



Escuela Universitaria Real Madrid – Universidad Europea

Máster Universitario de Psicología del Deporte

TRABAJO FIN DE MÁSTER

Título: Observación técnico-táctica en combates de taekwondo mediante el análisis de coordenadas polares

Autora: Lic. María Isabel Checa T.

Tutora: Dra. Dña. Yarisel Quiñones Rodríguez

Fecha de entrega: 2 de junio de 2025

Curso académico: 2024/2025

Contenido	
<b>Resumen</b> .....	1
<b>Abstract</b> .....	2
<b>Introducción</b> .....	3
<b>Marco Teórico</b> .....	4
1. Metodología Observacional .....	4
1.1 Metodología observacional aplicada al taekwondo .....	5
1.2. Análisis de coordenadas polares .....	5
1.3. Técnicas en taekwondo .....	6
<b>Metodología</b> .....	7
<i>Diseño</i> .....	7
<i>Participantes</i> .....	7
<i>Instrumento</i> .....	8
<i>Procedimiento</i> .....	9
<b>Resultados</b> .....	11
<b>Discusión</b> .....	17
<b>Limitaciones del estudio</b> .....	20
<b>Líneas futuras de investigación</b> .....	20
<b>Conclusiones</b> .....	21
<b>Referencias Bibliográficas</b> .....	22

## **Resumen**

El objetivo de este estudio fue examinar las acciones técnico-tácticas que puntúan en Taekwondo. Para ello, se utilizó una herramienta diseñada y validada en un estudio previo. Se utilizó el software HOISAN para observar y analizar cinco combates de una deportista ecuatoriana de sexo femenino perteneciente a la categoría cadetes. Los combates se analizaron fueron la Final Panamericano abril 2025, en Querétaro-México, USA Open, Panamericano juvenil en Querétaro 2024 y el Panamericano Perú, Panamá y Open Panamericano. Se utilizó la metodología observacional mediante un diseño observacional idiográfico, de seguimiento y multidimensional (I/S/M). Se examinaron las cinco conductas focales que puntúan en Taekwondo (1P, 2P, 3P, 4P y 5P), pero sólo cuatro conductas mostraron resultados significativos (1P, 2P, 3P y 4P). Los resultados obtenidos mediante el análisis de coordenadas polares sugieren que las máximas puntuaciones conseguidas en los combates se obtuvieron mediante la técnica lineal y el uso del contrataque de anticipación. Los resultados de este estudio permiten interpretar aquellas acciones técnico-tácticas en taekwondo más efectivas para la consecución de puntos en un combate y para identificar los patrones repetitivos no puntuables. Los datos proporcionan informaciones valiosas para los psicólogos deportivos, pues permiten planificar intervenciones para la preparación del entrenamiento y futuras competiciones.

**Palabras claves:** análisis de coordenadas polares, metodología observacional, taekwondo, acciones técnico-tácticas, análisis de combates.

**Abstract**

The objective of this study was to examine the technical and tactical actions that score points in Taekwondo. To do this, a tool designed and validated in a previous study was used. HOISAN software was used to observe and analyze five fights by a female Ecuadorian athlete in the cadet category. The matches analyzed were the Pan American Final in April 2025 in Querétaro, Mexico, the USA Open, the Pan American Youth Championship in Querétaro in 2024, and the Pan American Championship in Peru, Panama, and the Pan American Open. The observational methodology used was an idiographic, follow-up, and multidimensional (I/S/M) observational design. The five focal behaviors that score in Taekwondo (1P, 2P, 3P, 4P, and 5P) were examined, but only four behaviors showed significant results (1P, 2P, 3P, and 4P). The results obtained through polar coordinate analysis suggest that the highest scores achieved in the fights were obtained through the linear technique and the use of the anticipatory counterattack. The results of this study allow us to interpret the technical-tactical actions in taekwondo that are most effective for scoring points in a fight and to identify repetitive patterns that do not score points. The data provide valuable information for sports psychologists, as they allow for the planning of interventions for training preparation and future competitions.

**Keywords:** polar coordinate analysis, observational methodology, taekwondo, technical-tactical actions, fight analysis.

## Introducción

El taekwondo es un arte marcial que proviene de Corea, muchos estudiosos dicen que tiene sus raíces en artes marciales más antiguas como el taekkyon y el karate-do por la forma, estilo de los golpes y patadas, la planimetría (división de zonas del cuerpo), las posiciones, los grados de cinturones, entre otros. Fue reconocido como deporte olímpico desde el año 1988 al ser introducido en los juegos olímpicos de Corea del Sur y en los de España en 1992, obteniendo su aceptación oficial en el año 2000 en Sidney. Desde entonces, ha ido evolucionando a lo largo de los años siendo hoy en día uno de los deportes de combate más practicados en todo el mundo (Federación Española de Taekwon-Do ITF, s.f.).

