnicas de competición en
Kickboxing amateur español. Diferencias
entre ganadores y perdedores**

Joan Albert Nadal Monroy

Curso: 2019/20

Convocatoria: Ordinaria

RESUMEN DEL DISEÑO DE PROYECTO

El proyecto se ha centrado en cuantificar las diferentes técnicas observadas en la competición de *K-1* amateur español (categoría senior) y analizar si existen o no diferencias en relación con el resultado (ganador/perdedor) o entre categorías de peso (peso ligero, peso medio, peso pesado).

La metodología que se ha utilizado es la visualización de 14 combates (N=28) de la fase final de los Campeonatos de España de Kickboxing Amateur 2018 y 2019, en la modalidad de K-1 (categoría senior). Los deportistas se clasificaron en tres grupos de peso: Peso ligero (-51 Kg a -63.5 Kg), peso medio (-67 Kg a -75 Kg) y peso pesado (+75 Kg). Los vídeos, extraídos del canal de YouTube “LaLigaSports”, se han analizado a través del programa Kinovea, cuantificando el número de las diferentes técnicas observadas. Por otro lado, para el análisis estadístico se realizó la prueba de U de Mann-Whitney para comparar las técnicas con los resultados y la prueba de Kruskal Wallis para compararlas con las categorías de peso.

Los resultados más relevantes mostraron una mayor utilización del *Rear Low Kick* por parte de los peleadores de peso pesado ($p=0,039$) y del *Lead High Kick* por parte de los de peso medio ($p=0,046$). Asimismo, se observó una tendencia en la utilización de los golpes de rodilla o *Knee Strike* ($p=0,084$) y de los *Rear High Kick* ($p=0,078$) por parte de los competidores que obtuvieron la victoria.

Conocer esta información es importante para optimizar el aprendizaje de las técnicas más eficientes de competición y disminuir el tiempo para desarrollar a competidores de alto nivel.

PALABRAS CLAVE: kickboxing, análisis, técnicas, competición, resultado, categorías de peso, K-1, amateur.

ÍNDICE

1. INTRODUCCIÓN.....	4
2. OBJETO DE ESTUDIO.....	5
3. MARCO TEÓRICO-CONCEPTUAL, ANTECEDENTES Y ESTADO DE LA CUESTIÓN	6
3.1 Marco teórico conceptual	6
3.2 Antecedentes y estado de la cuestión.....	13
4. OBJETIVOS	21
5. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN	22
5.1 Tipo de investigación.....	22
5.2 Participantes.....	22
5.3 Variables y técnicas e instrumentos de la investigación.....	22
5.4 Tratamiento de los datos.....	22
5.5 Aspectos éticos	23
6. FASES DE LA INVESTIGACIÓN.....	23
7. RESULTADOS	24
8. DISCUSIÓN	30
9. CONCLUSIONES.....	34
10. BENEFICIOS, LIMITACIONES Y PROSPECTIVA	35
11. REFERENCIAS	37
ANEXOS.....	41

1. INTRODUCCIÓN

El *kickboxing* es un deporte de contacto moderno que surgió a partir de 1970 y cuyos inicios se remontan al Karate tradicional, que originalmente representaba el combate mortal entre los antiguos samuráis.

Este arte marcial fue evolucionando hacia una modalidad deportiva que los americanos trataron de hacer más atractiva y emocionante durante la década de los sesenta. Más tarde, surgió el *kickboxing* y se consolidó como deporte con la creación de la World Amateur Kickboxing Organization (WAKO) en 1977; organización más importante hoy en día (Albuixech, 1999).

No obstante, la evidencia científica está en gran parte limitada por la dificultad para medir ciertas variables en un contexto oficial (competiciones WAKO). Entre estas limitaciones se encuentran las restricciones que impone el reglamento; como la prohibición de llevar otro equipamiento que no sea el uniforme oficial (bandas para medir la frecuencia cardíaca) o la imposibilidad de intervenir sobre el sujeto cerca del área del ring. Además, pocos peleadores están dispuestos a someterse a ningún método invasivo durante el transcurso de los combates.

Precisamente debido a estas condiciones, los estudios llevados a cabo en contextos oficiales se han limitado a aspectos observables; como el análisis del movimiento técnico-táctico. Mientras que, para tratar de dar luz a cuestiones como las demandas físicas y fisiológicas, muchas investigaciones se han realizado en contextos competitivos no oficiales (organización de torneos universitarios, “interculbs”, *sparring*, combates simulados...).

Dicho lo anterior, todavía cabe señalar que el *kickboxing* amateur se trata de un deporte de contacto cuya competición no está reglada siempre de la misma manera, sino que se divide en 7 modalidades distintas cuyas demandas determinarán los contenidos del entrenamiento.

Por lo tanto, conocer las diferencias entre estas disciplinas es importante, no sólo para orientar la preparación física de los deportistas según su especialidad, sino también para tomar como referencia la información de otros artículos. Así, un problema que tiene la literatura científica sobre el *kickboxing* es que se encuentran artículos que no especifican de que modalidad se trata.

Por consiguiente, este proyecto pretende empezar una línea de investigación sobre las diferencias existentes entre cada disciplina del *kickboxing*, empezando por las diferencias técnicas.

Por último, el trabajo está dividido 5 partes. Para empezar, se concreta el objeto de estudio y los objetivos del proyecto. En segundo lugar, se presenta el marco teórico-conceptual, en el que se explica el contexto histórico y las cuestiones más relevantes para entender el objeto de estudio; y los antecedentes, que recogen toda la información encontrada en relación con el análisis del movimiento, las demandas de competición y el perfil condicional de deportistas de *kickboxing*, comparando con las demás modalidades deportivas. Después, en el apartado de material y métodos se exponen el tipo de investigación, las variables y herramientas, la muestra, los procedimientos, el tratamiento de la información y los aspectos éticos. Seguidamente, se muestran los resultados más relevantes obtenidos y, para terminar, se realiza una discusión comparando estos datos con el de otras investigaciones, una pequeña conclusión y las limitaciones y líneas de mejora del estudio.

2. OBJETO DE ESTUDIO

Como se ha comentado anteriormente, el *kickboxing* es un deporte relativamente nuevo, por lo cual la evidencia científica que hay acerca de éste es bastante escasa. Eso se puede deber a que se trata de un deporte en el que influyen muchas variables y que, la mayoría de ellas, son difíciles de medir en un contexto competitivo real; por ejemplo, las demandas físicas o fisiológicas. Por lo tanto, se ha tendido a generalizar y a compararlos con otros deportes como el boxeo o el *taekwondo*.

Asimismo, a estas dificultades hay que añadir que el *kickboxing* amateur es un deporte que se divide en 7 modalidades distintas de competición (WAKO, 2020); cada una de las cuales con su reglamento específico que determinará las demandas físicas y fisiológicas y las técnicas permitidas. Sin embargo, un problema que tiene la literatura científica acerca del *kickboxing* es que ha tendido a generalizarlo como si de un deporte único se tratara; dejando de lado las especificidades de cada disciplina.

Por otro lado, en lo que se refiere al estudio del movimiento, O'Donoghue (2010; 2015) explica que el análisis notacional ha evolucionado hacia una perspectiva de rendimiento, con el objetivo de mejorar los procesos de entrenamiento. Asimismo, este autor afirma que los aspectos fisiológicos como el consumo de oxígeno (VO₂) o la frecuencia cardíaca son complementos para comprender este análisis.

De igual modo, Gómez-Ruano (2017) observó un incremento progresivo y constante en el número de publicaciones sobre este tópico; lo cual refleja que es un tema en auge en investigación y en entrenamiento. Más aún, recomienda el estudio multifactorial de los deportes que incorpore, además de los aspectos físicos, los técnicos, tácticos y psicológicos.

Sin embargo, a pesar de que esta metodología ha sido ampliamente utilizada en otros deportes, en *kickboxing* los estudios siguen siendo algo escasos (Kapo, Mekic, Kapo, Cutuk, & Cutuk, 2014; Krupalija, Kapo, Rado, Ajnadzic, & Simonovic, 2010; Krupalija, Kapo, Cikatic, Stojnic, & Torlakovic, 2011; Ouergui, Hssin, Franchini, Gmada, & Bouhleb, 2013; Ouergui, et al., 2014; Rodrigues-Silva, Del-Vecchio, Picanço, Takito, & Franchini, 2011, Siska & Brodani, 2017). Además, algunos de ellos constan de ciertas limitaciones que provocan que exista discrepancias o que los resultados sean confusos. Entre éstas, se encuentran el no especificar de qué disciplina del *kickboxing* se trata o en qué fase de la competición se encontraban (posibles diferencias de nivel), analizar solamente a competidores de una categoría de peso (súper pesado) o metodología inadecuada.

De manera análoga, sería conveniente incidir en que existe una amplia variedad de técnicas que se pueden utilizar dentro de cada reglamento de combate, y pocas investigaciones se han centrado en analizar cuál o cuáles de éstas han mostrado una mayor predominancia en competición o las más utilizadas por peleadores que logran la victoria. Así, Kapo et al. (2014) afirma que conocer esta información ayudaría a reducir el tiempo necesario para desarrollar a buenos peleadores invirtiendo más en el aprendizaje de aquéllas técnicas que sean más eficientes en competición. Por lo tanto, que predominen el uso de ciertas técnicas según la modalidad deportiva podría condicionar la preparación física de los competidores.

En este sentido, el objeto de estudio se ha centrado en cuantificar las técnicas realizadas en competición por los deportistas senior de *kickboxing* amateur español, concretamente en la modalidad de *K-1*, y analizar si existen diferencias entre los ganadores y los perdedores o entre las categorías de peso.

3. MARCO TEÓRICO-CONCEPTUAL, ANTECEDENTES Y ESTADO DE LA CUESTIÓN

3.1 Marco teórico conceptual

Como se ha dicho, el *kickboxing* se puede llegar a considerar un deporte de contacto principalmente “nuevo”, ya que el primer combate oficial llevado a cabo con ese nombre se realizó en 1970; pero en realidad sus orígenes se remontan al Karate (WAKO, 2020).

Según Albuixech (1999), el Karate tradicional, trata la representación de un combate mortal, el de los antiguos samuráis; los cuales, armados con sus katanas podían herir o matar al adversario. De este planteamiento, surge en el Karate el wazaari (técnica no definitiva) o el ippon (llave que pondría fin al conflicto).

Del mismo modo, en el Karate deportivo de los años sesenta el ganador era el primero en realizar un ippon o el que, una vez terminado el tiempo de combate (2 minutos), se encontraba en ventaja por técnicas de wazaari.

Habría que decir también, que en ese momento no había división en categorías de peso, y los deportistas se enfrentaban sin protección alguna ni en manos ni en pies o tibias. Por consiguiente, los combatientes iban con temor al tener que controlar al máximo la velocidad y potencia de sus golpes deteniéndose antes de tocar el rostro; lo cual no siempre se conseguía y ocurrían accidentes que podían ser bastante graves. Si bien esto podía resultar emocionante en ciertos aspectos, los no entendidos lo consideraban un espectáculo aburrido.

En consecuencia, durante la misma década el Karate se consolidó por todo el mundo en forma de federaciones, la más grande la WUKO (World Union Karate-do Organizations). A partir de ahí, se introducen las categorías de peso y el uso de protecciones obligatorias en manos y tibias; se alarga el tiempo del combate y se establecen 3 ippon (o 6 wazaari) como puntos máximos para conseguir la victoria antes de finalizar el enfrentamiento; lo que va en contra de la concepción tradicional del espíritu del samurái.

Por otro lado, las artes marciales japonesas entran en contacto con los norteamericanos justo después de la Segunda Guerra Mundial, por parte del ejército. De esta manera surge el denominado “American Karate”, considerado un deporte como cualquier otro y al que le incluyeron más protecciones que en las otras disciplinas de la WUKO (bucal y casco de boxeo); buscando un mayor contacto con el cuerpo del adversario. No obstante, las descalificaciones aumentaron al haber muchos golpes que excedían el nivel permitido (Albuixech, 1999).

En vista de que era muy difícil conseguir patrocinadores en el Karate, seguramente por la falta de violencia en los combates, nació el “Full-Contact Karate”; el cual era practicado con guantes de boxeo y ofrecía la posibilidad de dejar fuera de combate (K.O.) al adversario. El origen de esta disciplina tuvo lugar en 1970 de la mano del karateka Joe Lewis, y se anunció por primera vez con el nombre de *kickboxing*. Fue él mismo quien tuvo la idea de crear el Full-Contact y organizar el primer campeonato mundial el 14 de septiembre de 1974, en los Ángeles.

Sin embargo, este nuevo deporte-espectáculo suscitó muchas críticas en el mundo del Karate, sobre todo por parte de los sectores más tradicionales; quienes recurrieron a la vía legal para proteger su modo de entender este arte marcial y alejarlo del “Full-Contact”, el cual veían escaso de contenido ético y educativo.

Por esa razón, con el propósito de luchar contra las fuerzas de la WUKO, un grupo formado por algunos de los personajes más influyentes en el mundo del “Full-Contact” fundó la WAKO (World All Style Karate Organization) en 1976. Esta organización podía optar por lidiar a través de procedimientos judiciales por la conservación del nombre de esta disciplina, o bien bautizarla

con otro nuevo. En 1980, se inclinó hacia la segunda opción y pasó a llamarse *Kickboxing* en lugar de Karate; de manera que la WAKO se convirtió en la World Amateur KickBoxing Organization (Albuixech, 1999).

Todavía cabe señalar, que existen varios estilos de *kickboxing* que se han desarrollado de manera asincrónica e independiente en diferentes lugares de todo el mundo (Buse, 2009). Entre éstos se pueden destacar el *san hou* chino, el *savate* francés, el *adithada* procedente de la India, el *Muay Thai* o el *Thai Boxing* de Tailandia, el *kickboxing* japonés y el conocido como *American* o *European rules kickboxing*; que es uno de los más extendidos, junto con el *Muay Thai*, y el que se ha desarrollado en este apartado.

Sin embargo, la modalidad del *K-1*, que es la que se pretende analizar, surgió influida por el *kickboxing* y el Karate japonés y el *Thai Boxing*. Así, alrededor del 1980, el maestro Kazuyoshi Ishii creó el estilo de *Full Contact Seidokaikan* en la ciudad de Osaka (Japón); cuyas reglas estaban basadas en el karate y que, progresivamente, fueron adaptándose a las del *kickboxing*. Finalmente, cuando Kazuyoshi Ishii crea la organización *K-1* en 1993, se celebró la primera edición del *K-1 World Grand Prix*, el cual se ha convertido en uno de los torneos más importantes de *K-1* profesional en el que se presentan los mejores peleadores del mundo (Brunekreef, 2007).

Hoy en día, el *kickboxing* es un deporte que se puede practicar a nivel competitivo o recreacional, dirigido a mejorar la salud, fuerza y resistencia; y que cuenta con más de 4 millones de practicantes y alrededor de 40.000 clubs repartidos por todo el mundo (WAKO, 2020).

