

Cita: Falco Pérez, C. (2024). Buena táctica y mejor estrategia: Aportaciones desde la ciencia. Cuadernos de Psicología del Deporte, 24(2), I-IX

Buena táctica y mejor estrategia: Aportaciones desde la ciencia

Good tactics and better strategy: Contributions from science

Boas tácticas, melhor estratégia: contributos da ciência

Falco Pérez, C.¹

¹*University of Applied Sciences, Bergen, Western Norway, Norway*

RESUMEN

Esta editorial versa sobre la preparación de atletas de taekwondo para los Juegos Olímpicos de 2024 en París, enfocándose en cómo la ciencia, especialmente la Metodología Observacional, puede ayudar a mejorar su desempeño. Comienza reflexionando sobre qué lleva a los atletas al éxito y cómo desarrolló un sistema para medir parámetros técnicos y tácticos. Inicialmente utilizando una hoja de Excel, luego avanzaron a sistemas más sofisticados. Se discute la evolución del taekwondo en los Juegos Olímpicos, desde el ritmo de combate hasta los cambios en el sistema de puntuación electrónico. Se destaca la importancia de la Metodología Observacional y el análisis detallado de las acciones tácticas. Se menciona la colaboración con colegas y el desarrollo de herramientas como la plataforma MenPas (www.menpas.com) y el software Hoisan. Se explora el análisis de coordenadas polares para entender los patrones de comportamiento de los atletas, así como el análisis secuencial de retardos para examinar las acciones antes y después de la consecución de un punto. Se destaca la necesidad de validar las herramientas de observación para garantizar la fiabilidad de los resultados. Finalmente, se menciona el análisis de cadenas de Markov para comprender las relaciones entre las acciones tácticas durante la competición. Se describen secuencias de acciones con mayor probabilidad de éxito y se enfatiza la importancia de utilizar estos conocimientos para mejorar la estrategia y táctica de los atletas. En resumen, se presenta un enfoque científico para mejorar el rendimiento de los atletas de taekwondo, utilizando herramientas de análisis avanzadas para comprender y optimizar su desempeño en competición.

Palabras Clave: Taekwondo, Metodología Observacional, Juegos Olímpicos, Ciencia, Análisis táctico, Desempeño deportivo.

ABSTRACT

This editorial is about the preparation of taekwondo athletes for the 2024 Olympic Games in Paris, focusing on how science, especially Observational Methodology, can help improve their performance. She begins by reflecting on what drives athletes to success and how she and her colleagues developed a system to measure technical and tactical parameters. Initially using an Excel sheet, they then progressed to more sophisticated systems. The

Falco Pérez

evolution of taekwondo in the Olympic Games is discussed, from the rhythm of sparring to changes in the electronic scoring system. The importance of Observational Methodology and detailed analysis of tactical actions are highlighted. Collaboration with colleagues and the development of tools such as the MenPas platform (www.menpas.com) and Hoisan software are mentioned. Polar coordinate analysis is explored to understand patterns of athlete behavior, as well as sequential delay analysis to examine actions before and after the achievement of a point. The need to validate observation tools to ensure the reliability of the results is highlighted. Finally, Markov chain analysis is mentioned to understand the relationships between tactical actions during competition. Sequences of actions with higher probability of success are described and the importance of using this knowledge to improve athletes' strategy and tactics is emphasized. In summary, a scientific approach is presented to improve the performance of taekwondo athletes, using advanced analysis tools to understand and optimize their performance in competition.

Key Words: Taekwondo, Observational Methodology, Olympic Games, Science, Tactical analysis, Athletic performance.