En Ecuador, si bien no existe una fecha concreta respecto a los inicios del taekwondo, se estipula que tuvo su llegada en el año 1969 en Guayaquil, expandiéndose con los años hacia Quito y otras ciudades. Desde aquel entonces, se demostró el talento gracias a sus deportistas, quienes condecoraron al país con medallas de oro en campeonatos sudamericanos y siendo bicampeones en campeonatos mundiales (Guapi, 2021).

Actualmente su práctica se basa en función de un reglamento respecto a la ejecución de las técnicas empleadas en cada encuentro y la realización de un contacto de impacto fuerte y firme hacia el contrincante. Su sistema de puntuación es específico; por ataque de puño en área puntuable como el tronco o por cada “gam-jeon” se debe puntuar con 1, 2 puntos ataques válidos al tronco, 3 puntos cuando se realizan ataques válidos a la cabeza, 4 puntos por ataque válido de giro al tronco y 5 puntos por ataques válidos de giro a la cabeza (FMT, 2017).

Diversos estudios e investigaciones han empleado la metodología observacional con el fin de analizar y estudiar el comportamiento de los taekwondistas para así, optimizar, prever y diseñar respuestas técnicas y tácticas. Esta metodología permite analizar los factores contextuales identificando patrones como la frecuencia, secuencia y duración de las acciones empleadas en cada combate (Menescardi et al., 2016).

En taekwondo, este enfoque es esencial y significativo puesto que, la información obtenida será de gran utilidad para que los entrenadores puedan diseñar estrategias de intervención más eficaces en función de las necesidades de cada deportista para futuras competiciones debido a que cada movimiento influye significativamente en el resultado (López-López et al., 2015).

El análisis de coordenadas polares es una técnica analítica con una amplia utilización en la literatura científica pues permite identificar y representar gráficamente la relación que

existe entre una conducta focal y otras conductas dentro de un contexto determinado. Es reconocido por ser potencial de información y análisis que aporta, siendo el taekwondo uno de los deportes en los que más se destaca (Menescardi et al., 2016, 2020; Falco et al., 2012, 2014; López-López et al., 2015; Menescardi et al., 2016; Gamero-Castillero et al., 2022).

El presente estudio tiene por objetivo examinar las acciones técnico-tácticas de los combates de taekwondo de una deportista ecuatoriana de sexo femenino en un total de 5 combates, mismos que corresponden al Final Panamericano abril 2025, llevado a cabo en Querétaro-México en la categoría de cadetes junior, USA Open llevada a cabo del 14 al 18 de febrero, Panamericano juvenil en Querétaro en el mes de mayo a agosto del 2024. Y, para finalizar, Panamericano Perú, Panamá y Open Panamericano llevado a cabo del 23 al 29 de septiembre del 2024, mediante el análisis de coordenadas polares.

Mediante el uso de la herramienta observacional, validada en un estudio previo, se espera identificar patrones técnico-tácticos de comportamiento en situaciones clave del combate del Campeonato Panamericano, así como también analizar posibles intervenciones para futuras competiciones en función de las necesidades y requerimientos de la deportista.

## **Marco Teórico**

### **1. Metodología Observacional**

Tal y como señala Anguera et al., 2011, la metodología observacional permite registrar, analizar e interpretar la conducta que se manifiesta en contextos reales mediante el uso de un enfoque sistemático. En el ámbito de la psicología del deporte es considerada una herramienta valiosa puesto que, facilita el estudio de los comportamientos y se adapta a características propias del actuar del ser humano, de acuerdo a una significación propia.

La observación sistemática se diferencia de otros métodos tanto experimentales como cuasi-experimentales debido a que busca preservar el entorno original en el que un sujeto se desenvuelve y permite detectar regularidades en base al comportamiento sin necesidad de realizar algún tipo de intervención; esta metodología se destaca por observar y evaluar el rendimiento que tiene un deportista en situaciones reales.

Es considerada una vía rigurosa que permite comprender patrones técnico-tácticos, el estado mental y psicológico siendo capaz de adaptarse a la complejidad del deporte analizado por su estructura flexible (Hernández-Mendo et al., 2014). Los instrumentos utilizados en la metodología observacional son los sistemas de categorías, formatos de campo y software

especializados como, por ejemplo, HOISAN (Hernández-Mendo et al., 2012), pues son aquellos que permiten codificar y analizar conductas complejas del deportista.

### 1.1 Metodología observacional aplicada al taekwondo

La metodología observacional se ha desarrollado en el ámbito de la actividad física y el deporte tanto en deportes individuales y deportes colectivos, esto quiere decir que, ha sido especialmente utilizada en disciplinas que poseen una alta demanda de tácticas y técnicas complejas como las artes marciales, en este caso el taekwondo. Esto debido a que ha demostrado eficacia para identificar la estructura de combate y a describir las estrategias empleadas en situaciones específicas.