Hecha esta salvedad, el *kickboxing* es un deporte en el que dos deportistas se enfrentan utilizando técnicas de manos y de pierna con el objetivo de ganar al adversario mediante la obtención de un mayor número de puntos o consiguiendo realizar un K.O técnico; es decir, cuando el árbitro considera que uno de los dos no es capaz de continuar con el combate por riesgo de lesión y lo da por finalizado (K.O.=noqueado=fuera de combate).

Antes que nada, es necesario dar una definición de lo que se entiende por técnica en este proyecto; ya que si se sigue la propuesta de la Real Academia Española (RAE, 2020; RAE, 2020) en la que afirma es “la habilidad para ejecutar cualquier cosa, o para conseguir algo”; no se obtiene ningún tipo de información.

Por consiguiente, se ha seguido la definición extraída de la revisión de Bermejo Frutos (2013), en la que concluye que la técnica deportiva es “el movimiento o la secuencia estructurada de movimientos en el espacio y en el tiempo, fijada a partir de conocimientos previos y la experiencia práctica desarrollados para resolver un problema de tipo motor de la forma más racional (en base a unos principios que rigen los movimientos) y económica (con el menor gasto de energía), susceptible de ser adaptado al deportista, y con la finalidad de conseguir el máximo rendimiento deportivo”. (p.49)

Asimismo, el estudio anterior describe dos tipos de valoración de la técnica:

- Análisis cualitativo: Se produce en términos no numéricos. La que realizan entrenadores o jueces comprobando la proximidad de la ejecución a un modelo ideal. Ejemplo: En la batida de salto de altura el atleta debe inclinarse hacia el centro de la curva.
- Análisis cuantitativo: Se lleva a cabo en términos numéricos. Para ello es necesario medir y evaluar (lo que implica un proceso de valoración cualitativo); y existen dos perspectivas, desde la cinemática o desde la dinámica. Ejemplo: La inclinación lateral al inicio de la batida debe de ser de 15° respecto a la vertical.

En este sentido y siguiendo con las definiciones propuestas, el presente estudio pretende cuantificar el número y tipo de las técnicas del *kickboxing* desde un análisis cualitativo.

Dicho lo anterior, se procede a describir todas las técnicas que existen dentro del reglamento de este deporte en todas sus modalidades, para entender mejor lo que se va a observar en el proyecto. Para ello, se ha seguido la tabla propuesta por Ouergui et al. (2013), añadiendo aquellos movimientos propios de otras modalidades distintas a la de ese estudio. Éstos, han sido consultados con un profesional de la selección española de *kickboxing* con más de 20 años de experiencia en este deporte.

Estos movimientos, de ataque y de defensa, se recogen en la Tabla 1.a y 1.b.

Tabla 1.a. Descripción de acciones ofensivas

Tipos de ataque	Descripción
<u>Manos</u>	
<i>Jab</i>	Golpe directo de la mano adelantada que se mueve de anterior a posterior en el plano sagital.
<i>Cross</i>	Golpe directo de la mano atrasada que se mueve de anterior a posterior en el plano sagital.
<i>Lead Hook</i> o <i>Lead body Hook</i>	Golpe circular de la mano adelantada que se mueve a lo largo del eje transversal en un movimiento de “barrido” lateral. Puede estar dirigido a la cabeza (<i>Lead Hook</i>) o al cuerpo (<i>Lead body Hook</i>). La dirección de este último es ligeramente ascendente.
<i>Rear Hook</i> o <i>Rear body Hook</i>	Golpe circular de la mano atrasada que se mueve a lo largo del eje transversal en un movimiento de “barrido” lateral. Puede estar dirigido a la cabeza (<i>Rear Hook</i>) o al cuerpo (<i>Rear body Hook</i>). La dirección de este último es ligeramente ascendente.
<i>Lead Uppercut</i>	Golpe ascendente de la mano adelantada que se mueve a lo largo del plano sagital y el eje longitudinal. Empieza abajo y termina arriba.
<i>Rear Uppercut</i>	Golpe ascendente de la mano atrasada que se mueve a lo largo del plano sagital y el eje longitudinal. Empieza abajo y termina arriba.
<i>Spinning back fist</i> o puño en giro	Golpe circular de la mano (inicialmente) atrasada después de una rotación semi-completa del cuerpo. Se golpea con el dorso del puño.
<u>Piernas</u>	
<i>Low Kick</i>	Patada circular dirigida al exterior o interior del muslo (por encima de la rodilla hasta la cadera). Hay 4 tipos, dos exteriores y dos interiores, buscando la pierna adelantada del oponente o la atrasada. Las caderas realizan un movimiento de rotación.
<i>Middle Kick</i>	Patada circular dirigida al cuerpo del oponente (por encima de la cadera hasta el hombro). La pierna describe un arco circular desde el exterior hacia el interior y desde el plano vertical al horizontal.
<i>High Kick</i>	Patada circular dirigida a la cabeza del oponente (por encima del hombro). La pierna describe un arco circular desde el exterior hacia el interior y desde el plano vertical al horizontal.

<i>Front Kick (Lead or Rear) o patada frontal</i>	Patada dirigida directamente hacia el oponente. La pierna que golpea se despliega en un movimiento de pistón en el plano vertical. Puede ir dirigida al cuerpo o a la cabeza del oponente. Puede golpear la pierna adelantada (<i>Lead</i>) o la atrasada (<i>Rear</i>).
<i>Side Kick</i>	Con las caderas perfiladas directamente hacia el oponente, la pierna de golpeo (adelantada) se despliega en un movimiento de pistón en el plano horizontal. Puede ir dirigida al cuerpo o a la cabeza del oponente.
<i>Axe Kick o patada "Hacha"</i>	La pierna de golpeo se eleva desde el exterior por encima del oponente y luego cae sobre él.
<i>Jumping and Spinning Kicks</i>	Patadas básicas (<i>Front Kick, Middle Kick...</i>) realizadas después de una rotación completa del cuerpo o después de un salto.
<i>Foot Sweep o barrido</i>	Técnica realizada por debajo del tobillo de dentro hacia fuera o viceversa con el objetivo de desplazar el pie del oponente y desequilibrarlo para seguir con técnicas de mano/patadas o para que caiga al suelo o lo toque con cualquier parte que no sean los pies.
<i>Knee Strike o golpe de rodilla</i>	Golpe de rodilla al cuerpo o a la cabeza del oponente. El golpeo al cuerpo puede ser en el estómago o en los costados. Si es con agarre, este debe ser con las dos manos en los hombros o en la nuca del oponente y debe ir seguido de un único golpe de rodilla; si es sin agarre se pueden lanzar tantos golpes como se desee. No se puede agarrar solamente con una mano.

Nota. Modificado de *Ouergui et al. (2013)*

Tabla 1.b. Descripción de acciones defensivas

Tipo de defensa	<i>Descripción</i>
<u>Manos</u>	
<i>Slip (left/right) o esquiva de directo</i>	Movimiento de la cabeza y/o el tronco a la derecha o a la izquierda con el fin de evitar un golpe directo de mano (<i>Jab/Cross</i>).
<i>Lean backwards</i>	Movimiento de la cabeza y/o el tronco hacia atrás con o sin flexión y desplazamiento de la pierna trasera hacia atrás, con el objetivo de alejarse y evitar un golpe de puño.
<i>Role clockwise anti-clockwise o esquiva circular</i>	Movimiento de la cabeza y el tronco circular (formando una "U") que se inicia hacia la derecha o la izquierda para desplazar la cabeza y evitar un golpe de puño (generalmente circulares).
<i>Block/Parry o bloqueos</i>	Movimiento del brazo para desviar un golpe o colocación del mismo de manera que se interponga entre el golpe y el área objetivo; de este modo, el golpe aterriza en el brazo y no en el área objetivo. Puede bloquear un golpe de puño o de pierna (también rodillas).
<i>Foot defense o defensas por desplazamiento</i>	Movimiento en el que el deportista desplaza su centro de masas lejos del atacante para evitar golpes de puño. Esto se hace mediante movimientos de pies específicos o pasos.

Clinch Movimiento en el que el deportista sujeta el cuerpo y/o brazo del adversario para prevenir o evitar los golpes o desplazamientos de este último.

Piernas

Bloqueo de piernas Movimiento en el que un sujeto bloquea una patada circular (*Low Kick* o *Middle Kick*), colocando la tibia entre el golpe y el área objetivo. Hay dos interiores y dos exteriores para cada altura de golpeo.

Esquiva de *Low Kick* Movimiento en el que el deportista desplaza una o ambas piernas para evitar un golpe de *Low Kick*.

Nota. Modificado de *Ouergui et al. (2013)*

Una vez que se conocen las técnicas incluidas en el reglamento de *Kickboxing*, se procede a explicar las diferencias entre las distintas modalidades que, según la WAKO (2019), son 7; 3 de Ring y 4 de Tatami:

Ring

Se pelea en un cuadrilátero que es, según la categoría y competición, de entre 5 y 7 metros cuadrados. La duración del combate en categoría amateur es de 3 asaltos de 2 minutos cada uno con descansos de 1 minuto entre ellos; aunque en otras federaciones o a nivel profesional el número y tiempo de los asaltos puede aumentar.

En estas disciplinas, los competidores buscan vencer al adversario mediante la ejecución de técnicas lanzadas con la mayor potencia posible. Aquí encontramos el *Full Contact*, el *Low Kick* y el *K-1*.

- *Full Contact:*
No se permiten las patadas en el muslo (*low kicks*), los bloqueos de pierna o los golpes de rodilla. Asimismo, tampoco se pueden realizar golpes giratorios.
- *Low Kick:*
No se permiten los golpes de rodilla o los golpes giratorios.
- *K-1:*
Se permiten todos los golpes descritos anteriormente.

Tatami

En estas modalidades se pelea en un tatami con un área cuadrada de 8x8 metros. La duración de los combates es la misma que en ring, pero, dependiendo del toreno, el número de asaltos puede aumentar.

Aquí, la ejecución de las técnicas con máxima potencia no está permitida, sino que ésta debe ser controlada. El objetivo de los competidores es conseguir realizar más puntos que el adversario. Entre estas disciplinas están el *Point Fighting*, el *Kick Light*, el *Light Contact* y las Formas Musicales (con y sin armas).

- *Light Contact:*
Las mismas técnicas que en *Full-Contact*, potencia controlada. Hay continuidad en los encuentros.

- *Kick Light:*
Las mismas técnicas que en *Low-Kick*, potencia controlada. Hay continuidad en los encuentros.
- *Point Fighting:*
Las mismas técnicas que en *Full Contact*, potencia controlada. No hay continuidad en los asaltos; cuando uno de los competidores puntúa, el combate se pausa para que los dos vuelvan a la posición inicial.

En lo relativo a la vestimenta, las protecciones o las categorías de peso, también existen algunas diferencias entre estas disciplinas; no obstante, el proyecto se ha centrado en la modalidad de *K-I*. Por lo tanto, describir todas esas diferencias no es relevante para la comprensión del contexto.

Siguiendo con el análisis, se procede a nombrar algunas de las especificidades más importantes en lo que respecta al reglamento del *K-I* en competición.

En primer lugar, según la Federación Española de Kickboxing y Muaythai (FEKM, 2020), el *K-I* está dividido en las siguientes categorías de peso:

Categorías masculinas

- Gallo ligero: - 51 kg
- Gallo: - 54 kg
- Pluma: - 57 kg
- Ligero: - 60 kg
- Ligero welter: - 63.5 kg
- Welter: - 67 kg
- Ligero medio: - 71 kg
- Medio: - 75 kg
- Ligero Pesado: - 81 kg
- Crucero: - 86 kg
- Pesado: - 91 kg
- Super Pesado: + 91 kg

Categorías femeninas

- Gallo: - 48 kg.
- Pluma: - 52 kg.
- Ligero: - 56 kg.
- Medio: - 60 kg.
- Ligero Pesado: - 65 kg.
- Pesado: - 70 kg.
- Super Pesado: + 70 kg.

En lo que respecta a las divisiones por edad, en territorio español, está prohibida la participación de menores de 18 años en competiciones de ring. Por lo cual, la categoría “*Young junior*” (15, 16 y 17 años) sólo podrán asistir a competiciones internacionales WAKO.

Por otra parte, la categoría senior, la cual es en la que se va a centrar el objeto de estudio, comprende de los 18 a los 45 años.

Estas divisiones de edad son las mismas para hombres como para mujeres.

En segundo lugar, tanto la vestimenta como las protecciones de los competidores deberán ser de las marcas homologadas por la FEKM (al menos las visibles: guantes, espinilleras...) y tendrán que encontrarse limpias y en buen estado. Las protecciones obligatorias son las espinilleras, los guantes, el bucal, el casco sin pómulos, la coquilla para los hombres y la protección de busto para las mujeres.

En cuanto al sistema de puntos, reglamento de la FEKM (2020) afirma que puntuarán todas aquellas técnicas que impacten con claridad en áreas autorizadas con la debida velocidad, enfoque, equilibrio, fuerza e intención; y establece los siguientes sistemas de puntuación:

- Puntúa:
 - Todas las técnicas de mano serán contabilizadas con un punto.
 - Todas las técnicas de pierna se contabilizarán con un punto, incluido los barridos.
 - Todas las cuentas de protección a un competidor (cuando el árbitro considera que un deportista está cerca del K.O., para el combate y realiza una cuenta hasta 8 para ver si se recupera; si no es así se produce un K.O. técnico) se contabilizarán con un punto.
- No puntúa:
 - Las técnicas golpeadas en zonas no legales.
 - Las técnicas bloqueadas por un competidor.
 - Las técnicas que no impacten directamente en una zona legal.
 - Las técnicas ciegas.
 - Las técnicas que no se ejecuten con fuerza o equilibrio.

Más aún, como se ha comentado, se permiten todas las técnicas descritas anteriormente. En ese sentido, el *K-1* es la única disciplina en la que se permite el uso de técnicas de rodilla tanto al cuerpo como a la cabeza del oponente, consintiendo los agarres por los hombros. Sin embargo, este agarre debe ser con las dos manos y debe estar seguido de un solo golpe de rodilla. Sin el uso de agarre se permite tantos golpes de rodilla como se deseen.

Asimismo, la victoria se puede dar de diferentes maneras. Éstas son las siguientes:

- Victoria vía puntos:
Cuando termina un combate, el competidor que haya obtenido una mayor puntuación por la mayoría de los jueces es declarado vencedor. Si ambos se encuentran simultáneamente lesionados o en estado de K.O. y no se puede continuar con la pelea, se contarán los puntos obtenidos hasta el momento.
- Victoria vía abandono:
Si un competidor abandona voluntariamente el encuentro, ya sea por lesión u otra razón, y rehúsa continuar la pelea; su oponente será declarado vencedor.
- Victoria vía parada:
Cuando el árbitro central, considera que uno de los dos competidores no está en condiciones de seguir el combate (por K.O. o K.O. técnico), para el combate y da la victoria al adversario.
- Victoria por superioridad manifiesta:
Si un competidor está recibiendo un excesivo castigo por parte de su oponente, el árbitro podrá parar el combate y dar vencedor al competidor visiblemente superior.
- Victoria vía lesión:

En caso de que un competidor rehúsa el combate por supuesta lesión, el árbitro central realizará una cuenta de protección hasta 8. Si no puede seguir, se llamará a un médico para que determine si puede continuar o no.