RESUMO

Este editorial analisa a preparação dos atletas de taekwondo para os Jogos Olímpicos de 2024 em Paris, centrado-se na forma como a ciência, especialmente a Metodologia Observacional, pode ajudar a melhorar o seu desempenho. O autor começa por refletir sobre o que leva os atletas ao sucesso e como desenvolveu um sistema para medir parâmetros técnicos e táticos. Inicialmente utilizando uma folha de Excel, progrediram depois para sistemas mais sofisticados. É abordada a evolução do taekwondo nos Jogos Olímpicos, desde o ritmo do sparring até às alterações no sistema de pontuação eletrónica. É destacada a importância da metodologia observacional e da análise detalhada das acções táticas. A colaboração com colegas e o desenvolvimento de ferramentas como a plataforma MenPas (www.menpas.com) e o software Hoisan são mencionados. A análise de coordenadas polares é explorada para compreender os padrões de comportamento dos atletas, bem como a análise de atrasos sequenciais para examinar as acções antes e depois de um ponto ser marcado. É salientada a necessidade de validar as ferramentas de observação para garantir a fiabilidade dos resultados. Por último, a análise da cadeia de Markov é mencionada para compreender as relações entre as acções táticas durante a competição. Descrevem-se as sequências de acções com maior probabilidade de sucesso e salienta-se a importância de utilizar este conhecimento para melhorar a estratégia e a tática dos atletas. Em suma, é apresentada uma abordagem científica para melhorar o desempenho dos atletas de taekwondo, utilizando ferramentas analíticas avançadas para compreender e otimizar o seu desempenho em competição.

Palavras chave: Taekwondo, Metodologia Observacional, Jogos Olímpicos, Ciência, Análise tática, Desempenho atlético.

París será la sede de los Juegos Olímpicos de 2024. Del 07.08.2024 al 10.08.2024, los y las 128 mejores atletas de taekwondo participarán en el acontecimiento más importante, después del Campeonato del Mundo. Es un sueño hecho realidad para todos y todas ellas. Pero ¿qué se necesita para

poder alcanzar ese sueño? ¿Cómo puede la ciencia, y más concretamente, la revista Cuadernos de Psicología del deporte, ayudar a nuestros y nuestras atletas de taekwondo a lograr dicho objetivo? Como atleta y, posteriormente, entrenadora de taekwondo, siempre me ha fascinado qué hace que un o una

Buena táctica y mejor estrategia

deportista se suba a lo más alto del cajón. Así, emulando a Galileo Galilei (“el universo está escrito en caracteres matemáticos”), desarrollamos un sistema que midiera los parámetros cinéticos y cinemáticos de una ejecución técnica, tratando de analizarla a partir de los elementos más simples y evidentes y cuidando de que cada paso que diéramos en nuestra argumentación tuviera también la mayor evidencia posible (Falcó et al., 2009; Falcó et al., 2013). Sin embargo, y siguiendo a René Descartes (creador de las coordenadas cartesianas) nos dimos cuenta de que se hacía necesaria la observación empírica realizada con el mayor rigor posible. En este enfoque también fue de gran importancia todas las conversaciones que con tanto entusiasmo y dedicación he tenido con mis colegas entrenadores y entrenadoras. La fascinación que sentía por este deporte me hacía seguir preguntándome si sería posible establecer unas leyes naturales por las pudiera explicarse el comportamiento de los y las atletas de alto nivel.

Con esa idea comenzamos, en el 2012, a desarrollar un sistema que pudiera recoger información sobre el rendimiento y la prestación del y la taekwondista (Falcó et al., 2012). Comenzamos dicha andadura con una hoja de Excel, donde se anotaban las acciones técnicas y tácticas realizadas. Dichos inicios no fueron nada sencillos, ya que carecíamos de un marco teórico, así como de estudios precedentes. Además, era importante encontrar un balance entre la información analizada y el tiempo que se requería para ello. Al mismo tiempo, era nuestra motivación, que la información que obtuviéramos fuera de utilidad para los y las entrenadoras, al tiempo que contara con el rigor metodológico, propio de todo estudio científico.

Así, iniciamos esta andadura analizando la frecuencia de utilización de diferentes elementos técnico-tácticos, lo que se conoce coloquialmente como “scouting” (Falco et al., 2014). Este análisis nos permitía conocer el número de técnicas realizadas en cada asalto (un combate de taekwondo se compone de tres asaltos de dos minutos, con un minuto de descanso entre ellos), y con ello, el ritmo del combate. También nos permitía contabilizar la lateralidad utilizada o la altura de la técnica, y lo mismo con la táctica en la que estas técnicas eran realizadas (Menescardi et al., 2015).