Como menciona Quiñones (2020), esta disciplina nos permite segmentar y codificar eventos puntuales y estratégicos como los tipos de ataque, la manera en la que defienden y en la que contraatacan ya que tiene un reglamento en el cual se basa su desarrollo. Su aplicación implica una planificación rigurosa debido a que abarca el diseño observacional hasta la validación de los instrumentos propuestos.

El diseño ideográfico permite desarrollar un análisis específico para cada deportista mientras que, utilizar un diseño multidimensional implica tomar en cuenta factores y criterios de observación como la zona de impacto, la técnica que utiliza, el resultado al que le lleva cada decisión (Hernández-Mendo et al., 2016).

La utilización de la observación sistemática permite identificar técnicas específicas, patrones de decisión, técnicas de anticipación y también el nivel de adaptabilidad que tiene el deportista para poder reestructurar su combate en caso que lo amerite. Por ejemplo, este tipo de observación da la pauta para que se pueda identificar el estilo de combate que tiene, es decir, qué técnicas utiliza y en qué momento lo hace pues es información indispensable para entrenadores y psicólogos deportivos ya que funciona como vía para un entrenamiento personalizado tanto a nivel físico como psicológico y técnico.

### 1.2. Análisis de coordenadas polares

El análisis de coordenadas polares “es un procedimiento analítico muy potente que incide en el análisis de la complejidad” (Martín y Lago, 2005). Es decir, es una técnica que ha sido desarrollada propiamente por la metodología observacional para analizar la secuencia de comportamientos que se presentan a través del tiempo o en un momento determinado.

Partiendo inicialmente por la propuesta de Sackett (1980), mismo que luego fue adaptado por Anguera et al. (1997), esta técnica nos permite identificar qué relación existe entre

las conductas focales y las conductas condicionadas mediante la integración de información de activación e inhibición y el uso de vectores.

La importancia del uso de esta herramienta ha incidido considerablemente debido a que posibilita deducir patrones que no pueden ser identificados con el uso de la observación directa. Su implementación ayuda a mejorar la comprensión de la estructura temporal del comportamiento deportivo, analizando las transiciones conductuales entre acciones ofensivas y defensivas, errores tácticos, respuestas adaptativas y manejo del trabajo bajo presión (Hernández-Mendo et al., 2012).

### *1.2.1. Análisis de coordenadas polares en taekwondo*

Dentro del ámbito deportivo, específicamente en la disciplina del taekwondo, como menciona Quiñones (2020), el análisis de coordenadas polares ha sido utilizado para detectar patrones tácticos que se encuentran en relación a la ejecución de determinadas técnicas, momentos y situaciones puntuables dentro del combate pues permite reconocer la activación de una técnica de contraataque e identificar qué conductas se llevan a cabo por asociación.

Esta técnica comienza a formar parte de la preparación ya que nos permite representar de manera gráfica las interacciones conductuales mediante el uso de mapas vectoriales. De esta manera permite visualizar con claridad y proporcionan a su vez, la oportunidad de un análisis post-competencia para una planificación de estrategias específicas en función de la evaluación.

Los patrones identificados aportan significativamente a la planificación de entrenamientos adecuados a las necesidades que cada deportista presenta en competencias determinadas. De igual forma, permite realizar un seguimiento longitudinal del aprendizaje del atleta puesto que abre la posibilidad de evaluar el avance psicológico en relación a sus decisiones de combate.

### 1.3. Técnicas en taekwondo

El taekwondo es un deporte de contacto, mismo que en su combate combina elementos de agilidad, velocidad, fuerza y táctica. Posee una diversidad de técnicas, las cuales pueden tener sus variantes dependiendo el caso y la función que cumple cada una, podemos destacar las técnicas de patadas, entre ellas: ap chagi, dollyo chagi, yog chagi, entre otras; también bloqueos, fintas, golpes al pecho, desplazamientos, derribos.

Existen técnicas ofensivas que son implementadas con el objetivo de impactar en zonas permitidas para puntuar, sin embargo, también encontramos las técnicas defensivas como los bloqueos y los esquivos, mismas que buscan evadir el impacto o la técnica que el oponente ha

opuesto en práctica. Las técnicas transicionales son aquellas que tiene la capacidad de cambiar de una fase ofensiva a una fase defensiva dependiendo la necesidad que se presente en el combate (González de Prado, 2011).

Es por esto que, una adecuada clasificación de técnicas según la intención con la que estas son implementadas, permite construir e implementar instrumentos de observación que nos muestre las decisiones tácticas deportivas, facilitando la lectura conductual que va más allá de una ejecución mecánica y automática. Comprender el nivel de abordaje que tiene aspectos cognitivos y emocionales es fundamental debido a que las decisiones técnico-tácticas también se encuentran relacionadas y permite el desarrollo del deportista completo e integral pues da la apertura de valorar qué hace el deportista, porqué lo hace, qué resultado busca (Quiñones, 2020).