- Victoria vía descalificación:
Un deportista puede ser descalificado por mal comportamiento, por acumulación de puntos negativos o por alguna infracción de las reglas. En este caso el oponente será declarado vencedor.
- Victoria por defecto:
Cuando un competidor está presente en el ring y su oponente no aparece a los dos minutos después de ser llamado por megafonía, el árbitro otorgará la victoria al primero.
- Victoria por cuentas de protección:
Cuando un competidor ha recibido 3 veces una cuenta de protección durante el combate, la última se realizará hasta 10. En caso de que no pueda seguir o de que se vuelva a repetir, perdería el combate.

3.2 Antecedentes y estado de la cuestión

Como se ha dicho anteriormente, los estudios e investigaciones acerca del *kickboxing* siguen siendo bastante pobres y se han tendido a generalizar como un deporte único. Asimismo, tampoco se ha profundizado en las diferencias existentes entre distintas modalidades, lo cual es muy importante a la hora de planificar el entrenamiento o de tomar como referencia la información de otros artículos. En ese sentido, durante este apartado se expone en orden cronológico toda la literatura encontrada sobre el *kickboxing* en relación con el análisis del movimiento, las demandas de competición y el perfil condicional de los deportistas.

En ese sentido, los estudios que han analizado las demandas de competición se pueden dividir en dos grandes grupos. Por un lado, los que se han llevado a cabo en contextos competitivos oficiales (Kapo, Mekic, Kapo, Cutuk, & Cutuk, 2014; Krupalija, Kapo, Rado, Ajnadzic, & Simonovic, 2010; Krupalija, Kapo, Cikatic, Stojnic, & Torlakovic, 2011; Ouergui, Hssin, Franchini, Gmada, & Bouhleb, 2013; Ouergui, et al., 2014; Rodrigues-Silva, Del-Vecchio, Picanço, Takito, & Franchini, 2011; Siska & Brodani, 2017), es decir, competiciones WAKO; los cuales, debido a las restricciones de reglamento, se limitan a aspectos observables como el análisis del movimiento técnico-táctico. Y, por otro lado, los estudios que se han llevado a cabo en contextos competitivos no oficiales (Cimadoro, 2018; Ouergui y cols., 2013; Ouergui et al., 2015; Ouergui y cols., 2016; Ouergui et al., 2019; Salci, 2015), ya sea mediante la organización de torneos universitarios, “interclubs”, *sparring* o combates simulados. Estos últimos, al no estar sujetos al reglamento de la federación, han podido intervenir en los deportistas y analizar otros factores como las demandas físicas y/o fisiológicas de un combate.

Por lo que se refiere al estudio del movimiento, Kapo es uno de los pioneros en análisis de la competición en el ámbito del *kickboxing* (Kapo, 2006) y otras artes marciales como el karate. Sin embargo, las publicaciones de Krupalija y sus asociados fueron de las primeras en tratar de relacionar el tipo de técnicas con variables como las características morfológicas, la edad o el resultado del combate (ganador/perdedor) en competidores de *Low Kick* y *Full Contact*. Para ello, la muestra que escogieron fueron finalistas y semifinalistas del campeonato de *kickboxing* de la península Balcánica; un total de 17 deportistas de *Full Contact* y 15 de *Low Kick* de todas las categorías de peso. Así, la edición de este campeonato sirvió para la publicación de tres estudios diferentes.

Para empezar, el primero de ellos (Krupalija et al., 2010) analizó la estructura de las técnicas en competición según la situación, es decir, cómo combinaban los peleadores el uso de ciertas técnicas según las diferentes situaciones que se podían dar. De esta manera, describió 14

factores que se referían a acciones específicas que surgían en un combate real y que deberían implementarse en el entrenamiento para automatizar los movimientos. Por ejemplo, el mayor uso de técnicas de ataque con las extremidades más cercanas al oponente (mano y pierna izquierda en sujetos diestros) o el ataque con el *rear uppercut* para romper la guardia del adversario.

Más aún, de ese estudio surgieron otros dos en los que compararon las diferentes técnicas y combinaciones observadas en competición y las características morfológicas (Krupalija, Blazevic & Torlakovic, 2011) y el resultado del combate (Krupalija y cols., 2011). No obstante, los resultados fueron bastante confusos y no del todo relevantes (ej. los deportistas con los brazos más largos realizan en mayor medida el *rear uppercut* al estómago; o los competidores de categorías más pesadas utilizan menos el *jab*); por lo que concluyeron que conseguir el éxito en un combate no depende de una o varias combinaciones de acciones, sino que se trata de una actividad compleja que está influida en gran medida por la habilidad del contrincante.

Por otro lado, el estudio de Rodrigues-Silva y cols. (2011) también fue de los primeros en realizar un análisis notacional en una competición de *kickboxing*. Este artículo tenía la finalidad de dar explicación a las demandas físicas y fisiológicas del entrenamiento y la competición del *kickboxing* y el *Muay Thai* que habían publicado otras investigaciones; y, para ello, comparó la estructura de combates de estas dos disciplinas en función de la intensidad de las acciones.

De esta manera, analizaron 6 peleas de *Muay Thai* (3 asaltos de 3' con 1' de descanso) y 7 de *kickboxing* (3 asaltos de 2' con 1' de descanso), y dividieron el tiempo en tres niveles de esfuerzo: Observación (desplazamientos o inactividad), preparación (técnicas sueltas sin combinación o golpes de baja intensidad) e interacción (periodos de alta intensidad, acciones rápidas y potentes). Lo cual, pretendía complementar al modelo tradicional de relación esfuerzo-pausa (E:P) en el que la observación y la preparación se incluían en el bloque de pausa.

Finalmente, los resultados mostraron que si la estructura de los combates se medía en relación E:P, el esfuerzo medio de los competidores de *kickboxing* (1:2) era más bajo que el de los de *Muay Thai* (2:3); mientras que, si los valores se expresaban según los 3 niveles de esfuerzo, no se encontraban diferencias estadísticamente significativas entre las dos modalidades. Sin embargo, una limitación importante fue comparar un torneo de *kickboxing* realizado en la ciudad de Pelotas (Brasil) con el campeonato nacional de *Muay Thai* de Uruguay; ya que la diferencia de nivel podría haber condicionado los resultados obtenidos.

De manera semejante, Ouergui, uno de los autores que más ha publicado en los últimos años sobre el *kickboxing* y el primero que ha utilizado a competidores internacionales WAKO como muestra, empezó a añadir al estudio de la estructura del movimiento el análisis de las técnicas de manera individual. Así, uno de sus primeros artículos (Ouergui et al., 2013) se propuso identificar los movimientos técnicos y tácticos y relacionarlos con aspectos como el transcurso de las rondas, las categorías de peso o el resultado.

Para ello, analizó las categorías masculinas senior de dos campeonatos del mundo WAKO (Italia 2009 y Dublín 2011); lo que resultó en 45 combates, 135 rondas. Además, dividió la tipología de las acciones en 12 ofensivas (3 de puño y 9 de piernas) 8 defensivas y 3 combinadas (puños, piernas y puños/piernas); y agrupó las 12 categorías de peso en 3 grandes grupos: deportistas ligeros (-51 kg a -63.5 kg; n=13 combates), deportistas medios (-67 kg a -75 kg; n = 16 combates) y deportistas pesados (+75 kg; n = 16 combates).

En síntesis, a pesar de que las conclusiones mostraron una batería muy interesante de resultados sobre el predominio de unas técnicas u otras (ej. las técnicas más utilizadas son los golpes de

mano directos, las patadas circulares y los bloqueos; o los golpes de puño son más utilizados que las patadas) y ciertas diferencias en su uso entre ganadores y perdedores (ej. los ganadores utilizan un mayor número de técnicas ofensivas) y entre categorías de peso; la mayor limitación de este estudio fue no especificar qué modalidad estaban observando. Así, analizando las técnicas que propone, los carteles de los campeonatos de esos años y publicaciones posteriores, se puede intuir que se trata de *Full Contact*. No obstante, es importante precisar esta cuestión debido a que en ese mismo evento participaron competidores de *Point Fighting* (antes conocido como *Semi Contact*) y las diferencias de reglamento relacionadas con la estructura de los combates son bastante amplias.

A su vez, este autor publicó otro artículo (Ouergui y cols., 2014) cuyos objetivos fueron analizar la estructura de los combates en función del tiempo de esos dos mismos campeonatos. Ahora bien, en este estudio especificaron que la modalidad analizaba era la de *Full Contact* y la muestra fue la misma que en el estudio anterior; manteniendo la misma división en categorías de peso.

En lo que respecta a la estructura de los combates, realizaron una división similar a la del estudio de Rodrigues-Silva et al. (2011) en función de la intensidad de las acciones. De modo que distinguieron 3 fases: Acciones de alta intensidad (HIA; acciones ofensivas/defensivas), acciones de baja intensidad (LIA; preparación y observación) y pausas del árbitro (P); y establecieron una serie de criterios para ayudar al observador a cuantificar la duración de estas fases. Además, el ratio esfuerzo-pausa lo establecieron entre las HIA y la suma de LIA y P.

Finalmente, los resultados demostraron la naturaleza intermitente de este deporte, con valores medios de 2.2 ± 1.2 segundos de HIA seguidos de 2.2 ± 0.7 segundos de LIA, y 3.4 ± 1.2 segundos de LIA entre dos HIA consecutivas. Asimismo, el tiempo medio de P fue de 5.4 ± 4.5 segundos, implicando un ratio esfuerzo-pausa de 1:1. Por otra parte, no se observaron diferencias entre categorías de peso, pero sí en el tiempo en LIA y en el número de HIA y LIA durante el transcurso de los asaltos; siendo ambos mayores en el primero en comparación con el segundo y el tercero. De esta manera, concluyeron que el entrenamiento de los competidores debería incluir acciones específicas de *kickboxing* en forma de intervalos de 2-4 segundos seguidos de 3-5 segundos de acciones de baja intensidad (desplazamientos, esquivas...).

Prosiguiendo con el análisis, Kapo et al. (2014) publicó un estudio en el que analizaba la tendencia en el uso de las técnicas de pierna (patadas) en competidores de *K-1* profesional (no amateur = no WAKO). Para ello, la muestra que escogió fueron participantes de la categoría super pesada (+91 kg) del *K-1 World Grand Prix*; que, como se ha comentado anteriormente, es uno de los torneos más importantes de *K-1* profesional que se celebra en Japón desde 1993 y en el que se presentan los mejores peleadores del mundo. Por lo tanto, se analizaron las finales desde 1993 hasta 2004, dando un total de 84 combates (205 asaltos).

En cuanto a los resultados, se observó un mayor uso de las patadas circulares (*high kick* y *low kick*), prevaleciendo la pierna izquierda para los *high kick* y la derecha para los *low kick*; de los golpes de rodilla (*knee strike*) y de las patadas frontales (*front kick*). Sin embargo, aunque los resultados proporcionan información muy valiosa, entre las limitaciones del estudio se encuentran el analizar a deportistas de la categoría super pesada, solo observar el uso de las técnicas de pierna o el tratarse de competiciones profesionales. Esto último es importante, ya que el menor número de protecciones (sin casco y sin tibiales) puede condicionar el uso de las técnicas en comparación con peleas amateur.

Volviendo a las competiciones WAKO, Slimani, Chaabene, Miarka, & Chamari (2017) continuaron con la línea de Ouergui (Ouergui y cols., 2013; Ouergui et al., 2014) y analizaron

la estructura de los combates en función de la intensidad de las acciones y la prevalencia en el uso de técnicas en competidores de *Low Kick* del campeonato Europeo de Kickboxing 2014; celebrado en Bilbao, España. El objetivo del estudio fue establecer observar diferencias en la progresión de los asaltos, entre categorías de peso y entre sexos; así como estudiar la prevalencia de ciertas variables que diferencien a ganadores y perdedores.

De este modo, la muestra resultó en 72 competidores de la categoría senior de *Low Kick* (44 hombres y 28 mujeres), dando un total de 61 asaltos masculinos y 41 femeninos. Por otro lado, la intensidad de las acciones (HIA, LIA y P) y las categorías de peso (ligero, medio y pesado) se dividieron en las mismas fases que en estudios anteriores. No obstante, el ratio esfuerzo-pausa lo dividieron en dos: ratio esfuerzo-pausa (HIA + LIA:P = E:P) y ratio alta intensidad-pausa (HIA-P).

En síntesis, el estudio aportó una serie de resultados muy importantes para la comprensión de la estructura técnico-táctica de competiciones de *Low Kick*. En primer lugar, el ratio E:P fue de 1:1'5 en las categorías ligeras y medias y de 1:1 para las categorías pesadas; mientras que, cuando se consideró el ratio HIA-P ese fue entorno a 1:6. Asimismo, el incremento de P durante el transcurso de los asaltos modificó significativamente este ratio (ronda 1 = 1:1; ronda 2 = 1:1'5; ronda 3 \approx 1:2). Por otro lado, se observaron valores mayores de HIA y de acciones totales de ataque en hombres en comparación con las mujeres. Y, para terminar, además de que los ganadores tendían a un mayor uso de técnicas de ataque frente a los perdedores, hubo un predominio de las técnicas de tren superior frente a las de tren inferior en todos los competidores.

De manera semejante, Siska & Brodani (2017) fueron de los primeros en empezar a analizar la modalidad de *Point Fighting* en competición; y entre sus objetivos se encontraban buscar posibles diferencias entre ganadores y perdedores en relación a los puntos obtenidos, técnicas utilizadas y situaciones de combate. Así, observaron el campeonato del mundo de esta disciplina del año 2015, resultando en un total de 14 combates de cuartos de final y 14 de semi final.

En lo que respecta al análisis de las técnicas, llevaron a cabo un sistema de categorización que consistió en 8 parámetros divididos en 4 grupos: mano/pierna; adelantada/atrasada; ofensiva/defensiva; cabeza/cuerpo. Lo cual, sumó unas 14 técnicas, 7 ofensivas y 7 defensivas. Asimismo, se comparó los puntos obtenidos en cada ronda de manera independiente y se establecieron 3 clasificaciones para las diferentes situaciones (combinación de técnicas): *Clash* (ambas técnicas consiguen 1 punto), *no response* (cuando no hay contraataque) y *Classic* (situación en la que se produce una técnica ofensiva y otra defensiva, una putnúa y la otra no).

Finalmente, los resultados mostraron que los ganadores dominaban siempre en puntos desde la primera ronda (con dos excepciones) y que las técnicas más efectivas fueron las de ofensivas de mano atrasada a la cabeza (*cross*) y las de pierna adelantada a la cabeza, sobre todo cuando se utilizaba de manera ofensiva.