No mucho más tarde e incluso al mismo tiempo, empezaron a publicarse diferentes artículos, que analizaban el tiempo efectivo de “trabajo” y así como el tiempo de “espera” o preparatorio, obteniendo de ese modo, también, el ritmo de combate. De esa forma, podía entenderse mejor el sistema energético requerido durante el desarrollo de un combate. Es así como puede observarse que el taekwondo ha pasado de tener un ritmo de combate de 1:9, en los Juegos Olímpicos de Sídney 2000, a imponer un endiablado ritmo de 1:1.5, en los de Tokyo 2020 (Apollaro et al., 2023). Entre esas dos olimpiadas también hemos podido asistir a una r-evolución del sistema de puntuación (electrónico), que se inició en el Campeonato del Mundo de Copenhague 2009, y que, aunque ha sufrido constantes modificaciones en su reglamento, parece que ha tenido un impacto en la equidad de la competición olímpica, desde que se implantara por primera vez en la cita Olímpica de Londres 2012 (Falco et al., 2016; Apollaro et al., 2023). En dichos Juegos, se utilizó petos DaeDo, pero gracias a la ciencia, y aunque eso también es, de forma práctica, sabido por muchos entrenadores, la forma de competir es diferente si se compete con petos KP&NP o con petos DaeDo (Márquez et al., 2022).

Toda esta información, aunque interesante, nos deja un sabor agridulce, y su aplicación práctica se nos presentaba limitada. Se hacía pues, al igual que sucedía con los petos electrónicos, necesaria una r-evolución que nos permitiera obtener una información más detallada y exhaustiva sobre el accionar táctico de los y las taekwondistas. Es decir, pasar de la “notación manual” a la “notación electrónica” (López-López et al., 2015). Fue también en el 2012 cuando conocí al Catedrático Antonio Hernández-Mendo y comenzamos a fraguar una línea de trabajo (y amistad), que dura hasta estos días. La plataforma MenPas (www.MenPas.com) (González-Ruiz et al., 2018; Pérez-Romero et al., 2023), y el software Hoisan (Hernández-Mendo, 2012; 2014) me descubrieron un mundo realmente apasionante, y aún 12 años después y con más de 25 artículos, de temática observacional, publicados sobre este deporte, sigo teniendo la sensación de que no le hemos explotado ni un 50% de su potencial.

Desde que la metodología observacional irrumpiera en España de la mano de la Catedrática María Teresa Anguera (Universidad de Barcelona), y desde que el

Falco Pérez

Profesor Titular José Luis Pastrana (Universidad de Málaga) pusiera en marcha su ingeniería de datos, Hoisan se ha convertido, bajo mi modesta opinión, en el mejor aliado para entender los patrones conductuales de los y las atletas de taekwondo. Y es que, tener en cuenta el tiempo en el que ocurren las conductas, así como poder registrar, de una forma amable, la duración de éstas, permitiéndonos establecer relaciones “causales” entre ellas es un lujo. Es así como, por ejemplo, podemos obtener, mediante el análisis de coordenadas polares (Anguera, 1997; Hernández-Mendo y Anguera, 1999), la relación que existe entre la conducta focal (como puede ser la consecución de un punto) y sus conductas condicionadas, es decir, aquellas que ocurren antes y/o después, e incluso aquellas que son inhibidas, (que en ocasiones pueden ser incluso más relevantes tanto para entrenadores y entrenadores, como para los y las deportistas, a la hora de puntuar.

Mediante el análisis de coordenadas polares pudimos analizar la forma de puntuar de las mujeres y los hombres que participaron en los Juegos Olímpicos de Londres 2012 (Menescardi et al., 2019). También analizamos lo propio en los Juegos Olímpicos de Rio 2016, pero en esta ocasión, analizando a los y las ganadoras y no ganadoras (Menescardi et al., 2020). Tuvimos la fortuna de que un y una taekwondista consiguieron subir al podio en ambas citas, lo que también nos dio la posibilidad de hacer el seguimiento de ambos, a lo largo de ambas citas Olímpicas. Ya más recientemente, analizamos, por ejemplo, las finales del Grand Prix de Roma 2019 (Gameró-Castillero et al., 2022).

Sin embargo, hay que tener en cuenta que antes de proceder al análisis de coordenadas polares, es importante validar la herramienta de observación (Anguera y Hernández-Mendo, 2013). Aunque lo parezca, ésta no es una cuestión banal, pues corremos el riesgo de que, ante un mismo suceso, lo codifiquemos de forma diferente, lo cual, nos llevaría a errores de apreciación y análisis. Para ello, debemos asegurarnos de que los criterios y las categorías cumplen con la condición sine qua non de ser “exhaustivas” y “mutuamente excluyentes”. Para ello, el análisis de generalizabilidad (a través de sus coeficientes G) (Hernández-Mendo et al., 2016) nos permitirán precisar, así como dotar de validez y fiabilidad la herramienta de observación (Menescardi et al., 2017).