## **Metodología**

### *Diseño*

Se utilizó un diseño observacional Idiográfico/ Seguimiento/ Multidimensional (I/S/M) (Anguera et al., 2011) situado en el I cuadrante de los diseños observacionales, por el que se estudian todos los movimientos de la participante teniendo en cuentas sus comportamientos y las dimensiones que se corresponden con los criterios del instrumento de observación.

### *Participantes*

La muestra estudiada se compone de un total de 5 combates, que corresponden al Final Panamericano abril 2025, llevado a cabo en Querétaro-México en la categoría de cadetes junior USA Open llevada a cabo del 14 al 18 de febrero, Panamericano juvenil en Querétaro en el mes de mayo a agosto del 2024. Y, para finalizar, Panamericano Perú, Panamá y Open Panamericano llevado a cabo del 23 al 29 de septiembre del 2024.

El número de visualizaciones se estimó a partir de un análisis de generalizabilidad (Blanco-Villaseñor et al., 2014) realizado en el estudio de Gamero-Castillero et al. (2022). De acuerdo con las normas establecidas por el Comité Ético y por el informe Belmont (1978), no fue necesario solicitar el consentimiento informado de los competidores al tratarse de vídeos públicos a través de un sitio web (YouTube) y no implicar ningún tipo de experimentación (López-López et al., 2015).

### *Instrumento*

El instrumento de observación utilizado para este estudio ha sido diseñado *ad hoc* en el estudio de Gamero-Castillero et al. (2022) utilizando el software HOISAN (Hernández-Mendo et al., 2012; Hernández-Mendo et al., 2014). Es un sistema mixto de formatos de campo y sistema de categorías exhaustivas y mutuamente excluyentes (E/ME) en cada criterio (Anguera, 1979; Castellano, 2000; Hernández-Mendo, 1996). Está compuesto por 5 criterios (acción táctica, tipo de técnica, zona de golpeo, lateralidad y puntuación) y 30 categorías. Cada categoría presenta su sistema de codificación y núcleo categorial (Tabla 1). Para la selección de los criterios y las categorías se tuvo en cuenta las acciones técnico-tácticas y el reglamento del Taekwondo (López- López et al., 2015; Menescardi et al., 2017; Cabrera, 2017).

**Tabla 1.**

Herramienta de observación y sistema de codificación. (Gamero-Castillero et al., 2022)

<b>Criterio</b>	<b>Código</b>	<b>Categoría</b>	<b>Núcleo categorial</b>
Acción táctica	ADI	Ataque directo	Gesto ofensivo al que no le precede ningún movimiento previo y que se realiza con la intención de puntuar.
	AIN	Ataque indirecto	Gesto ofensivo precedido por un movimiento previo (desplazamiento, salto...) y que se realiza con la intención de puntuar.
	CORREC	Corrección	Gesto que combina dos acciones técnicas que se realizan con la misma pierna o con diferentes piernas.
	CAC	Cuerpo a cuerpo	Acción de ataque con una distancia muy próxima entre los adversarios.
	CPOS	Contraataque posterior	Gesto defensivo iniciado después de la acción de ataque del adversario.
	CSIM	Contraataque simultáneo	Gesto defensivo iniciado al mismo tiempo que la acción de ataque del adversario.
	CANT	Contraataque anticipación	Gesto defensivo que se anticipa a la acción de ataque que inicia el adversario.
	CHOQ	Choque	Acción defensiva por la que se intenta obstaculizar el ataque del contrincante utilizando las piernas.
	BLOQ	Bloqueo	Gesto realizado con las manos y se utiliza cuando no se puede esquivar el ataque.
ESQ	Esquiva	Desplazamiento hacia atrás para eludir el ataque del oponente.	
Tipo de técnica	LIN	Linear	Ataque realizado con una patada unidireccional.
	CIR	Circular	Ataque realizado con una patada con movimiento circular de cadera o rodilla.