Por otra parte, terminando con el análisis del movimiento en *kickboxing*, el artículo de Ouergui y cols. (2019) estudió la estructura de los combates en función de la intensidad de las acciones y respuestas fisiológicas como el lactato y la frecuencia cardíaca en las modalidades de *Full Contact*, *Point Fighting* y *Light Contact*. Sin embargo, los combates se realizaron en un contexto no oficial (combates simulados); lo cual no supone un gran limitante para el artículo pero sí un factor que podría influir en la motivación y otros aspectos psicológicos de los participantes.

En cuanto a la muestra, escogieron a 18 deportistas de nivel nacional o regional que hubiesen competido alguna vez en cada una de las disciplinas nombradas, y les sometieron a un combate en cada modalidad dejando un descanso mínimo de 48 horas entre ellos. Asimismo, las variables analizadas fueron la estructura de los combates en función de la intensidad de las acciones (HIA, LIA y P) y el ratio E:P, la concentración de lactato (La), la frecuencia cardíaca (FC) y el esfuerzo percibido (RPE).

En síntesis, los resultados mostraron un aumento del La en todas las modalidades, siendo significativamente mayor en el *Full Contact* y *Light Contact* en comparación con el *Point Fighting*; lo cual puede explicarse al mayor número de intervenciones del árbitro en estos últimos, provocando un ratio E:P de 1:4 frente al 1:2 y 1:3 del *Full Contact* y el *Light Contact* respectivamente. Del mismo modo, el número de HIA y los valores de RPE fueron mayores en las dos primeras disciplinas. No obstante, la mayor limitación del estudio fue utilizar a los mismos deportistas para el análisis de las diferentes modalidades, y no a competidores especializados. Así, los resultados podrían verse influidos por el comportamiento (estilo de combate) de cada participante más que por los cambios en el reglamento.

Llegados a este punto, se ha expuesto toda la literatura encontrada en relación al análisis del movimiento del *kickboxing* en competición. Por lo tanto, a continuación se procede a nombrar algunos de los estudios más relevantes que han investigado aspectos como las demandas físicas y fisiológicas de este deporte, y así tener una idea del perfil condicional que supone la estructura de los combates explicada hasta este momento.

Dicho lo anterior, no es hasta a partir del 2013 que empiezan a surgir investigaciones sobre las demandas propias de una competición de *kickboxing*. En ese sentido, Ibrahim Ouergui vuelve a ser uno de los autores que más ha publicado sobre estos aspectos; comparando a ganadores y perdedores, deportistas de diferentes modalidades o categorías de peso.

En primer lugar, uno de los primeros estudios que analizan las demandas de competición es el de Ouergui y cols. (2013), que se llevó a cabo organizando combates entre 18 competidores de *Full Contact*. En particular, entre las variables analizadas se encontraban la fuerza explosiva, la potencia anaeróbica, el lactato (La), la FC y el RPE.

De esta manera, se realizaron una serie de pruebas antes de los combates e inmediatamente después; entre las que se encuentran el *Wingate Anaerobic Test* para miembros superiores, el *squat jump* (SJ), y el CMJ. Asimismo, el La, la FC y el RPE se midieron después de cada ronda de los encuentros.

Finalmente, los resultados mostraron una disminución significativa en la potencia anaeróbica, tanto de tren superior como de inferior; mientras que el La, la FC y el RPE fueron aumentando tras cada ronda, alcanzando valores de 14.93 ± 0.71 mmol/L, 182.12 ± 4.34 ppm y 16.37 ± 2.47 a.u. (*arbitrary units*; sobre 20) respectivamente. Así, los autores defienden que esto puede ser debido a la naturaleza intermitente del deporte en la que se producen periodos cortos de alta intensidad separados por breves recuperaciones y múltiples acciones de alta intensidad de manera consecutiva; y recomiendan trabajar las vías anaeróbicas para soportar las demandas de competición.

Por otro lado, ese mismo año Tassiopoulos & Nikolaidis (2013) publicaron un artículo en el que evaluaban la fuerza isométrica del antebrazo (HGS) antes y después de un combate de *kickboxing* en un contexto competitivo oficial (*South Greece Cup*; Atenas, 2012); y compararon los resultados entre los ganadores y los perdedores. Sin embargo, no especifican de qué modalidad se tratan los combates.

En cuanto a la metodología utilizada, ésta fue bastante simple, ya que solamente midieron la fuerza de ambos antebrazos con un dinamómetro manual antes y después de los encuentros, y evaluaron su relación con el resultado (ganador/perdedor). Más aún, la muestra final consistió en 31 deportistas sin lesiones.

En síntesis, los resultados mostraron que la HGS relativa al peso corporal disminuía después de todos los combates (1.40 ± 0.20 Kg/Kg antes; 1.35 ± 0.22 Kg/Kg después) y que el tamaño de este efecto era dependiente de los resultados; siendo los ganadores los que mostraban mayores decrementos (1.37 ± 0.16 Kg/Kg antes; 1.31 ± 0.15 Kg/Kg después) frente a los perdedores (1.44 ± 0.26 Kg/Kg antes; 1.41 ± 0.30 Kg/Kg después). Esto, a pesar de sus limitaciones, explicaron que podía deberse a que el primer grupo presentaba mayor fatiga muscular, la cual no podían tolerar los perdedores. Además, parece un método bastante sencillo para evaluar la carga del entrenamiento y compararla a las demandas de competición.

Desde otra perspectiva, Ouergui et al. (2014) publicaron un artículo en el que estudiaban ciertas variables del rendimiento en 30 sujetos jóvenes adultos y saludables tras 5 semanas de *kickboxing* (sin especificar la disciplina). Entre estas variables se encontraban el VO_2 máx y la máxima potencia aeróbica (MAP), la potencia anaeróbica, la fuerza explosiva, la flexibilidad, la agilidad y velocidad y la composición corporal.

En cuanto al entrenamiento, se llevaron a cabo 3 sesiones de una hora durante las 5 semanas; y las pruebas de evaluación del rendimiento fueron un test incremental de esfuerzo máximo, el *Wingate Anaerobic Test* de tren superior e inferior, un *press banca* lanzado, un lanzamiento de balón medicinal desde sentado (MBT), el SJ y el CMJ, el *10x5 m shuttle run test* y el *sit and reach*.

Definitivamente, los resultados mostraron mejoras significativas en la condición aeróbica y anaeróbica, en la potencia muscular, el *sprint*, la agilidad y la flexibilidad. Así, los autores sugieren que el *kickboxing* no sólo es un método de defensa personal, sino que es un buen modo de mejorar la salud y los niveles de *fitness* entre jóvenes adultos.

Volviendo con las exigencias de la competición, Salci (2015) investigó sobre las demandas fisiológicas de un combate de *kickboxing* organizando un torneo universitario de *Light Contact*; y contabilizó el total de golpes en función si eran de manos o de piernas.

De ese modo, la muestra consistió en 10 competidores de *kickboxing* de niveles regional e internacional que agruparon según el nivel de habilidad y la categoría de peso para pelear en dos ocasiones distintas; y se midió el lactato (La), el RPE y la fuerza isocinética de la pierna después de cada ronda y la FC durante todo el combate. Asimismo, se evaluó la composición corporal y el VO_2 máx a través del *20-m shuttle run test*.

En resumen, los resultados más relevantes evidenciaron un aumento de en el La, la FC y el RPE durante el transcurso de los combates; con valores medios de 10.10 ± 2.08 y 9.33 ± 2.30 mmol/L en las concentraciones de lactato, 182.8 ± 5.5 ppm y un RPE de 6.67 ± 0.35 a.u. (sobre 10). Mientras que la fuerza de las piernas y el número total de golpes (tanto de puño como de pierna) disminuyó a través de los combates. Con lo cual, inciden en la importancia de desarrollar la potencia aeróbica y de realizar un trabajo complementario de fuerza de piernas para evitar lesiones. Asimismo, todavía cabe señalar que los valores medios de VO_2 máx de la muestra fue de 48.5 ± 3.0 ml/Kg*min y el porcentaje de grasa resultó en $9.5 \pm 3.5\%$.

A su vez, se encuentra el estudio de Ouergui et al. (2016) en el que evaluaron las demandas hormonales, fisiológicas y físicas de combates de *Full Contact*, así como los aspectos técnicos y tácticos, y lo compararon según el resultado (ganador/perdedor). Además, esa misma muestra

había sido utilizada en Ouergui et al. (2015) para comparar esos efectos agudos con un circuito que habían creado para recrear las demandas de la competición (SKCTP); el cual resultó conseguir su objetivo.

Dicha muestra, consistió en 20 competidores experimentados jóvenes de la categoría senior de *Full Contact*; los cuales fueron agrupados por categorías de peso y nivel para participar en combates simulados (organizando un torneo universitario). Con respecto a las variables, se midieron las hormonas (cortisol, testosterona y hormona de crecimiento [GH]), la concentración de lactato (La, la glucosa en sangre, la masa corporal y el rendimiento del CMJ y el *upper-body Wingate test* antes y después de los encuentros. Mientras que la FC se midió durante todo los combates y el RPE se recogió tras cada asalto.

Resumiendo, los resultados mostraron un aumento en el cortisol, la testosterona, la GH, la glucosa y el RPE; mientras que la masa corporal y la potencia, tanto de tren inferior como superior, disminuyeron. En cuanto al análisis de vídeo, se observó que los golpes de *Jab*, *Cross* y las patadas circulares fueron las técnicas de ataque más utilizadas, y en las defensivas destacó el *Block/Parry*. Por otra parte, los valores de La al final de los combates (14.0 ± 1.8 mmol/L) evidenciaron la gran demanda de la glucólisis anaeróbica durante los combates. A pesar de esto, el ratio esfuerzo-pausa (1:4 – 1:5) demostró la limitación de llevar a cabo este estudio mediante combates simulados, ya que, éste fue mucho menor que el obtenido en competiciones oficiales (1:1); lo cual seguramente influyó en las demás variables.

Desde otra perspectiva, Cimadoro (2018) se propuso investigar los efectos de un combate oficial de la modalidad de *K-1* sobre las repuestas cognitivas, además de las neuromusculares y fisiológicas. En este estudio, explicó que las investigaciones llevadas a cabo mediante combates simulados proporcionaban información muy útil, pero que éstos carecían de la motivación intrínseca que envolvían los premios o títulos; de modo que el rendimiento podía verse afectado.

Por lo tanto, evaluó a 8 competidores semi-profesionales de *K-1* durante un torneo oficial celebrado en Italia (no especifica cual) y les sometió a un CMJ y a un test simple de reacción (SRT) mediante el software *Optojump* (v.3.01.001) antes y después de los combates. Asimismo, los valores de lactato y el RPE se recogieron al inicio y al final de la pelea; y se cuantificó el total de golpes de puño, de patadas y de rodilla a través del análisis en vídeo.

En cuanto a los resultados, mostraron valores de 15.3 ± 1.6 mmol/L y de 16.8 ± 3.0 a.u. (sobre 20) en el La y el RPE respectivamente. Más aún, el tiempo de reacción después de los combates aumentó un $7.8 \pm 5.6\%$. Sin embargo, no se observaron diferencias significativas en la altura máxima del CMJ ni en la altura media, lo cual admiten que puede ser debido a que, por razones de logística, no pudieron realizar el post test hasta 8 min después de los combates. Además, tampoco obtuvieron conclusiones importantes en el uso de las técnicas.

Finalmente, terminando con la literatura sobre las demandas físicas y fisiológicas de combates de *kickboxing*, se presentan los resultados de lactato, FC y RPE obtenidos por el estudio de Ouergui y cols. (2019), anteriormente nombrado. Es preciso recordar que dicho artículo analizaba estas respuestas fisiológicas en deportistas expuestos a 3 combates de distinta modalidad. Así, los valores encontrados en *Full Contact* y *Light Contact* fueron de 15.2 ± 5.3 mmol/L y 15.8 ± 4.0 mmol/L, 160 ± 19 ppm y 171 ± 18 ppm y 6.0 ± 1.5 a.u. y 6.0 ± 1.3 a.u. (sobre 10); mientras que en *Point Fighting* fueron de 13.2 ± 2.6 mmol/L, 160 ± 16 ppm y 5.5 ± 1.2 a.u.. Sin embargo, la interpretación de estos resultados está limitado a que se trató de combates simulados y los peleadores eran los mismos en todas las disciplinas.

A continuación, terminando con este apartado se exponen algunos estudios que han evaluado diferentes aspectos físicos y/o fisiológicos de deportistas de *kickboxing*; ya sea mediante pruebas de laboratorio o test de campo. Es preciso indicar que se han escogido aquellas investigaciones cuya muestra esté compuesta por sujetos con un cierto nivel de competición, y se han excluido las que utilizaban a deportistas puramente recreacionales o que lleven menos de 5 años de entrenamiento; en tanto que no se considera que representen el perfil de un competidor.

Para empezar, el primer estudio encontrado en el que se pretendía establecer un perfil condicional de deportistas de *kickboxing* profesionales es el de Zabukovec & Tiidus (1995); en el cual, se evaluó una serie de capacidades físicas y fisiológicas de 4 sujetos que se intuye que competían en *Full Contact* (aunque no lo especifica). Así, es la primera investigación que analiza la condición física de deportistas *kickboxing* de élite y la compara con otros deportes de contacto como el boxeo o la lucha grecorromana.

En lo que respecta a ese perfil, evaluaron la capacidad aeróbica mediante un test incremental realizado en un cicloergómetro, con el que obtuvieron el consumo de oxígeno máximo ($VO_{2\text{máx}}$); la capacidad (AnC) y potencia anaeróbica ($PAnC$) de miembros superiores e inferiores a través del *30-sec Wingate Anaerobic Test* y el pico de fuerza en la extensión de rodilla a 60° y 120° . Además, se tomaron las medidas antropométricas y composición corporal.

Por consiguiente, los resultados mostraron los siguientes valores, expresados en media de los deportistas: 8.1% de grasa corporal y de somatotipo mesomorfo, 62.7 ml/Kg*min en el $VO_{2\text{máx}}$, 10.5 W/Kg de AnC en el tren inferior y 5.4 W/Kg en el superior, 18.8 W/Kg de $PAnC$ en miembros inferiores y 7.5 W/Kg en superiores y, por último, 3.0 Nm/Kg de fuerza en 60° y 2.3 Nm/Kg en 120° . De modo que, a pesar de algunas limitaciones, en las conclusiones inciden en la importancia de trabajar las vías aeróbicas y anaeróbicas y la fuerza muscular para conseguir el éxito en este deporte.

De manera similar, Silva, Cunha, Perdigão & Brito (2011) continuaron con la línea de Zabukovec & Tiidus (1995) y trataron de establecer un perfil físico y fisiológico de deportistas profesionales de *kickboxing*. Por lo tanto, evaluaron la composición corporal, la potencia de tren inferior y superior, la flexibilidad y el consumo de oxígeno en 13 competidores profesionales (11 hombres y 2 mujeres).

En contraste con el primer estudio, la muestra estaba compuesta por deportistas que competían en las modalidades de *K-1*, *Low Kick*, *Muay Thai* y el *Full Contact*; a excepción de un sujeto que solo competía en esta última. Asimismo, las pruebas que se llevaron a cabo fueron el *Sit and Reach* modificado y el test de movilidad de hombro, el CMJ tradicional para las piernas y otro CMJ realizado en tren superior en forma de flexiones pliométricas (CMPU) y una prueba de esfuerzo máximo.