Por su parte, el análisis secuencial de retardos (Castellano y Hernández Mendo, 2000; Garay Plaza et al., 2007), que combina las perspectivas prospectiva y retrospectiva, nos facilita detectar las acciones técnico-tácticas (o las que sean de interés) que se producen antes de la conducta focal (en este caso, la consecución de un punto), con los retardos que se consideren necesarios. En el caso del taekwondo, consideramos que un retardo de ± 2 era el más adecuado para el accionar, al no encontrarse estudios previos que hubieran utilizado este análisis y, por entonces, las interacciones entre los y las taekwondistas raramente superaban 3 interacciones. Este análisis nos permitió hacer el seguimiento (12 enfrentamientos) de dos medallistas olímpicos, en las Olimpiadas de 2012 y 2016, y analizar su desempeño en dos acciones anteriores y dos acciones posteriores a la consecución de un punto (Menescardi et al., 2019a). Gracias al análisis de generalizabilidad, pudimos establecer que 6 enfrentamientos (que implicaban a 12 atletas) de las Olimpiadas de 2012, eran suficientes para generalizar los resultados, a una muestra con similares características (Menescardi et al., 2017). En este sentido, el análisis secuencial nos permitió conocer el accionar táctico, aunque en este caso (Menescardi et al., 2020), los resultados no fueron muy concluyentes debido, probablemente, a los constantes cambios de reglamento (no en vano el reglamento ha sufrido no menos de 10 modificaciones desde entonces) y a la necesidad de haber actualizado la herramienta de observación, acorde a los nuevos elementos técnico-tácticos introducidos por los y las taekwondistas.

Por último, el análisis de cadenas de Markov (Anguera y Hernández-Mendo, 2013) nos ayuda a comprender el comportamiento de los y las deportistas en competición, así como las relaciones entre las acciones. Muestra si un determinado comportamiento (en este caso, una acción táctica) aumenta o disminuye la probabilidad de que se produzca otro comportamiento (en este caso, otra acción táctica), y que no pueda explicarse por el azar. Se trata, pues, de un modelo estocástico que describe una secuencia de sucesos posibles, en los que la probabilidad de cada suceso depende únicamente del estado alcanzado en el suceso anterior. La importancia de los modelos de Markov en el deporte se basa en la relevancia de las decisiones tomadas durante las competiciones, que requieren conocer las opciones tácticas, su probabilidad de éxito, así como

Buena táctica y mejor estrategia

el riesgo que conllevan para, en el momento de tomar una decisión, escoger la opción más adecuada para puntuar, y de esa forma, conseguir ganar el combate. Eso hicimos con relación a los Juegos Olímpicos de Londres 2012 (Menescardi et al., 2019b), donde analizamos los 151 combates realizados por los y las taekwondistas participantes. Los resultados nos arrojaron 30 secuencias para las mujeres y 32 para los hombres. De ellas, en mujeres, 9 de esas 30 secuencias se iniciaron con un ataque, 11 con un contraataque y 10 con una defensa, mientras en los hombres, 11 de esas secuencias se iniciaron con un ataque, 11 con un contraataque y 10 con una defensa.

La relación de las cinco secuencias de acciones que más probabilidad tenían de suceder eran: la primera, una apertura, contestada con un movimiento evasivo, siendo la re-contra un ataque directo. La segunda y tercera, ataque directo o ataque indirecto, contestados con un contra-ataque simultáneo, siendo "re-contra-atacado" con una acción directa. La cuarta, ataque directo, contestada con una acción de corte, "re-contra-atacada" con una acción directa. Y la quinta, un ataque indirecto, contra-atacado con una acción posterior, contestada con un movimiento evasivo. Podríamos presentar aquí también las secuencias que menor probabilidad tienen de suceder, pero lo interesante de ello, no es que las sepamos (que también), si no qué respuestas pueden preparar, generar, desarrollar en sus entrenamientos los y las entrenadoras, para sacar partido a aquello que la ciencia nos muestra, y que vaya en beneficio de sus deportistas, para conseguir la victoria. Buena táctica y mejor estrategia: Aportaciones desde la ciencia.