	GIR	Giro	Ataque realizado mediante un giro de 180° o 360°.
	PUÑ	Puño	Golpeo realizado con la mano cerrada.
	SIMP	Simple	Acción de corrección, realizada con la misma pierna, que sigue una trayectoria arriba-abajo o abajo-arriba.
	DOB	Doble	Acción de corrección, realizada con diferentes piernas.
	NG	Ninguna	No se realiza ningún tipo de técnica.
Zona de golpeo	CAB	Cabeza	Golpeo en las zonas permitidas de la cabeza. En el caso de ser una corrección simple o doble se considerará a la cabeza la última acción.
	TRON	Tronco	Golpeo en las zonas permitidas del tronco. En el caso de ser una corrección simple o doble se considerará al tronco la última acción.
	NH	No hay	No hay zona de golpeo.
Lateralidad	DCHA	Derecha	Técnica realizada desde la parte derecha del cuerpo.
	IZDA	Izquierda	Técnica realizada desde la parte izquierda del cuerpo.
	NEU	Neutra	Patada o puño realizado desde un ángulo de visión inapreciable, también presente en la esquiva y el bloqueo.
Puntuación	0P	Cero puntos	Ataque de puño o pie nulo.
	1P	Un punto	Ataque de puño válido al tronco
	2P	Dos puntos	Técnica válida al tronco.
	3P	Tres puntos	Técnica válida a la cabeza.
	4P	Cuatro puntos	Técnica de giro válida al tronco o consecución de una corrección sólo en el tronco.
	5P	Cinco puntos	Técnica de giro válida a la cabeza o consecución de una corrección en tronco y cabeza.
	GJ	Gam-jeon	Acción que conlleva una penalización u amonestación (salirse se la zona, caerse, evitar la pelea, atacar al oponente caído, etc.) y señalizada por el árbitro con un movimiento horizontal del brazo. Esta acción otorga un punto al oponente.

### *Procedimiento*

Para el análisis de los combates, se utilizó una herramienta *ad hoc* compuesta por 5 criterios y 30 categorías; definidos en la Tabla 1, teniendo en cuenta los aspectos y componentes técnicos y tácticos como se describen en otros estudios (López-López et al., 2015; Menescardi et al., 2017; Cabrera, 2017).

La herramienta fue elaborada por los tres observadores con el apoyo de una observadora experta y se validó en el estudio de Gamero-Castillero et al. (2022). Para este estudio, la

observadora realizó un entrenamiento con la herramienta y el programa HOISAN y calculó la fiabilidad intraobservador utilizando un combate observado dos veces con un intervalo de 15 días entre observación.

**Tabla 2.**

Coeficiente de correlación Interobservador e Intraobservador.

Coeficiente	Concordancia Inter			Concordancia Intra	Concordancia Intra 2
	1&2	1&3	2&3		
Pearson	0.99	0.99	0.99	0.99	0.86
Spearman	0.99	0.97	0.99	0.99	0.80
Tau-B de Kendall	0.96	0.94	0.98	0.98	0.88

Los resultados del análisis de calidad del dato del estudio de Gamero-Castillero et al. (2022) y los resultados de la fiabilidad intraobservador, para este estudio, se presentan en la tabla 2. Los resultados se consideran adecuados al superar el valor .70.

Los resultados del índice Kappa de Cohen para cada criterio de la herramienta de observación se muestran en la tabla 3. Todos los análisis se realizaron mediante el programa HOISAN (Hernández-Mendo et al., 2012; Hernández-Mendo et al., 2014).

**Tabla 3.**

Índices Kappa de Cohen para la concordancia entre observadores.

Criterios	Concordancia Inter			Concordancia Intra
	1&2	1&3	2&3	
<b>Sesión completa</b>	0.93	0.91	0.97	0.99
Acción táctica	0.92	0.89	0.96	0.97
Tipo de técnica	0.81	0.72	0.86	1
Zona de golpeo	0.87	0.87	1	1
Lateralidad	0.85	0.85	1	1

Puntuación	0.69	0.69	1	1
------------	------	------	---	---

Para finalizar, se realizó un análisis de coordenadas polares mediante el software HOISAN (Hernández-Mendo et al., 2012; Hernández-Mendo et al., 2014). Se consideraron, en un primer momento, las cinco categorías focales pertenecientes al criterio Puntuación: un punto (1P), dos puntos (2P), tres puntos (3P), cuatro puntos (4P) y cinco puntos (5P).

De igual manera se reconocieron significativas ( $p < 0.05$ ) las relaciones con longitud  $\geq 1.96$ , se asumió la caracterización de cada cuadrante propuesto por Hernández-Mendo y Anguera (1998):

Cuadrante I [+ , +]: la conducta criterio se excita en perspectiva prospectiva y perspectiva retrospectiva con la conducta condicionante.

Cuadrante II [- , +]: La conducta criterio tiene una relación con respecto a la condicionante de excitación en perspectiva retrospectiva y de inhibición en perspectiva prospectiva.

Cuadrante III [- , -]: la conducta criterio tiene una relación de inhibición en perspectiva prospectiva y retrospectiva con la conducta condicionante

Cuadrante IV [+ , -]: La conducta criterio tiene una relación con la conducta condicionante de excitación en perspectiva prospectiva y de inhibición en perspectiva retrospectiva.

## Resultados

A continuación, se muestran los resultados obtenidos del análisis de coordenadas polares de las conductas focales un punto (1P), dos puntos (2P), tres puntos (3P) y cuatro puntos (4P) y cinco puntos (5P) y los mapas conductuales resultantes de las interacciones con las conductas condicionantes.