En suma, los resultados más interesantes mostraron los siguientes valores en forma de media y desviación estándar: $9.72 \pm 5.70\%$ de grasa corporal; $0.79 \pm 0.10\text{m}$ y $0.25 \pm 0.21\text{m}$ en la altura de CMJ y CMPU respectivamente; 57.99 ± 10.33 ml/Kg*min en la prueba de esfuerzo y una concentración de La de 12.62 ± 1.69 mmol/L; y 39.69 ± 9.40 cm y 1.81 ± 10.18 cm en las pruebas de *Sit and Reach* y el test de movilidad de hombro.

Por otra parte, Ljubisavljević, Amanović, Bunčić, & Simić (2015) analizaron el perfil de 50 deportistas de *kickboxing* y lo compararon entre los que habían conseguido medalla en alguna competición internacional oficial de los 4 años anteriores (élite; $N=16$) y los que se encontraban

entre la cuarta y la décima posición en el ranking de las competiciones estatales (subélite; N=34).

Dicho perfil, lo observaron desde una perspectiva condicional, morfológica y antropométrica; y las variables más relevantes fueron la altura, el índice de masa corporal (BMI), el porcentaje de grasa y el índice grasa-músculo (MFR), el porcentaje de fibras rápidas medido con el *Bosco Quattro Jump Protocol*, la potencia aeróbica mediante el VO₂máx obtenido con el *Von Döbelin's test* y el umbral anaeróbico de manera indirecta a través de la frecuencia cardíaca.

En cuanto a los resultados, solo 3 de esos parámetros mostraron diferencias significativas entre competidores de un nivel u otro. En primer lugar, la altura fue la única variable antropométrica que discriminó a deportistas élite de los subélite; concluyendo que los deportistas con más probabilidad de éxito eran aquellos con las extremidades más largas. Por otro lado, en los dos parámetros funcionales (VO₂ y umbral anaeróbico) los sujetos de la categoría élite obtuvieron mejores resultados (54.48 ± 11.20 ml/Kg*min; 174.69 ± 3.40 ppm) que los subélite (47.60 ± 10.13 ml/Kg*min; 171.44 ± 2.73 ppm); siendo esta diferencia más pronunciada en el umbral anaeróbico. Además, la media de MFR, % de grasa y de fibras rápidas para toda la muestra fue de 6.49 ± 3.29 , $11.42 \pm 8.81\%$ y $50.92 \pm 2.74\%$ respectivamente, y; aunque no fueron estadísticamente significativos, los competidores élite mostraron mejores valores que los subélite. Sin embargo, hay que recordar que los resultados en ambos parámetros funcionales se obtuvieron a partir de pruebas de campo y mediciones indirectas; por lo tanto, sería prudente tener en cuenta este factor para poder compararlos con otras investigaciones.

En síntesis, toda la literatura expuesta hasta aquí muestra que el *kickboxing* es un deporte cuyas demandas físicas y fisiológicas vienen determinadas por la modalidad deportiva y están influidas por la categoría de peso o la naturaleza de los encuentros (oficiales o simulados). Por otro lado, la información más importante y presente en los distintos estudios se podría resumir en que el ratio esfuerzo-pausa de un combate ronda entorno a 1:1 y 1:4 según la disciplina, y las concentraciones de La suelen estar sobre los 15 mmol/L, aunque pueden llegar hasta 19 mmol/L; y, en relación con el perfil de un competidor, el VO₂máx se encuentra entre los 50 y los 60 ml/Kg*min y el porcentaje de grasa corporal entre el 8 y el 10%.

Para finalizar, sería preciso mencionar que la propia evolución del *kickboxing* es un factor que podría influir en la interpretación de información de otros artículos. El *kickboxing* es un deporte que ha evolucionado en gran medida en los últimos años, no solo en la mejor preparación tanto física como técnica y táctica de los deportistas, lo que se traduce en un nivel más alto en relación a estudios realizados en deportistas hace 10 años; sino también en el avance de las herramientas y pruebas utilizadas o en el perfeccionamiento de los protocolos y métodos de medición. Por consiguiente, futuras investigaciones deberían confirmar y contrastar la literatura relacionada con el *kickboxing* hasta el momento.

4. OBJETIVOS

- Estudiar el uso de las técnicas de combate en una competición oficial de K-1 amateur español (categoría senior):
 - Cuantificar el número de técnicas de ataque-defensa.
 - Analizar si existen diferencias entre ganadores y perdedores o entre categorías de peso en el uso de estas técnicas.

5. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

5.1 Tipo de investigación

Se trata de un estudio descriptivo observacional, en tanto que la información se ha obtenido mediante una observación estructurada y sistemática a través de una hoja de observación (Anexo 1).

5.2 Participantes

Para este proyecto, se utilizó la emisión de los Campeonatos de España de Kickboxing Amateur 2018 y 2019, disponibles en el canal de YouTube de “La LigaSports”. De estos vídeos, se escogieron los combates de la modalidad de K-1 masculina senior en la fase final; tratando así de minimizar las diferencias de nivel entre los oponentes. En total fueron 14 peleas, a dos deportistas por cada una, suma un total de 28 sujetos para el análisis.

Asimismo, las categorías de peso se dividieron en 3 grandes grupos siguiendo la clasificación propuesta por el estudio de Ouergui et al. (2013); de manera que se distribuyeron en 12 sujetos de peso ligero (de -51 Kg a -63.5 Kg), 8 de peso medio (de -67 Kg a -75 Kg) y 8 sujetos de peso pesado (+75 Kg).

5.3 Variables y técnicas e instrumentos de la investigación

En primer lugar, las variables independientes fueron la cantidad y tipo de todas las técnicas observadas, tanto las de ataque como las de defensa. Asimismo, además de cuantificar todas las técnicas de manera independiente se han agrupado en dos categorías: Técnicas de ataque (de manos o de piernas) y técnicas de defensa. En segundo lugar, la variable dependiente fue el resultado, si ganan o pierden, ya que se quiere conocer si el tipo de técnicas utilizadas influye en él; así como las diferentes categorías de peso.

Por otro lado, el programa que se utilizó para el análisis de los vídeos es el Kinovea (v.0.8.15), en tanto que se pueden visualizar los vídeos por cada fotograma, establecer imágenes clave y disminuir la velocidad de reproducción.

Finalmente, se establecieron una serie de criterios para guiar al observador en la recogida de información:

- No se tendrán en cuenta aquellas técnicas defensivas que se hayan realizado sin un previo ataque. Por ejemplo, como resultado de un “amago” o una “finta”.
- Todas las acciones de ataque llevadas a cabo por el sujeto se contabilizarán independientemente de si puntúan o no según los árbitros. No obstante, éstas deben impactar en contrario o haber sido esquivadas.

5.4 Tratamiento de los datos

Todos los datos se introdujeron en el software IBM SPSS Statistics (v.25.0), y se presentan en forma de media y desviación estándar.

En primer lugar, debido a que la muestra era inferior a 30 sujetos, se llevó a cabo la prueba de Shapiro-Wilk para conocer la distribución de las distintas variables; asimismo, se analizó la curva normal en los histogramas. No obstante, ninguna de las variables mostró seguir una distribución normal; por lo tanto, se optó por la realización de pruebas no paramétricas.

De este modo, se utilizó la prueba de U de Mann-Whitney para conocer la significación entre las diferentes técnicas y el resultado. Lo mismo, se realizó para las relaciones entre grupos de técnicas (de ataque y de defensa) y el resultado.

Por otro lado, para comparar las técnicas y los grupos de técnicas con las categorías de peso, se hizo a través de la prueba de Kruskal Wallis.

Finalmente, el nivel de significación estadística se estableció en $P < 0,05$.

5.5 Aspectos éticos

La información que se va a obtener para el proyecto se encuentra de manera pública en la plataforma de YouTube. De modo que, según el artículo el Real Decreto 1720/2007, de 21 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de desarrollo de la Ley Orgánica 15/1999, de 13 de diciembre, de protección de datos de carácter personal, se encuentra entre las fuentes accesibles al público expuestas en el artículo 7 y “la consulta puede ser realizada por cualquier persona no impedida por una norma limitativa, o sin más exigencia que, en su caso, el abono de una contraprestación”. Por lo tanto, según el artículo 10, no será necesario el consentimiento siempre que el tratamiento de los datos tenga por objeto la satisfacción de un interés legítimo y no se vulneren los derechos y libertades fundamentales del interesado.

No obstante, se ha pedido el consentimiento del canal de “LaLigaSports” para el tratamiento de los vídeos con fines científicos (Anexo 2).

6. FASES DE LA INVESTIGACIÓN

A continuación, se expone el cronograma (*Figura 1*) que se estableció al inicio del proyecto para planificar el desarrollo de las distintas fases. Estas fases fueron las siguientes:

1. Realización del marco teórico conceptual sobre el objeto de estudio planteado.
2. Diseño de la investigación, metodología y protocolos a seguir en la visualización de los vídeos.
3. Recogida de datos.
4. Análisis y tratamiento de los resultados.
5. Discusión de los resultados con otras investigaciones, conclusiones y futuras líneas de investigación.

Marzo							
	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo
Semana 1							
Semana 2							
Semana 3	Elaboración del marco teórico						
Semana 4	Elaboración del marco teórico						
Abril							
	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo
Semana 1	Elaboración del marco teórico						
Semana 2	Elaboración del marco teórico						
Semana 3	Diseño de la investigación						
Semana 4	Visualización de los vídeos						
Mayo							
	Lunes	Martes	Miércoles	Jueves	Viernes	Sábado	Domingo
Semana 1	Visualización de los vídeos						
Semana 2	Resultados y tratamiento de la información						
Semana 3	Discusión, conclusiones y prospectiva						
Semana 4	Discusión, conclusiones y prospectiva						

Figura 1. Cronograma del desarrollo del proyecto

7. RESULTADOS

A continuación, se exponen los resultados obtenidos tras la observación de los combates. Antes de examinar los valores que proporcionan las pruebas estadísticas, se presentan gráficamente las técnicas realizadas por parte de todos los deportistas de manera individual y agrupadas en categorías según grupos de técnicas, si son de ataque o defensa y si son de puño o de piernas. Seguidamente, se procede con la comparación de estas técnicas y las pruebas de significación entre el resultado y entre las categorías de peso.

En primer lugar, las *Figura 2* y *3* muestran la media de todos los competidores en las técnicas utilizadas. En ella, se observa una mayor tendencia en el uso de los golpes rectos (*Jab* y *Cross*) y del *Lead Hook* en los golpes de puño; mientras que en los de pierna destacan los golpes de rodilla (*Knee strike*) y, sobretodo los *Low Kick*, siendo más utilizado el *Rear Low Kick*. Por otro lado, la defensa mayormente utilizada es el *Block/Parry* y, en menor medida el *Lean Backwards*.

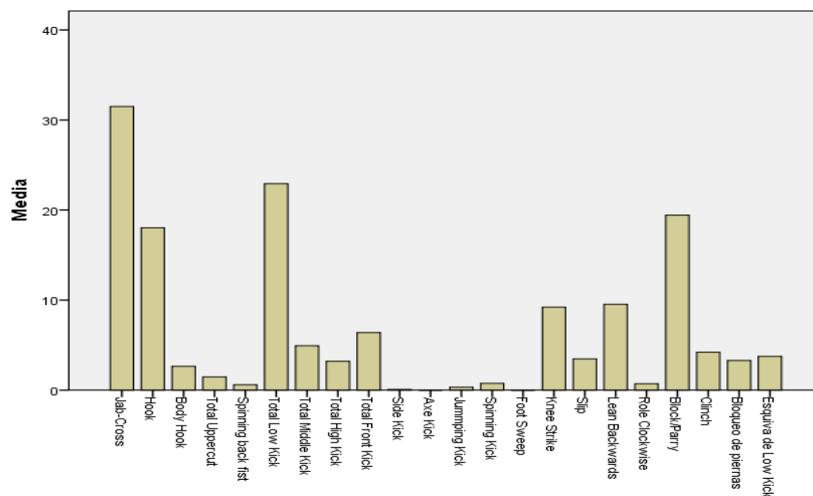


Figura 2. Media de las técnicas analizadas por grupos de técnicas

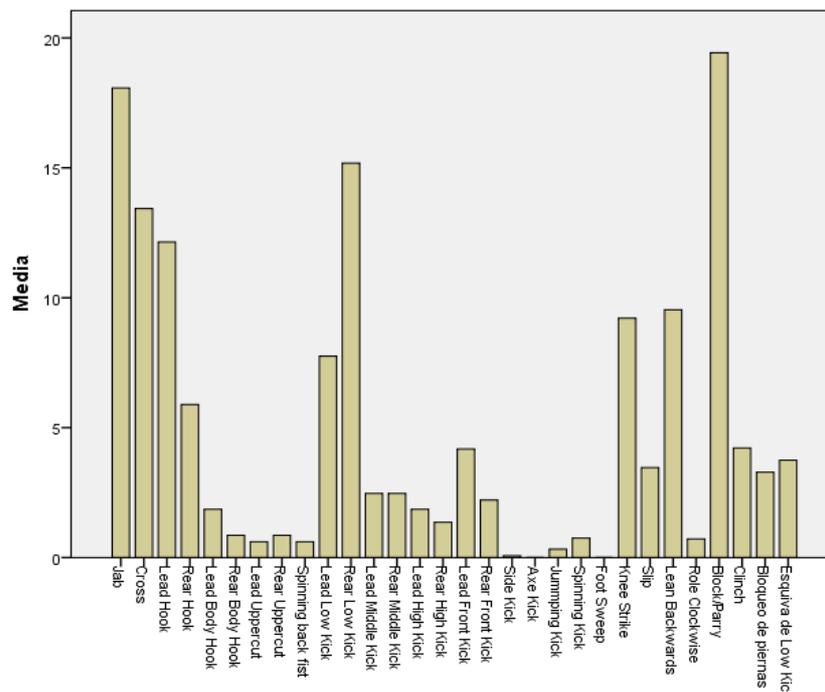


Figura 3. Media de todas las técnicas analizadas de manera individual

Por otro lado, en la *Figura 4* se muestran las medias de las técnicas divididas en técnicas de ataque y técnicas de defensa, agrupando las primeras en si eran de mano o de pierna. En ellas se observa una mayor utilización de las técnicas ofensivas frente a las defensivas por parte de todos los competidores; no obstante, no existen grandes diferencias cuando las ofensivas se dividen en mano o pierna, aunque sí una cierta predominancia en las de mano.