Editorial CPD: Good tactics and better strategy: Contributions from science

Paris will host the 2024 Olympic Games. From 07.08.2024 to 10.08.2024, the 128 best taekwondo athletes will participate in the most important event after the World Championships. It is a dream come true for all of them. But what does it take to achieve this dream? How can science, and more specifically, the journal Cuadernos de Psicología del deporte, help our taekwondo athletes to achieve this goal? As an athlete and, later, taekwondo coach, I have always been fascinated by what makes an athlete climb to the top of the podium. Thus, emulating Galileo Galilei ("the universe is written in mathematical characters"),

we developed a system that measured the kinetic and kinematic parameters of a technical execution, trying to analyze it from the simplest and most obvious elements and taking care that each step we took in our argumentation also had as much evidence as possible (Falcó et al., 2009; 2013). However, and following René Descartes (creator of Cartesian coordinates) we realized that empirical observation carried out with the greatest possible rigor was necessary. Also, of great importance in this approach were all the enthusiastic and dedicated conversations that I had with my fellow coaches. The fascination I felt for this sport made me keep asking myself if it would be possible to establish natural laws that could explain the behavior of high-level athletes.

With this idea in mind, in 2012, we began to develop a system that could collect information on the performance and performance of taekwondists (Falcó et al., 2012). We began this journey with an Excel sheet, where we wrote down the technical and tactical actions performed. These beginnings were not easy, since we lacked a theoretical framework, as well as previous studies. In addition, it was important to find a balance between the information analyzed and the time required to do so. At the same time, our motivation was that the information we obtained should be useful for the coaches, while at the same time having the methodological rigor, typical of any scientific study.

Thus, we began this journey by analyzing the frequency of use of different technical-tactical elements, which is colloquially known as "scouting" (Falco et al., 2014). This analysis allowed us to know the number of techniques performed in each round (a taekwondo bout consists of three two-minute rounds, with a one-minute rest between them), and thus, the rhythm of the bout. It also allowed us to account for the laterality used or the height of the technique, and the same with the tactic in which these techniques were performed (Menescardi et al., 2015).

Not much later and even at the same time, different articles began to be published, which analyzed the effective time of "work" and as well as the "waiting" or preparatory time, thus obtaining, also, the combat rhythm. In this way, the energetic system required during the development of a combat could be better understood. Thus, it can be observed that taekwondo has gone from having a combat rhythm of 1:9, in the Sydney 2000 Olympic Games, to imposing a devilish

Falco Pérez

rhythm of 1:1.5, in the Tokyo 2020 Games (Apollaro et al., 2023). Between those two Olympics we have also been able to witness a r-evolution of the (electronic) scoring system, which started at the Copenhagen 2009 World Championships, and which, although it has undergone constant modifications in its rules, seems to have had an impact on the fairness of the Olympic competition, since it was first implemented at the London 2012 Olympic event (Falco et al., 2016; Apollaro et al., 2023). In those Games, DaeDo bibs were used, but thanks to science, and although that is also, in a practical way, known by many coaches, the way of competing is different if you compete with KP&NP bibs or with DaeDo bibs (Márquez et al., 2022).

All this information, although interesting, leaves us with a bittersweet taste, and its practical application was limited. It was therefore necessary, as with the electronic bibs, a r-evolution that would allow us to obtain more detailed and comprehensive information on the tactical actions of taekwondists. That is, moving from "manual notation" to "electronic notation" (López-López et al., 2015). It was also in 2012 when I met Professor Antonio Hernández-Mendo and we began to forge a line of work (and friendship), which still continue. The MenPas platform (www.MenPas.com) (González-Ruiz et al., 2018; Pérez-Romero et al., 2023), and the Hoisan software (Hernández-Mendo et al., 2012; 2014) opened a really exciting world for me, and even 12 years later and with more than 25 articles, with observational themes, published on this sport, I still have the feeling that we have not exploited even 50% of its potential.

Since the observational methodology burst into Spain by the hand of Professor Maria Teresa Anguera (University of Barcelona), and since Professor Jose Luis Pastrana (University of Malaga) launched his data engineering, Hoisan has become, in my humble opinion, the best ally to understand the behavioral patterns of taekwondo athletes. Taking into account the time in which behaviors occur, as well as being able to record, in a user-friendly way, the duration of these behaviors, and allowing us to establish "causal" relationships between them is a luxury. Thus, for example, we can obtain, through the analysis of polar coordinates (Anguera, 1997; Hernández-Mendo and Anguera, 1999), the relationship between the focal behavior (such as the achievement of a point) and its

conditioned behaviors, i.e., those that occur before and/or after, and even those that are inhibited, (which can sometimes be even more relevant for coaches, as well as for athletes, when it comes to scoring.