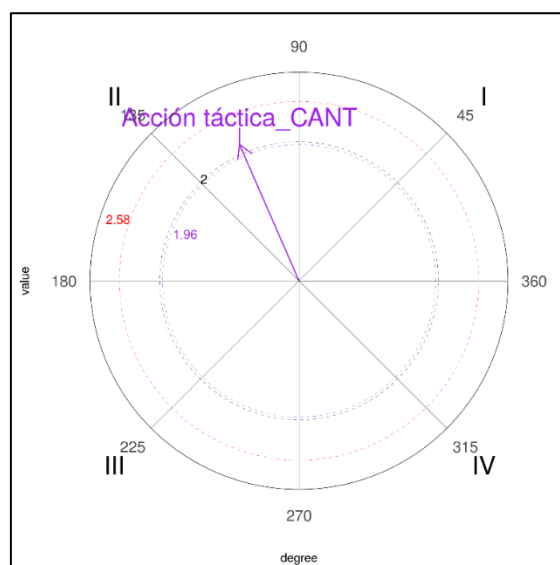
El análisis de coordenadas polares para la conducta focal un punto (1P) mostró resultados significativos en un cuadrante. En el cuadrante II la conducta se asoció con una conducta de contraataque (CANT), siendo esta una conducta en defensa de una acción que inicia el adversario y con una relación condicionante de excitación en perspectiva retrospectiva. (tabla 5).

**Tabla 5.**

Resultados del análisis de coordenadas polares para la categoría focal 1P.

Categoría	Cuadrante	Zsum Prospectivo	Zsum Retrospectivo	Ratio	Longitud	Ángulo
ADI	III	-0,76	-0,76	-0,71	1,07	225
AIN	IV	1,27	-1,08	-0,65	1,66	319,75
CORREC	II	-0,44	0,56	0,79	0,71	127,81
CAC	III	-0,42	-0,39	-0,68	0,57	222,52
CPOS	I	0,82	0,81	0,7	1,15	44,78
CSIM	III	-0,36	-0,36	-0,71	0,51	225
<b>CANT</b>	<b>II</b>	<b>-0,86</b>	<b>1,97</b>	<b>0,92</b>	<b>2,14</b>	<b>113,55</b>
CHOQ	III	-0,75	-0,79	-0,73	1,09	226,57
ESQ	IV	1,54	-0,52	-0,32	1,63	341,4
LIN	III	-1,25	-1,25	-0,71	1,77	224,86
CIR	I	0,8	1,76	0,91	1,93	65,56
GIR	III	-0,29	-0,36	-0,78	0,47	230,9
PUÑ	III	-0,42	-0,42	-0,71	0,59	225
SIMP	III	-0,68	-0,68	-0,71	0,97	225
DOB	I	0,49	0,56	0,75	0,75	48,72
NG	IV	0,97	-0,7	-0,58	1,2	324,41
CAB	II	-1,04	0,14	0,13	1,05	172,61
TRON	I	0,57	0,56	0,7	0,79	44,45
NH	IV	0,38	-0,9	-0,92	0,98	292,91
DCHA	III	-0,92	-0,92	-0,71	1,3	225
IZDA	II	-0,21	0,71	0,96	0,74	106,79

El mapa de coordenadas polares de las interacciones entre la conducta focal 1P y las conductas de apareo se muestran en la Figura 1.

**Figura 1.** Representación del mapa de coordenadas polares de la conducta focal 1P.

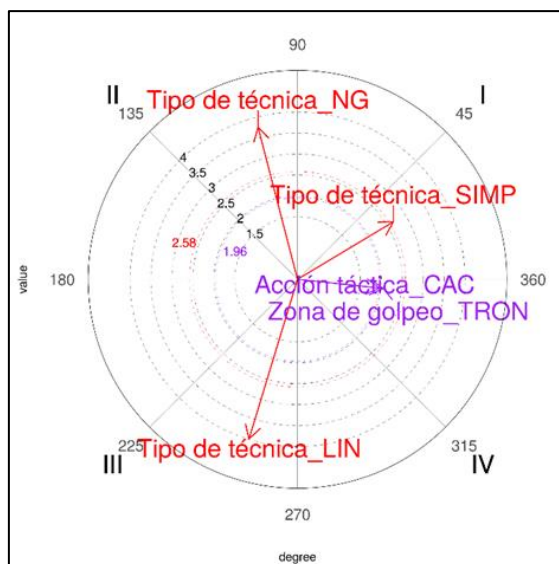
Los resultados obtenidos en la conducta focal dos puntos (2P) relacionan significativamente esta puntuación con los cuatro cuadrantes. En el primer cuadrante se excitó con un tipo de técnica de carácter simple (SIMP), demostrando una excitación perspectiva prospectiva. En el segundo cuadrante, la conducta con la técnica (NG), y de inhibición en perspectiva prospectiva.