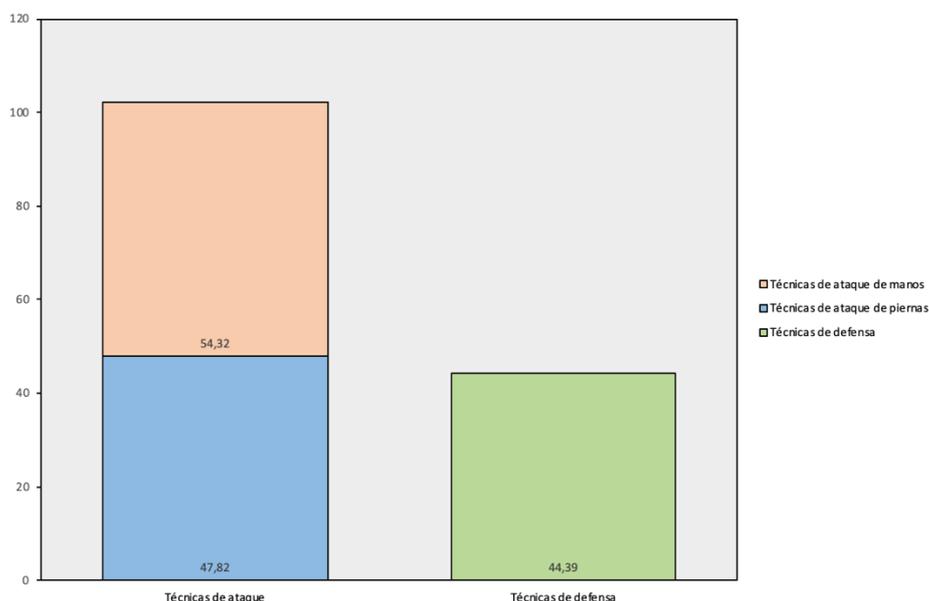


Figura 4. Media de técnicas divididas en ofensivas y defensivas

Por otra parte, la Tabla 1 muestra las diferentes técnicas recogidas por la hoja de observación aplicadas por todos los competidores y comparadas entre ganadores y perdedores.

La prueba de U de Mann-Whitney no mostró diferencias estadísticamente significativas para ninguna técnica en concreto en relación con el resultado de los combates. No obstante, se encontraron 3 golpes cuyo nivel de significación se encontraba cerca de $p < 0,05$. Estas fueron el *Rear High Kick* ($p=0,078$) y el *Knee Strike* ($p=0,084$), que se utilizaron más por peleadores que obtuvieron la victoria; mientras que el *Rear Front Kick* ($p=0,074$) por los peleadores derrotados. Asimismo, hubo dos técnicas que no se observaron por parte de ningún competidor; éstas fueron el *Foot Sweet* y el *Axe Kick*.

Tabla 1. Técnicas utilizadas por todos los competidores y por los ganadores y perdedores.

Técnica	Todos (N=28)	Ganadores (N=14)	Perdedores (N=14)	Valor <i>p</i>
Jab	18,07 (11,47)	18,43 (12,17)	17,71 (11,16)	0,908
Cross	13,43 (7,24)	14,21 (8,74)	12,64 (5,58)	0,800
Lead Hook	12,14 (7,62)	14,36 (8,41)	9,93 (6,28)	0,232
Rear Hook	5,89 (5,75)	5,57 (4,78)	6,21 (6,76)	0,817
Lead Body Hook	1,86 (2,2)	1,79 (1,62)	1,93 (2,73)	0,552

Rear Body Hook	0,86 (1,96)	0,93 (2,64)	0,79 (0,97)	0,247
Lead Uppercut	0,61 (1,59)	0,36 (0,63)	0,86 (2,18)	0,904
Rear Uppercut	0,86 (1,04)	0,93 (1,14)	0,79 (0,97)	0,767
Spinning Back Fist	0,64 (1,13)	0,93 (1,38)	0,29 (0,72)	0,106
Lead Low Kick	7,75 (7,95)	7,86 (7,97)	7,64 (8,24)	0,945
Rear Low Kick	15,18 (8,93)	13,21 (7,45)	17,14 (10,09)	0,311
Lead Middle Kick	2,46 (2,7)	1,86 (2,65)	3,07 (2,7)	0,173
Rear Middle Kick	2,45 (2,92)	3,00 (2,91)	1,93 (2,95)	0,238
Lead High Kick	1,86 (2,9)	0,93 (1,41)	2,79 (3,78)	0,149
Rear High Kick	1,36 (2,06)	1,93 (2,37)	0,79 (1,58)	0,078
Lead Front Kick	4,18 (4,81)	3,29 (3,24)	5,07 (5,98)	0,798
Rear Front Kick	2,21 (2,75)	2,21 (1,42)	3,21 (3,4)	0,074
Side Kick	0,07 (0,26)	0 (0)	0,14 (0,36)	0,150
Axe Kick	0 (0)	0 (0)	0 (0)	1,000
Jumping Kick	0,32 (0,86)	0,29 (0,61)	0,36 (1,08)	0,679
Spinning Kick	0,75 (1,14)	1,00 (1,3)	0,5 (0,94)	0,239
Foot Sweep	0 (0)	0 (0)	0 (0)	1,000
Knee Strike	9,21 (6,87)	11,21 (6,59)	7,21 (6,79)	0,084
Slip	3,46 (2,81)	3,71 (3,05)	3,21 (2,63)	0,781
Lean Backwards	9,54 (5,00)	9,64 (6,04)	9,43 (3,92)	0,835
Role Clockwise	0,71 (0,94)	0,5 (0,85)	0,93 (0,1)	0,196
Block/Parry	19,43 (10,95)	17,00 (9,94)	21,86 (11,73)	0,269
Clinch	4,21 (4,98)	5,57 (5,98)	2,86 (3,44)	0,169
Bloqueo de piernas	3,29 (2,75)	3,86 (2,98)	2,71 (2,46)	0,297
Esquiva de Low Kick	3,75 (2,58)	4,07 (2,89)	3,43 (2,28)	0,578

*<0,05

Por otro lado, en la Tabla 2 se han agrupado las técnicas en dos grandes grupos, técnicas de ataque y técnicas de defensa, y se han relacionado con el resultado.

En ella, se puede observar que el número de técnicas de ataque fue siempre superior a las técnicas de defensa en todos los casos. Sin embargo, tampoco se encontró ninguna diferencia significativa en su relación con el resultado.

Tabla 2. Grupos de técnicas de ataque y de defensa utilizadas por ganadores y perdedores

Tipo de técnica	Todos (N=28)	Ganadores (N=14)	Perdedores (N=14)	Valor <i>p</i>
T. de ataque	102,14 (33,17)	103,29 (31,74)	101,00 (35,70)	0,748
T. de defensa	44,39 (16,25)	44,36 (16,61)	44,43 (16,51)	0,645
* < 0,05				

En la Tabla 3, se ha dividido el grupo de técnicas de ataque en ataques de mano y de pierna; y se ha relacionado también con el resultado.

Del mismo modo, se pudieron ver valores ligeramente superiores en los golpes de mano frente a los de pierna en todos los casos; no obstante, tampoco se encontraron diferencias significativas comparándolos con el resultado.

Tabla 3. Grupos de técnicas de ataque comparadas entre ganadores y perdedores.

Tipo de técnica	Todos (N=28)	Ganadores (N=14)	Perdedores (N=14)	Valor <i>p</i>
T. de ataque de manos	54,32 (25,22)	57,50 (27,82)	51,14 (22,93)	0,448
T. de ataque de piernas	47,82 (15,96)	45,79 (11,73)	49,86 (19,56)	0,408
* < 0,05				

En cuanto a las categorías de peso, la Tabla 4 compara las diferentes técnicas con las categorías de peso.

La prueba de Kruskal Wallis mostró diferencias significativas en el uso del *Rear Low Kick* ($p=0,039$), observando que los peleadores de la categoría de peso pesado fueron los que se decantaban más por este golpe.

Asimismo, se encontraron diferencias en el golpe a la cabeza con la pierna adelantada o *Lead High Kick* ($p=0,046$), siendo los competidores de peso medio los que más la utilizaron y los de peso pesado los que menos.

Tabla 4. Técnicas utilizadas por las diferentes categorías de peso

Técnica	Peso ligero (N=12)	Peso medio (N=8)	Peso pesado (N=8)	Valor <i>p</i>
Jab	16,08 (10,25)	22,63 (13,25)	16,50 (11,54)	0,387
Cross	12,42 (5,52)	15,00 (10,82)	13,38 (5,73)	0,946
Lead Hook	11,17 (6,68)	13,88 (9,45)	11,87 (7,72)	0,826
Rear Hook	3,50 (3,53)	7,50 (5,40)	7,88 (7,86)	0,183
Lead Body Hook	2,00 (2,29)	1,38 (2,5)	2,13 (1,96)	0,453
Rear Body Hook	0,33 (0,65)	1,75 (3,37)	0,75 (1,16)	0,309
Lead Uppercut	0,42 (0,79)	1,13 (2,8)	0,38 (0,74)	0,997
Rear Uppercut	0,75 (0,75)	0,38 (0,52)	1,5 (1,51)	0,211
Spinning Back Fist	0,92 (1,16)	0 (0)	0,75 (1,49)	0,081
Lead Low Kick	6,83 (7,31)	6,25 (2,05)	10,63 (11,94)	0,723
Rear Low Kick	12,83 (8,49)	12,00 (5,88)	21,88 (9,36)	0,039*
Lead Middle Kick	2,58 (3,03)	1,75 (2,55)	3,00 (2,51)	0,469
Rear Middle Kick	3,17 (3,48)	1,50 (1,69)	2,38 (3,02)	0,495
Lead High Kick	1,50 (1,83)	3,75 (4,46)	0,50 (0,92)	0,046*
Rear High Kick	1,33 (2,1)	2,25 (2,66)	0,50 (0,75)	0,211
Lead Front Kick	4,92 (6,15)	4,13 (3,4)	3,13 (3,98)	0,646
Rear Front Kick	2,42 (2,68)	2,38 (3,33)	1,75 (2,55)	0,571
Side Kick	0,08 (0,29)	0,13 (0,35)	0 (0)	0,621
Axe Kick	0 (0)	0 (0)	0 (0)	1,000
Jummping Kick	0,58 (1,24)	0,25 (0,46)	0 (0)	0,308
Spinning Kick	1,25 (1,29)	0,38 (1,06)	0,38 (0,74)	0,060
Foot Sweep	0 (0)	0 (0)	0 (0)	1,000
Knee Strike	10,33 (8,64)	8,25 (6,32)	8,50 (4,63)	0,877

Slip	2,67 (2,23)	4,38 (1,92)	3,75 (4,1)	0,255
Lean Backwards	7,67 (4,6)	11,00 (4,24)	10,88 (5,89)	0,361
Role Clockwise	0,42 (0,67)	1,25 (1,03)	0,63 (1,06)	0,125
Block/Parry	17,08 (11,69)	19,13 (10,57)	23,25 (10,48)	0,436
Clinch	4,92 (6,5)	2,88 (2,99)	4,50 (4,17)	0,801
Bloqueo de piernas	2,33 (3,28)	3,62 (2,32)	4,38 (1,92)	0,074
Esquiva de Low Kick	3,83 (2,98)	2,88 (1,73)	4,50 (2,67)	0,471

*<0,05

Por otra parte, en la Tabla 5 se han dividido los golpes en dos grandes grupos, técnicas de ataque y técnicas de defensa, y se han comparado con las diferentes categorías de peso.

Aunque se observaron valores ligeramente más altos en ambos grupos de técnicas por parte de las categorías de mayor peso, ninguno de éstos tuvo una relación estadísticamente significativa.

Tabla 5. Grupos de técnicas de ataque y de defensa comparadas por categoría de peso

Tipo de técnica	Todos (N=28)	Peso ligero (N=12)	Peso medio (N=8)	Peso pesado (N=8)	Valor <i>p</i>
T. de ataque	102,14 (33,17)	95,42 (25,45)	106,63 (31,14)	107,75 (46,03)	0,739
T. de defensa	44,39 (16,25)	38,92 (15,16)	45,13 (16,91)	51,88 (15,98)	0,257

*<0,05

Por último, la Tabla 6 divide el grupo de técnicas de ataque en golpes de mano y de pierna; y los compara según la categoría de peso.

De igual manera, aunque se observaron valores ligeramente superiores en los golpes de tren superior frente a los de tren inferior, ninguno fue estadísticamente significativo.

Tabla 6. Grupo de técnicas de ataque comparadas por categoría de peso

Tipo de técnica	Todos (N=28)	Peso ligero (N=12)	Peso medio (N=8)	Peso pesado (N=8)	Valor <i>p</i>
T. de ataque de manos	54,32 (25,22)	47,58 (21,24)	63,63 (27,25)	55,13 (28,74)	0,402
T. de ataque de piernas	47,82 (15,96)	47,83 (15,05)	43,00 (15,34)	52,63 (18,38)	0,617

*<0,05

8. DISCUSIÓN

El objetivo del presente trabajo ha sido estudiar el uso de las técnicas de combate en una competición oficial de K-1 amateur español (categoría senior); cuantificando estas técnicas y analizando si existen diferencias en su aplicación relacionadas con el resultado (ganador/perdedor) y entre categorías de peso.

En ese sentido, los resultados solo han mostrado diferencias significativas en el uso de la patada al muslo o *Rear Low Kick* y la patada a la cabeza o *Lead High Kick* cuando se comparan entre categorías de peso. De modo que, las categorías más pesadas son las que tienden más a la utilización del primer golpe y casi no lanzan el segundo; siendo este más elegido por competidores de peso medio.

Asimismo, se ha observado una tendencia en el uso del *Rear High Kick* y de los golpes de rodilla (*Knee Strike*) cuando se compara con el resultado, mostrando un uso más elevado de aquellos competidores que consiguieron la victoria. Por otro lado, los que fueron derrotados optaron más por la patada frontal (*Rear Front Kick*), la cual se utiliza para frenar al adversario. Sin embargo, aunque el valor p se acerca a $p=0.05$, no se puede afirmar que estas diferencias sean significativas.

Habría que mencionar, además que las técnicas que más se han utilizado por parte de todos los competidores son los puños rectos (*Jab y Cross*) y el *Lead Hook*; así como el *Low Kick* en las técnicas ofensivas de piernas, sobretodo con el de la pierna atrasada. Del mismo modo, se ha mostrado también un uso más o menos elevado del golpe de rodilla (*Knee Strike*), golpe específico de esta modalidad; mientras que entre las defensas la más utilizada es el *Block/Parry* con el propio cuerpo, seguido del *Lean Backwards*. Además, se ha observado una mayor tendencia en el número total de acciones ofensivas en comparación con las defensivas; hecho que concuerda con los resultados de otras investigaciones realizadas en *kickboxing* (Slimani, Chaabene, Miarka, & Chamari, 2017; Ouergui y cols., 2013) o en otros deportes de combate como el *taekwondo* (Casolino et al., 2012; Matsushigue, Hartmann, & Franchini, 2009) o el *Muay Thai* (Myers, Balmer, Nevill, & Al-Nakeeb, 2013).

De manera semejante, se encontraron resultados similares en el estudio de Ouergui y cols. (2013) en competidores de la modalidad de *Full Contact* en relación con la mayor utilización del *Block/Parry* y de los golpes rectos (*Jab y Cross*) frente a los circulares (*Hook y Body Hook*); los cuales requieren de una distancia más corta y, por lo tanto, más exposición a ser golpeado. En cambio, las patadas más utilizadas han sido los *Low Kick* y los *Knee Strike*, lo cual ha contrastado la investigación anterior que encontró que predominaban las patadas circulares al cuerpo; seguramente debido a las especificidades del reglamento, en tanto que en *Full Contact* estos golpes no están permitidos.