Using polar coordinate analysis we were able to analyze the way women and men who participated in the London 2012 Olympic Games (Menescardi et al., 2019) scored. We also analyzed the same in the Rio 2016 Olympic Games, but this time, analyzing the winners and non-winners (Menescardi et al., 2020). We were fortunate that one of our analysed taekwondist managed to reach the podium in both events, which also gave us the possibility to follow up on both of them throughout both Olympic events. More recently, we analyzed, for example, the finals of the Grand Prix of Rome 2019 (Gamero-Castillero et al., 2022).

However, it should be noted that before proceeding to the polar coordinate analysis, it is important to validate the observation tool (Anguera and Hernández-Mendo, 2013). Although it may seem so, this is not a trivial matter, since we run the risk of coding the same event differently, which would lead to errors in assessment and analysis. To this end, we must ensure that the criteria and categories meet the sine qua non condition of being "exhaustive" and "mutually exclusive". To this end, the generalizability analysis (through its G coefficients) (Hernández-Mendo et al., 2016) will allow us to specify, as well as endow the observation tool with validity and reliability (Menescardi et al., 2017).

For its part, the sequential analysis of delays (Castellano and Hernández Mendo, 2000; Garay Plaza et al., 2007), which combines the prospective and retrospective perspectives, facilitates us to detect the technical-tactical actions (or those of interest) that occur before the focal behavior (in this case, the achievement of a point), with the delays that are considered necessary. In the case of taekwondo, we considered that a delay of ± 2 was the most appropriate for the action, since no previous studies had used this analysis and, at the time, the interactions between taekwondists rarely exceeded 3 interactions. This analysis allowed us to follow (12 confrontations) two Olympic medalists, in the 2012 and 2016 Olympics, and to analyze their performance in two actions before and two actions after the achievement of a point (Menescardi et al., 2019a). Thanks to the generalizability analysis, we were able

Buena táctica y mejor estrategia

to establish that 6 confrontations (involving 12 athletes) from the 2012 Olympics, were sufficient to generalize the results, to a sample with similar characteristics (Menescardi et al., 2017). In this sense, the sequential analysis allowed us to know the tactical action, although in this case (Menescardi et al., 2020), the results were not very conclusive due, probably, to the constant changes in the rules (not in vain the rules have undergone no less than 10 modifications since then) and the need to have updated the observation tool, according to the new technical-tactical elements introduced by the taekwondists.

Finally, the analysis of Markov chains (Anguera and Hernández-Mendo, 2013) helps us to understand the behavior of athletes in competition, as well as the relationships between actions. It shows whether a certain behavior (in this case, a tactical action) increases or decreases the probability of another behavior (in this case, another tactical action), and that cannot be explained by chance. It is therefore a stochastic model that describes a sequence of possible events, in which the probability of each event depends only on the state reached in the previous event. The importance of Markov models in sport is based on the relevance of the decisions made during competitions, which require knowledge of the tactical options, their probability of success, as well as the risk involved, in order to choose the most appropriate option at the moment of making a decision in order to score and thus win the fight. This is what we did in relation to the London 2012 Olympic Games (Menescardi et al., 2019b), where we analyzed the 151 bouts performed by the participating taekwondists. The results showed 30 sequences for women and 32 for men. In women, 9 of these 30 sequences began with an attack, 11 with a counterattack and 10 with a defense, while in men, 11 of these sequences began with an attack, 11 with a counterattack and 10 with a defense.

The relationship of the five sequences of actions that were most likely to occur were: the first, an opening, answered with an evasive movement, the counter-attack being a direct attack. The second and third, direct attack or indirect attack, answered with a simultaneous counter-attack, being "re-counter-attacked" with a direct action. The fourth, direct attack, answered with a cutting action, "re-counter-attacked" with a direct action. And the fifth, an

indirect attack, counter-attacked with a subsequent action, answered with an evasive movement. We could also present here the sequences that are less likely to happen, but the interesting thing about them is not that we know them (which we do), but what responded the coaches can prepare, generate, and develop in their training, to take advantage of what science shows us, and that will benefit their athletes, to achieve victory. Good tactics and better strategy: Contributions from science.