En el tercer cuadrante, se mostró una mutua inhibición con las conductas de apareo en técnicas lineales (LIN) y de relaciones significativas de inhibición en perspectiva prospectiva. Para finalizar, el cuarto cuadrante mostró dos relaciones significativas de excitación en perspectiva retrospectiva y de inhibición en perspectiva prospectiva con la acción táctica de contraataque posterior (BLOQ) y con énfasis en la zona de ataque del tronco (TRON) (tabla 6).

Tabla 6. Resultados del análisis de coordenadas polares para la categoría focal 2P.

Categoría	Cuadrante	Zsum Prospectivo	Zsum Retrospectivo	Ratio	Longitud	Ángulo
ADI	IV	0,8	-1,4	-0,87	1,61	299,59
AIN	II	-0,52	0,14	0,26	0,54	165,06
CORREC	III	-0,17	0	-0,02	0,17	181,39
<b>CAC</b>	<b>IV</b>	<b>1,96</b>	<b>-0,21</b>	<b>-0,11</b>	<b>1,97</b>	<b>353,91</b>
CPOS	III	-0,94	-0,02	-0,02	0,94	181,28
CSIM	III	-0,52	-1,46	-0,94	1,55	250,37
CANT	I	1,08	0,39	0,34	1,14	20,04
CHOQ	II	-0,32	0,43	0,81	0,54	126,19
ESQ	II	-0,33	1,89	0,99	1,91	99,78
<b>LIN</b>	<b>III</b>	<b>-1,16</b>	<b>-3,82</b>	<b>-0,96</b>	<b>3,99</b>	<b>253,12</b>
CIR	I	1,14	0,5	0,4	1,24	23,59
GIR	I	0,67	1,75	0,93	1,88	69,05
PUÑ	III	-0,53	-0,66	-0,78	0,85	231,09
<b>SIMP</b>	<b>I</b>	<b>2,29</b>	<b>1,37</b>	<b>0,52</b>	<b>2,67</b>	<b>31</b>
DOB	III	-0,86	-0,21	-0,24	0,89	193,95
<b>NG</b>	<b>II</b>	<b>-0,94</b>	<b>3,64</b>	<b>0,97</b>	<b>3,76</b>	<b>104,52</b>
CAB	III	-1,26	-1,11	-0,66	1,68	221,27
<b>TRON</b>	<b>IV</b>	<b>2,04</b>	<b>-0,22</b>	<b>-0,11</b>	<b>2,06</b>	<b>353,87</b>
NH	II	-1,31	1,41	0,73	1,93	132,89
DCHA	IV	0,78	-1,36	-0,87	1,57	300,03
IZDA	I	0,05	0,45	0,99	0,45	83,19

El mapa de coordenadas polares de las interacciones entre la conducta focal 2P y las conductas de apareo se muestran en la Figura 2.



**Figura 2.** Representación del mapa de coordenadas polares de la conducta focal 2P.

Las relaciones significativas entre la conducta focal Tres puntos (3P) y las conductas condicionantes se manifestaron principalmente en el segundo y cuarto cuadrante. En el segundo cuadrante se encontró que no se había realizado ningún tipo de técnica (NG). Por su parte, el cuarto cuadrante, también mostró una sola relación significativa con la acción táctica de ataque directo (ADI) (tabla 7).

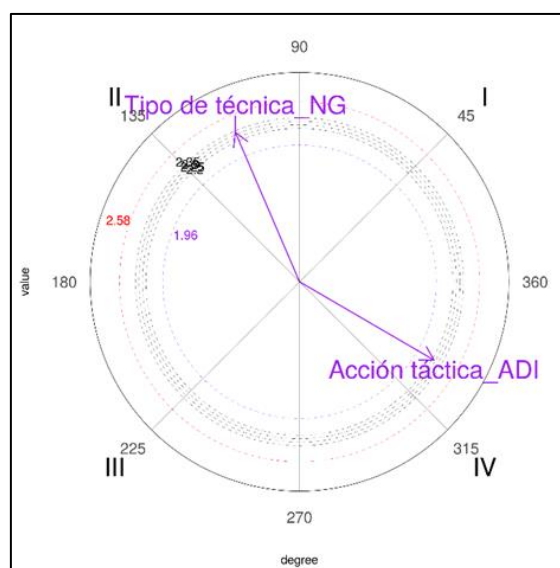
**Tabla 7.**

Resultados del análisis de coordenadas polares para la categoría focal 3P.