Por otro lado, no se han visto diferencias significativas en el uso de ninguna técnica específica cuando se relaciona con el resultado de los combates; aunque sí una ligera tendencia de los peleadores que más conseguían la victoria por los golpes de rodilla (*Knee Strike*) y patadas a la cabeza (*Rear High Kick*). Ahora bien, contrasta con el estudio anterior que encontró que los ganadores se decantaban más por el *Rear Hook*, *Foot Defense* y *Clinch* que los perdedores; y que éstos últimos realizaban menos acciones en total, tanto ofensivas como defensivas, que los ganadores.

Más aún, en el presente estudio se observó que los peleadores de la categoría pesada lanzaban más el *Rear Low Kick* que los demás y el *Lead High Kick* menos, siendo más utilizado en peleadores de peso medio, lo cual se puede deber a la dificultad para realizar este último correctamente y a su elevado coste energético; factores que, pueden verse incrementados en

sujetos de más peso. De manera similar, Ouergui et al. (2013) encontraron diferencias significativas entre categorías de peso; entre las cuales estaban el mayor uso del *Foot Sweep* por los deportistas ligeros frente a los medios, que optaban más por el *Lead Hook*, o la superioridad del *Front Kick* y el *Axe Kick* en el grupo pesado en comparación con otras categorías.

Siguiendo con el análisis, Slimani, Chaabene, Miarka, & Chamari (2017) observaron que las técnicas de mano predominaban frente a las de piernas en competidores de *Low Kick* del campeonato Europeo WAKO (Bilbao), lo cual coincide con los resultados obtenidos en deportistas de *Full Contact* (Ouergui et al., 2013), y que el número total de golpes de puño era mayor en los que alcanzaban la victoria. Esto, es similar a los resultados obtenidos en este estudio, que observa una tendencia mayor por el uso de golpes de puño que en los golpes de pierna; no obstante, no se han visto diferencias significativas en relación con el resultado.

Por otro lado, en Kapo y cols. (2014) obtuvieron resultados similares en la utilización del *Low Kick* en *K-1* profesional. En dicha investigación, analizaban solamente técnicas de pierna, y observaron un uso del *Low Kick* derecho e izquierdo del 30.5% y 20.1% respectivamente; más elevado que otras patadas. Así, explicaron que este hecho indicaba que se trataba de técnicas muy eficientes y que no consumían gran cantidad de energía; además, si éstas se combinaban con golpes de puño, constituían una de las técnicas más importantes del *K-1*. Por otro lado, siguiendo a estos golpes se encontraban las patadas a la cabeza (*High Kick*), con menor frecuencia debido a su mayor dificultad (13.7% derecha; 8.3% izquierda), y los golpes de rodilla (9.8% derecha; 6.7% izquierda); los cuales explicaron que representaban una de las armas en la pelea a corta distancia y que los competidores de *K-1* las utilizaban siempre que podían. En ese sentido, los resultados de este estudio han mostrado una tendencia en el uso de los *Low Kick*, sobretodo en las categorías de mayor peso, seguido de los golpes de rodilla; no obstante, no se observó una gran utilización del *High Kick*.

Habría que mencionar además, que en la muestra de este trabajo se encontraron diferencias significativas en el uso del *Lead High Kick*, siendo menos utilizado por los competidores de categoría pesada. De manera contraria, en Kapo y cols. (2014) encontraron que fue la segunda patada más lanzada. Sin embargo, es preciso considerar que la muestra del artículo anterior estaba compuesta por competidores profesionales de la categoría super pesada; que puede ser un factor condicional para interpretar sus resultados ya que los deportistas de categorías amateur alomejor no están tan preparados físicamente para soportar las demandas energéticas que supone esta patada. Asimismo, el hecho de que en los encuentros entre profesionales se realicen sin casco, puede suponer que se le dé más importancia a esta patada como medio para conseguir dejar fuera de combate al contrincante.

En contraste, diferencias entre modalidades se evidencian en el estudio de Siska & Brodani (2017), en el que analizaron el movimiento de competidores de *Point Fighting*. En él, observaron que los ganadores mostraban una superioridad desde el inicio de los asaltos, y que los golpes más utilizados fueron el *Cross* y el *Lead High Kick*. Estas diferencias pueden deberse a que el reglamento específico de esta disciplina convierte a estas dos técnicas en las más eficientes, ya que son muy rápidas y visuales. Además, considerando que el *Lead High Kick* y el *Jumping Kick* son las dos únicas técnicas cuya puntuación es de 2 puntos, no parece sorprendente que los vencedores hayan aprendido a dominar el *Lead High Kick*, que requiere un menor coste energético. Por último, cabe señalar que los autores del estudio destacaron que, desde un punto de vista subjetivo, la velocidad parecía un factor muy importante. Por consiguiente, si a estas diferencias técnicas entre el *K-1* y el *Point Fighting* se añaden la

dinámica de los combates (con o sin continuidad), se demuestra lo alejadas que están estas dos disciplinas del *kickboxing*.

En cuanto a otros deportes de combate, se han observado patrones similares en el uso de técnicas de tren superior o tren inferior en competiciones de karate (Chaabène et al., 2014; Koropanovski, Dopsaj, & Jovanovic, 2008; Tabben y cols., 2015). De esta manera, Mudrić y Jovanović (2001) afirman que el hecho de que exista una menor frecuencia en la utilización de patadas se debe a que éstas necesitan de una mayor trayectoria y, por tanto, más tiempo para ejecutarlos en comparación con los golpes de puño. En cambio, Slimani, Chaabene, Miarka, & Chamari (2017) defienden que el menor coste energético de los golpes de miembros superiores frente a los de miembros inferiores provoca esa mayor tendencia en el uso de los primeros; de manera que los peleadores realizan un mayor número de golpes de puño para administrar su energía durante el transcurso de los asaltos.

De manera similar, Tabben et al. (2015) también advirtieron una predominancia de las técnicas de miembros superiores en comparación con las de miembros inferiores en karatekas de nivel internacional. Más aún, observaron que el porcentaje de técnicas lanzadas a la cabeza fue más de 3 veces superior a los golpes lanzados al cuerpo; lo cual se ajustaba a los resultados de investigaciones previas (Chaabène et al., 2014; Koropanovski, Dopsaj, & Jovanovic, 2008). Así, explicaron que el mayor número de técnicas ofensivas dirigidas a la cabeza se podía deber a la mayor puntuación que otorga el impactar en esa zona. Por lo tanto, teniendo en cuenta que en *K-1* todas las técnicas puntúan con 1 punto independientemente del tipo y la zona en la que impacte, no es sorprendente que las patadas más utilizadas sean los *Low Kick* y los *Knee Strike* antes que los *High Kick*; en tanto que, como se ha dicho, las dos primeras requieren de un menor coste energético y tienen un gran potencial para puntuar o hacer daño al adversario.

En contraste con lo anterior, se ha visto una relación diferente entre las técnicas de puño y de pierna en peleadores de *Muay Thai* (Michielon, Scurati, Longo, & Invernizzi, 2008; Myers, Balmer, Nevill, & Al-Nakeeb, 2013), siendo estas últimas las más utilizadas; especialmente las patadas circulares (*Low Kick*, *Middle Kick* y *High Kick*). En ese sentido, se observó que el *Middle Kick* al cuerpo era la patada más utilizada, al igual que en Karate (Chaabène et al., 2014; Tabben et al., 2015); lo cual Myers, Balmer, Nevill, & Al-Nakeeb (2013) explican que no es sorprendente debido al gran porcentaje de acierto que obtuvieron en su estudio (66.15% de las patadas circulares fueron efectivas). Asimismo, en la tesis doctoral de Sidthilaw (1996), en la que analizó las características cinéticas y cinemáticas de patadas circulares lanzadas a diferentes alturas, halló que el *Middle Kick* era la patada que generaba mayor pico de fuerza e impulso. Más aún, estas diferencias en comparación con los resultados obtenidos en *kickboxing* se pueden deber a que en *Muay Thai* es muy importante mostrar un buen equilibrio y la efectividad de las acciones; por lo tanto, estas técnicas en particular pueden provocar el desplazamiento del oponente (perdiendo ese equilibrio) y ser más visuales para los jueces (Myers, Nevill, & Al-Nakeeb, 2010).

Por otro lado, en el artículo de Cappai y cols. (2012) no encontraron diferencias significativas cuando se observó la relación entre el número total de ataques y defensas y se comparó con el resultado en competidores de *Muay Thai*. De este modo, explican que los peleadores que obtienen la victoria no lanzan más golpes que los derrotados, sino que sus ataques son más efectivos; demostrando una mayor calidad técnica más que una mejor condición física. No obstante, a pesar que podría ser una razón por la cual no se han observado diferencias en el presente trabajo.

Desde otra perspectiva, se han visto resultados similares en las técnicas de puño en boxeadores (Davis, Wittekind, & Beneke, 2013; El-Ashker, 2011). Así, los golpes más utilizados han sido los golpes directos, en especial el *Jab*; que se puede deber a que se trata de técnicas relativamente simples y con las que se puede puntuar en distancia larga sin requerir de un gran coste energético. Además, los segundos golpes más utilizados han sido los circulares (*Hook*), que se lanzan a una distancia más cercana, y, por último, los menos observados son los circulares ascendentes (*Uppercut*); hecho que, según El-Ashker (2011) y Ouergui et al. (2013), se debe a que se trata del golpe de puño más difícil de realizar y que necesitan de más tiempo para ser dominados.

Del mismo modo, el presente estudio ha observado un uso muy bajo del puño en giro (*Spinning Back Fist*), el cual es propio de esta modalidad de *kickboxing*, pero no se han encontrado estudios con el que se pueda comparar este resultado. Esto, se puede deber también a la dificultad que conlleva realizar correctamente este golpe en un contexto competitivo real y a la exposición frente a posibles golpes a la que se muestra el deportista si lo realiza de manera incorrecta. No obstante, se trata de un golpe muy poderoso con el que se puede sorprender al adversario, y con el que se han observado las únicas dos victorias por K.O. (fuera de combate) en este estudio.

Todavía cabe señalar que hay dos técnicas de pierna que no han sido utilizadas por ninguno de los competidores. Este es el caso del barrido o *Foot Sweep* y de la patada descendente (*Axe Kick*), en las cuales sí se observó un uso bajo en competiciones de *Full Contact* y diferencias significativas entre categorías de peso (Ouergui et al., 2013); predominando la primera entre los deportistas de peso ligero y la última entre los de peso pesado. Esto muestra la dificultad para dominar estas técnicas y las diferencias entre modalidades deportivas. Asimismo, otros golpes de pierna como el *Side Kick* y las patadas en salto o giratorias (*Jumping Kick* y *Spinning Kick*) se realizaron de manera muy puntual; lo cual se asemeja a los resultados obtenidos en Slimani, Chaabene, Miarka, & Chamari (2017) en competidores de *Low Kick*. Este hecho puede ser debido a la alta dificultad y coste energético que conlleva su uso; más elevados cuando se trata de realizar con máxima potencia, que es el objetivo de las modalidades de ring. Por lo tanto, pueden ser más propias de otras disciplinas de tatami o de otros deportes como el *Taekwondo*.

9. CONCLUSIONES

Los datos del estudio sugieren que las técnicas ofensivas más utilizadas por todos los competidores son los golpes rectos (*Jab-Cross*) y las patadas al muslo (*Low Kick*), sobretodo el *Rear Low Kick*. Por otra parte, en las defensas han predominado el uso del *Block/Parry* seguido del *Lean Backwards*. Asimismo, en general se ha observado una mayor utilización de las técnicas ofensivas frente a las defensivas, siendo ligeramente más elevadas las acciones del tren superior en comparación con las del tren inferior.

Por otro lado, se ha visto que los deportistas de categorías más pesadas tienden más a la utilización del *Rear Low Kick* frente a competidores de otros pesos. De manera contraria, el *Lead High Kick* predomina en peleadores de peso medio, mientras que los de peso pesado apenas lo usan. Más aún, aunque no se han obtenido diferencias significativas, se ha observado una tendencia en el uso de los golpes de rodilla (*Knee Strike*) y de las patadas a la cabeza (*Rear High Kick*) por parte de los competidores que consiguieron la victoria.

Estos resultados, junto con los obtenidos en otros estudios, sugieren que los entrenadores deberían enfocar el entrenamiento de la técnica a optimizar aquellos golpes que son más eficientes en competición, es decir, aquellos que sean más sencillos, consigan su objetivo y no necesiten de un gran excesivo coste energético; sobre todo en competidores de menor nivel. Entre éstas podrían encontrarse los golpes rectos (*Jab-Cross*) y circulares (*Hook*), las patadas bajas al muslo (*Low Kick*) y los golpes de rodilla (*Knee Strike*) específicos de esta modalidad, además de las patadas a la cabeza (*High Kick*). Mientras que, los golpes más complicados y menos efectivos como el *Jumping Kick*, el *Spinning Kick* o el *Side Kick*, deberían enseñarse como mera información y practicarse en pretemporada o en periodos lejanos a la competición.

Del mismo modo, una vez el competidor tiene cierta experiencia y una gran base en las técnicas más sencillas, se puede ir implementando el aprendizaje de otras que sean más difíciles de realizar pero que si se dominan pueden sorprender al adversario y causarle mucho daño. Entre éstas, los *Uppercut*, el golpe de puño en giro (*Spinning Back Fist*) o la *Spinning Kick* a la cabeza.

Por otro lado, en cuanto a las diferencias entre categorías de peso se podría implementar en el entrenamiento de los competidores más pesados el perfeccionamiento de las defensas de *Low Kick* y el aprendizaje de la patada a la cabeza con la pierna adelantada (*Lead High Kick*); que, como se vio en otros estudios, es una de las técnicas más utilizadas en *K-1* profesional. Asimismo, se incide en la importancia de trabajar tanto el *Rear High Kick*, como el *Knee Strike*, ya que se ha observado una tendencia en su uso en peleadores que consiguieron su victoria, aunque sin diferencias significativas, lo cual puede estar debido al tamaño de la muestra. En particular, el *Knee Strike* es la técnica que más diferencia a esta modalidad de las demás y a la que los árbitros suelen poner mucha atención en el momento de puntuar ya que, combinada con el *Clinch*, da la sensación de control sobre el adversario.

Por último, es importante conocer las técnicas más eficientes en cada modalidad del *kickboxing* amateur para así optimizar el entrenamiento de los competidores según su especialidad. De esta manera, esta información permitiría reducir el tiempo invertido en desarrollar a competidores de alto nivel.

10. BENEFICIOS, LIMITACIONES Y PROSPECTIVA

El objetivo de este estudio es empezar una línea de investigación acerca de las diferencias entre las diferentes disciplinas del *kickboxing*, empezando con el uso de las técnicas.