REFERENCIAS

1. Anguera, M.T. (1997). *From prospective patterns in behavior to joint analysis with a retrospective perspective*. Colloque sur invitation «Méthodologie d'analyse des interactions sociales». Université de la Sorbonne.
2. Anguera, M.T. y Hernández-Mendo, A. (2013). La metodología observacional en el ámbito del deporte. *E-balonmano.com: Revista de Ciencias del Deporte* 9(3), 135-160. <http://www.e-balonmano.com/ojs/index.php/revista/index>
3. Apollaro, G., Falcó, C., Morales-Sánchez, V. & Hernández-Mendo, A. (2023). The effect of the colour red in 20 years of Olympic taekwondo. *Scientific Reports*, 13(1), 21780. <https://doi.org/10.1038/s41598-023-49103-3>
4. Apollaro, G., Sarmet-Moreira, P. V., Herrera-Valenzuela, T., Franchini, E. & Falcó, C. (2023). Time-motion analysis of taekwondo matches in the Tokyo 2020 Olympic Games. *The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 63(9), 964-73. <https://doi.org/10.23736/S0022-4707.23.14995-4>
5. Blanco-Villaseñor, A., Castellano, J., Hernández-Mendo, A., Sánchez-López, C. R. y Usabiaga, O. (2014). Aplicación de la TG en el deporte para el estudio de la fiabilidad, validez y estimación de la muestra. *Revista de Psicología del Deporte*, 23(1), 131-137.
6. Castellano, J. y Hernández Mendo, A. (2000). Análisis secuencial en el fútbol de rendimiento. *Psicothema*, 12(Supl. 2), 117-121.
7. Falco, C., Alvarez, O., Castillo, I., Estevan, I., Martos, J., Mugarra, F. & Iradi, A. (2009). Influence of the distance in a roundhouse kick's

- execution time and impact force in Taekwondo. *Journal of Biomechanics*, 42(3), 242 - 248. <https://doi.org/10.1016/j.jbiomech.2008.10.041>
8. Falco, C., Conchado, A. & Estevan, I. (2016). The effect of color on the use of electronic body protectors in taekwondo matches. *Perceptual and Motor Skills*, 122(3), 812 - 824. <https://doi.org/10.1177/0031512516649958>
9. Falco, C., Estevan, I., Alvarez, O., Morales, V. & Hernández-Mendo, A. (2014). Tactical analysis of the winners' and non-winners' performances in a Taekwondo University Championship. *International Journal of Sport Sciences and Coaching*, 9(6), 1407 - 1416. <https://doi.org/10.1260/1747-9541.9.6.1407>
10. Falco, C., Landeo, R., Menescardi, C., Bermejo, J. L. & Estevan, I. (2012). Match analysis in a University taekwondo Championship. *Advances in Physical Education*, 2(1), 28 - 31. <https://doi.org/10.4236/ape.2012.21005>
11. Falco, C., Molina-Garcia, J., Alvarez, O. & Estevan, I. (2013). Effects of target distance on select biomechanical parameters in taekwondo roundhouse kick. *Sport Biomechanics*, 12(4), 381 - 388. <https://doi.org/10.1080/14763141.2013.776626>
12. Gamero-Castillero J.A., Quiñones-Rodríguez Y., Apollaro G., Hernández-Mendo A., Morales-Sánchez V. & Falcó C. (2022). Application of the Polar Coordinate Technique in the Study of Technical-Tactical Scoring Actions in Taekwondo. *Frontiers in Sports and Active Living*, 4, 877502. <https://doi.org/10.3389/fspor.2022.877502>
13. Garay Plaza, J. O., Hernández Mendo, A. y Morales Sánchez, V. (2007). Análisis secuencial en el tenis de dobles. *Revista de Psicología General y Aplicada*, 60(3), 253-269
14. González-Ruiz, S. L., Domínguez-Alfonso, R., Chica-Merino, E., Pastrana-Brincones, J.L. y Hernández-Mendo, A. (2018). Una plataforma virtual para la evaluación e investigación on-line: MenPas. *Cuadernos de Psicología del Deporte*, 18(3), 26-48.
15. Hernández-Mendo, A. y Anguera, M.T. (1999). Aportaciones de análisis de coordenadas polares a los deportes de equipo. En F. Guillén (Ed.), *La Psicología del Deporte en España al final del milenio* (pp. 169-175). Universidad de Las Palmas de Gran Canaria.
16. Hernández-Mendo, A., Blanco-Villaseñor, A., Pastrana, J. L., Morales-Sánchez, V. y Ramos-Pérez, F. J. (2016). SAGT: Aplicación informática para análisis de generalizabilidad. *Revista Iberoamericana de Psicología del Ejercicio y el Deporte*, 11(1), 77-89.
17. Hernández-Mendo, A., Castellano, J., Camerino, O., Jonsson, G., Blanco-Villaseñor, A., Lopes, A. y Anguera, M. T. (2014). Programas informáticos de registro, control de calidad del dato, y análisis de datos. *Revista de Psicología del Deporte*, 23(1), 111-121.
18. Hernández-Mendo, A., López López, J. A., Castellano Paulis, J., Morales-Sánchez, V. y Pastrana, J. L. (2012). Hoisan 1.2: Programa informático para uso en metodología observacional. *Cuadernos de Psicología del Deporte*, 12 (1), 55-78. <https://doi.org/10.4321/S1578-84232012000100006>
19. López-López, J.A., Menescardi, C., Estevan, I., Falcó, C. & Hernández-Mendo, A. (2015). Technical-tactical analysis in Taekwondo with polar coordinates through software HOISAN. *Cuadernos de Psicología del Deporte*, 15(1), 129 - 140. <https://doi.org/10.4321/S1578-84232015000100013>
20. Márquez, J. J., López-Gullón, J. M., Menescardi, C. & Falco, C. (2022). Technical-tactical profile of the elite taekwondo athletes depending on the Protector Scoring System used. *Sustainability*, 14(4), 2111. <https://doi.org/10.3390/su14042111>.
21. Menescardi, C., Estevan, I., Falco, C. & Hernández-Mendo, A. (2017). Generalizability theory applied to Olympic male taekwondo combats. *European Journal of Human Movement*, 39, 65 - 81.
22. Menescardi, C., Falco, C., Estevan, I., Ros, C., Morales-Sánchez, V. & Hernández-Mendo, A. (2019). Is it possible to predict the behavior of an athlete? The use of polar coordinates to identify key patterns in Taekwondo. *Frontiers in Psychology*, 10, 1232. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2019.01232>