En ese sentido, conocer cuál o cuáles son las técnicas más eficientes o las que utilizan más los peleadores que consiguen la victoria es importante para llevar a cabo el entrenamiento de la manera más específica posible. Así, aún con el gran abanico de golpes y defensas que están permitidas por el reglamento, se ha visto una tendencia en el uso de ciertos movimientos; como los golpes rectos, los *Low Kick* y el *Block/Parry*. Lo cual, podría ser debido a la menor dificultad para realizarlos y a la gran capacidad que tienen para conseguir puntuar o hacer daño al oponente o para defender un golpe. Por lo tanto, esta información nos permite incidir más en el perfeccionamiento de estas técnicas frente a otras más difíciles de realizar en un contexto competitivo real (*Sweep, Axe Kick, Side Kick...*).

Asimismo, el *Knee Strike* ha mostrado ser el segundo golpe de tren inferior más utilizado y con cierta tendencia a encontrarse entre los deportistas que consiguieron la victoria. Esto sería importante contrastarlo, pero demuestra que es un golpe específico de esta modalidad y podría ser muy efectivo debido a que suele ir precedido del *Clinch*, con el que se obtiene el control del adversario y puede dar sensación de control de cara a los jueces.

Por otro lado, es preciso comentar las principales limitaciones de este trabajo, entre las cuales se encuentra el tamaño de la muestra o el índice de fiabilidad. En primer lugar, una muestra de 28 sujetos ha dificultado y limitado el análisis estadístico; sobre todo cuando esa muestra se ha clasificado entre dos o tres categorías. A su vez, para aumentar el rigor de la investigación sería preciso haber visualizado en dos ocasiones distintas y dejando un periodo de unas 3 semanas los diferentes combates; estableciendo un índice de correlación que pudiese aumentar la fiabilidad de esa observación. No obstante, los vídeos solamente han podido ser visualizados una vez.

Del mismo modo, el análisis de los vídeos podría haber sido más completo si se hubiese recogido información como la estructura de los combates en función de la intensidad (movimientos de alta intensidad, movimientos de baja intensidad y pausas del árbitro) y establecer el ratio esfuerzo-pausa; así como se hizo en otras investigaciones. Sin embargo, la visualización de los encuentros ha tenido como único objetivo el análisis técnico. Asimismo, tampoco se han tenido en cuenta las diferencias entre rondas u otros parámetros relacionados con las técnicas (contraataque, combinaciones de puño-pierna...)

Futuras investigaciones deberían estar orientadas a analizar la estructura de combates de *kickboxing* tanto a nivel técnico y táctico como en función de la intensidad de las acciones; y, de esta manera, poder establecer un perfil de actividad para cada modalidad específica que sirva de guía a los entrenadores y deportistas para orientar el entrenamiento de competición a la especialidad deportiva. Asimismo, estudiar este perfil en función del género podría ser interesante debido a que en algunos estudios se han observado patrones diferentes.

Por otra parte, además de estudiar ese perfil de actividad, sería interesante poder analizar la carga física y fisiológica específica de un combate de cada disciplina con deportistas especializados en ellas. Así, investigar aspectos como la pérdida de fuerza, la acumulación de lactato, la frecuencia cardíaca o el esfuerzo percibido proporcionaría una visión mucho más completa de las exigencias de este deporte y se podría considerar su posible relación con el cambio en el número y tipo de técnicas durante el transcurso de los asaltos. De igual modo, futuras investigaciones deberían analizar diferentes aspectos de la condición física de competidores amateur especializados; en tanto que, hasta el momento, todos los estudios

encontrados en ese ámbito se han realizado con deportistas profesionales o meramente recreacionales. Esto, ayudaría también a entender las diferencias entre las modalidades deportivas y a conocer su perfil condicional específico.

11. REFERENCIAS

- Albuixech, J. J. (1999). *Enciclopedia de los Deportes de Contacto*. Barcelona: Alas.
- Bermejo Frutos, J. (2013). Revisión del concepto de técnica deportiva desde la perspectiva biomecánica del movimiento. *Revista Digital de Educación Física*, 5(25), 45-59.
- Brunekreef, W. (2007). *The golden Kyokushin and K-1 encyclopedia*. MAproductions.
- Buse, G. J. (2009). Kickboxing. En R. Kordi, N. Maffulli, R. R. Wroble, & W. A. Wallace, *Combat Sports Medicine* (págs. 331–51). Londres: Springer.
- Cappai, I., Pierantozzi, E., Tam, E., Tocco, F., Angius, L., Milia, R., . . . Crisafulli, A. (2012). Physiological responses and match analysis of Muay Thai fighting. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 12, 507-516.
- Casolino, E., Lupo, C., Cortis, C., Chiodo, S., Minganti, C., Caprinca, L., & Tessitore, A. (2012). Technical and tactical analysis of youth taekwondo performance. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 26(6), 1489–1495.
- Chaabène, H., Franchini, E., Miarka, B., Selmi, M. A., Mkaouer, B., & Chamari, K. (2014). Time–Motion Analysis and Physiological Responses to Karate Official Combat Sessions: Is There a Difference Between Winners and Defeated Karatekas? *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 9, 302-308.
- Cimadoro, G. (2018). Acute neuromuscular, cognitive and physiological responses to a Japanese kickboxing competition in semi-professional fighters. *The Journal of Sports Medicina and Physical Fitness*, 58(12), 1720-1727.
- Dal Pulpo, J., Gheller, R. G., Dias, J. A., Rodacki, A. L., Moro, A. R., & Santos, S. G. (2013). Reliability and validity of the 30-s continuous jump test for anaerobic fitness evaluation. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 650-655.
- Davis, P., Wittekind, A., & Beneke, R. (2013). Amateur Boxing: Activity Profile of Winners and Losers. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 8, 84-91.
- El-Ashker, S. (2011). Technical and tactical aspects that differentiate winning and losing performance performances in boxing. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 11(2), 356-364.
- España. Real Decreto 1720/2007, de 21 de diciembre, por el que se aprueba el Reglamento de desarrollo de la Ley Orgánica 15/1999, de 13 de diciembre, de protección de datos de carácter personal. Boletín Oficial del Estado, 19 de enero de 2008, núm. 17, pp. 1-56.
- FEKM. (2020). *Federación Española de Kickboxing y Muaythai*. Obtenido de <https://www.fekm.es/>
- Franchini, E., Del-Vecchio, F. B., Julio, U. F., Matheus, L., & Candau, R. (2015). Specificity of performance adaptations to a periodized judo training program. *Revista Andaluza de Medicina del Deporte*, 8(2), 67-72.
- Gómez-Ruano, M. A. (2017). La importancia del análisis notacional como tópico emergente en ciencias del deporte. *Revista Internacional de Ciencias del Deporte*, 13(47), 1-4.
- Kapo, S. (2006). Structural analysis and model of K-1 top level fighters. *Disertación (En bosnio)*. Faculty of sports and physical education, University of Sarajevo. BiH.

- Kapo, S., Mekic, A., Kapo, A., Cutuk, M., & Cutuk, H. (2014). Trend of situational efficiency in top level superheavy weight K-1 fighters from 1993 to 2004. *Technics Technologies Education Management*, 9(4), 913-917.
- Koropanovski, N., Dopsaj, M., & Jovanovic, S. (2008). Characteristics of pointing actions of top male competitors in karate at world and European level. *Brazilian Journal of Biomotricity*, 2(4), 241-251.
- Krupalija, E., Blazevic, S., & Torlakovic, A. (2011). The influence of morphological characteristics on the efficiency of the technical elements performance in kickboxing disciplines full contact and low kick in real fights. *Acta Kinesiologica*, 5(1), 43-46.
- Krupalija, E., Kapo, S., Cikatic, B., Stojnic, D., & Torlakovic, A. (2011). The influence of specific activities in real fight as a predictor to the win as a criterion in competitive kickboxing. *Acta Kinesiologica*, 5(2), 96-99.
- Krupalija, E., Kapo, S., Rado, I., Ajnadzic, N., & Simonovic, D. (2010). Structural analysis of the situational efficiency in the kickboxing disciplines full contact and low kick. *Homo sporticus*, 12(2), 36-40.
- Ljubisavljević, M., Amanović, D., Bunčić, V., & Simić, D. (2015). Differences in morphological characteristics and functional abilities with elite and subelite kick boxers. *Sport Science*, 8(2), 59-64.
- Matsushigue, K. A., Hartmann, K., & Franchini, E. (2009). Taekwondo: Physiological responses and match analysis. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 23(4), 1112–1117.
- Michielon, G., Scurati, R., Longo, S., & Invernizzi, P. L. (2008). Technical and tactical differences in regional and national level Thai boxers. En *Book of abstracts of the 13th Annual Congress of European College of Sport Science (ECSS)* (págs. 690-690). Mem Martins: Editorial do Ministério da Educação.
- Mudrić, R., & Jovanović, S. (2001). Model of time parameters of attack in karate. *Security, Belgrade*, 1, 91-116.
- Myers, T., Balmer, N., Nevill, A., & Al-Nakeeb, Y. (2013). Techniques Used by Elite Thai and UK Muay Thai Fighters: An Analysis and Simulation. *Advances in Physical Education*, 3(4), 175-186.
- Myers, T., Nevill, A. M., & Al-Nakeeb, Y. (2010). An Examination of Judging Consistency in a Combat Sport. *Journal of Quantitative Analysis in Sports*, 6(3), 1-16.
- O'Donoghue, P. (2010). *Research methods for sport performance analysis*. Abingdon y Nueva York: Routledge Taylor & Francis Group.
- O'Donoghue, P. (2015). *An introduction to performance analysis of sport*. Abingdon y Nueva York: Routledge Taylor & Francis Group.
- Ouergui, I., Benyoussef, A., Houcine, N., Abdelmalek, S., Franchini, E., Gmada, N., . . . Bouassida, A. (2019). Physiological Responses and Time-Motion Analysis of Kickboxing: Differences Between Full Contact, Light Contact, and Point Fighting Contests. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 0(0), 1-6.

- Ouergui, I., Davis, P., Houcine, N., Marzouki, H., Zaouali, M., Franchini, E., . . . Bouhlel, E. (2016). Hormonal, Physiological and Physical Performance During Simulated Kickboxing Combat: Differences Between Winners and Losers. *International journal of sports physiology and performance*, 11(4), 425-431.
- Ouergui, I., Hammouda, O., Chtourou, H., Zarrouk, N., Rebai, H., & Chaouachi, A. (2013). Anaerobic upper and lower body power measurements and perception of fatigue during a kick boxing match. *The Journal of sports medicine and physical fitness*, 53(5), 455-60.
- Ouergui, I., Houcine, N., Marzouki, H., Davis, P., Franchini, E., Gmada, N., & Bouhlel, E. (2016). Physiological Responses and Time-Motion Analysis of Small Combat Games in Kickboxing: Impact of Ring Size and Number of Within-Round Sparring Partners. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 31(7), 1840–1846.
- Ouergui, I., Houcine, N., Marzouki, H., Davis, P., Zaouali, M., Franchini, E., . . . Bouhlel, E. (2015). Development of a Noncontact Kickboxing Circuit Training Protocol That Simulates Elite Male Kickboxing Competition. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 29(12), 3405-3411.
- Ouergui, I., Hssin, N., Franchini, E., Gmada, N., & Bouhlel, E. (2013). Technical and tactical analysis of high level kickboxing matches. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 13(2), 294-309.
- Ouergui, I., Hssin, N., Haddad, M., Franchini, E., Behm, D. G., Wong, D. P., . . . Bouhlel, E. (2014). Time-Motion Analysis of Elite Male Kickboxing Competition. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 28(12), 3537–3543.
- Ouergui, I., Hssin, N., Haddad, M., Padulo, J., Franchini, E., Gmada, N., & Bouhlel, E. (2014). The effects of five weeks of kickboxing training on physical fitness. *Muscles, ligaments and tendons journal*, 106-113.
- RAE. (2020). *Real Academia Española*. Obtenido de <https://www.rae.es/>
- Rodrigues-Silva, J.-J., Del-Vecchio, F.-B., Picanço, L.-M., Takito, M.-Y., & Franchini, E. (2011). Time-Motion analysis in Muay-Thai and Kick-Boxing amateur matches. *Journal of Human Sport and Exercise*, 6(3), 490-496.
- Salci, Y. (2015). The metabolic demands and ability to sustain work outputs during kickboxing competitions. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 15, 39-52.
- Sidthilaw, S. (1996). Kinetic and kinematic analysis of Thai boxing roundhouse kicks. Tesis doctoral, Universidad de Oregón.
- Silva, G., Cunha, L., Perdigão, T., & Brito, J. (2011). Physiological and anthropometric profile of portuguese professional kickboxers. *2011 SCIENTIFIC CONGRESS ON MARTIAL ARTS AND COMBAT SPORTS*. 28, págs. 120-121. Viseu: Scientific editors.
- Siska, L., & Brodani, J. (2017). Point-fight kickboxing match analysis. *International Journal of Physical Education*, 4(4), 16-19.
- Slimani, M., Chaabene, H., Miarka, B., & Chamari, K. (2017). The Activity Profile of Elite Low-Kick Kickboxing Competition. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 12(2), 182 -189.

- Tabben, M., Coquart, J., Chaabène, H., Franchini, E., Ghoul, N., & Tourny, C. (2015). Time-motion, tactical and technical analysis in top-level karatekas according to gender, match outcome and weight categories. *Journal of Sports Sciences*, 33(8), 841-849.
- Tassiopoulos, I., & Nikolaidis, P. T. (2013). Acute effect of official kickboxing game on handgrip muscle strength: winners vs. losers. *Journal of Physical Education and Sport*, 13(2), 266 - 269.
- WAKO. (2020). *WAKO - World Association of Kickboxing Organizations*. Obtenido de <http://www.wakoweb.com/en/>
- Zabukovec, R., & Tiidus, P. M. (1995). Physiological and Anthropometric Profile of Elite Kickboxers. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 9(4), 240-242.

Anexo 1: Solicitud tratamiento de la información

Estimada/o responsable del canal LaLigaSports:

Mi nombre es Joan Albert Nadal Monroy, con DNI 43231824N, y soy alumno del Máster de CAFyD en la Universidad Autónoma de Madrid.

Actualmente me encuentro realizando una investigación para el trabajo final del máster que busca analizar las técnicas observadas en competición de Kickboxing español en la categoría senior.

Concretamente, los objetivos del estudio se centran (1) cuantificar el número de técnicas de ataque-defensa de una competición de K-1 amateur español (categoría senior); y (2) analizar si existen diferencias entre ganadores y vencidos o entre categorías de peso en el uso de estas técnicas.

La metodología que se llevará a cabo es la observación estructurada y sistemática de los vídeos de los campeonatos de España 2018/19 (disponibles en su canal) a través de una hoja de observación. Por lo tanto, me gustaría pedirle su consentimiento para el tratamiento de estos vídeos.

El uso de la información tiene fines meramente científicos y académicos y se respetará la confidencialidad de todos los participantes. Asimismo, si lo desean, recibirán un informe con los resultados de la investigación.

Muchas gracias,

Albert Nadal.