Buena táctica y mejor estrategia

23. Menescardi, C., Falco, C., Hernández-Mendo, A. & Morales-Sánchez, V. (2020). Talent and creativity of taekwondoists winners of the 2016 Summer Olympics. *Sustainability*, *12*(10), 4185. <https://doi.org/10.3390/su12104185>
24. Menescardi, C., Falco, C., Hernández-Mendo, A. & Morales-Sánchez, V. (2020). Design, Validation, and Testing of an Observational Tool for Technical and Tactical Analysis in the Taekwondo Competition at the 2016 Olympic Games. *Physiology & Behavior*, *224*, 112980. <https://doi.org/10.1016/j.physbeh.2020.112980>
25. Menescardi, C., Falco, C., Ros, C., Morales-Sánchez, V. & Hernández-Mendo, A. (2019a). Technical-Tactical Actions Used to Score in Taekwondo: An Analysis of Two Medalists in Two Olympic Championships. *Frontiers in Psychology*, *10*, 2708. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2019.02708>
26. Menescardi, C., Falco, C., Ros, C., Morales-Sánchez, V. & Hernández-Mendo, A. (2019b). Development of a taekwondo combat model based on Markov analysis. *Frontiers in Psychology*, *10*, 2188. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2019.02188>
27. Menescardi, C., Lopez-Lopez, J. A., Falco, C., Hernandez-Mendo, A. & Estevan, I. (2015). Tactical aspects of a National university Taekwondo championship in relation to round and match outcome. *Journal of Strength and Conditioning Research*, *29*(2), 466 - 71. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000000645>
28. Pérez-Romero, N., Morales-Sánchez, V., Pastrana-Brincones, J. L., Sánchez-García, C., Hernández-Mendo, A., Falcó, C. & Reigal, R. E. (2023). The Online Assessment Tools of the MenPas 1.0 Platform, a Reliable and Sustainable Alternative for Psychosocial Research: A Literature Review. *Sustainability*, *15*, 15908. <https://doi.org/10.3390/su152215908>