Categoría	Cuadrante	Zsum Prospectivo	Zsum Retrospectivo	Ratio	Longitud	Angulo
<b>ADI</b>	<b>IV</b>	<b>1,93</b>	<b>-1,12</b>	<b>-0,5</b>	<b>2,23</b>	<b>329,79</b>
AIN	II	-0,88	0,71	0,63	1,13	141,16
CORREC	III	-0,54	-1,14	-0,91	1,26	244,85
CAC	IV	1,71	-0,48	-0,27	1,78	344,36
CPOS	II	-1,06	0,93	0,66	1,41	138,71
CSIM	IV	1,19	-0,59	-0,44	1,33	333,62
CANT	IV	0,02	-1,03	-1	1,03	271,19
CHOQ	I	0,03	1,92	1	1,93	89,08
ESQ	II	-0,75	0,63	0,64	0,98	140,03
LIN	IV	0,72	-1,35	-0,88	1,53	298,04
CIR	III	-0,49	-0,35	-0,58	0,6	215,47
GIR	II	-0,34	1,72	0,98	1,76	101,06
PUÑ	II	-0,59	1,21	0,9	1,35	116,03
SIMP	I	1,74	0,45	0,25	1,8	14,54

Categoría	Cuadrante	Zsum Prospectivo	Zsum Retrospectivo	Ratio	Longitud	Angulo
DOB	III	-0,4	-1,27	-0,95	1,33	252,5
<b>NG</b>	<b>II</b>	<b>-0,92</b>	<b>2,14</b>	<b>0,92</b>	<b>2,33</b>	<b>113,24</b>
CAB	III	-0,55	-1,4	-0,93	1,5	248,47
TRON	I	1,46	0,79	0,47	1,66	28,29
NH	II	-1,33	0,4	0,29	1,39	163,06
DCHA	IV	0,3	-1,35	-0,98	1,39	282,62
IZDA	I	0,47	1,7	0,96	1,76	74,4

El mapa de coordenadas polares de las interacciones entre la conducta focal 3P y las conductas de apareo se muestran en la Figura 3.



**Figura 3.** Representación del mapa de coordenadas polares de la conducta focal 3P.

Los resultados obtenidos en la conducta focal Cuatro puntos (4P) se demostraron mayormente presentes en el primer, tercer y cuarto cuadrante, siendo así que en el primer cuadrante aparece una sola relación significativa con la acción técnica circular (CIR).

Por otro lado, en el tercer cuadrante, existe una relación de inhibición de perspectiva prospectiva con una significativa de utilización de técnica lineal (LIN). Y, para terminar, en el cuarto cuadrante se observa una relación significativa con la acción táctica de contraataque de anticipación (CANT) (Tabla 8).

La conducta focal cinco puntos (5P) arrojó resultados, pero ninguno resultó significativo (relaciones con longitud  $\geq 1.96$ ), por lo que no se presenta la tabla y el gráfico de los resultados.

**Tabla 8.**

Resultados del análisis de coordenadas polares para la categoría focal 4P.

Categoría	Cuadrante	Zsum Prospectivo	Zsum Retrospectivo	Ratio	Longitud	Ángulo
ADI	III	-0,79	-0,79	-0,71	1,12	225
AIN	III	-1,17	-0,05	-0,04	1,17	182,54
CORREC	IV	0,63	-0,28	-0,41	0,69	335,94
CAC	III	-0,34	-0,34	-0,71	0,48	225
CPOS	I	0,78	0,63	0,63	1	39,24
CSIM	III	-0,42	-0,42	-0,71	0,59	225
<b>CANT</b>	<b>IV</b>	<b>2,26</b>	<b>-0,73</b>	<b>-0,31</b>	<b>2,37</b>	<b>342,2</b>
CHOQ	II	-0,73	0,66	0,67	0,99	138,01
ESQ	II	-0,53	1,42	0,94	1,52	110,45
<b>LIN</b>	<b>III</b>	<b>-1,46</b>	<b>-1,44</b>	<b>-0,7</b>	<b>2,05</b>	<b>224,69</b>
<b>CIR</b>	<b>I</b>	<b>1,98</b>	<b>1,17</b>	<b>0,51</b>	<b>2,3</b>	<b>30,63</b>
GIR	III	-0,24	-0,34	-0,82	0,41	234,9
PUÑ	III	-0,42	-0,42	-0,71	0,59	225
SIMP	III	-0,6	-0,6	-0,71	0,84	225
DOB	I	0,37	0,44	0,76	0,57	49,49
NG	II	-0,65	0,75	0,76	0,99	130,54
CAB	I	0,21	0,25	0,76	0,33	49,9
TRON	IV	0,55	-0,42	-0,6	0,69	322,8
NH	II	-0,93	0,28	0,29	0,98	163,19
DCHA	III	-1	-0,95	-0,69	1,38	223,57
IZDA	IV	0,8	-0,22	-0,26	0,83	344,75

El mapa de coordenadas polares de las interacciones entre la conducta focal 4P y las conductas de apareo se muestran en la Figura 4.

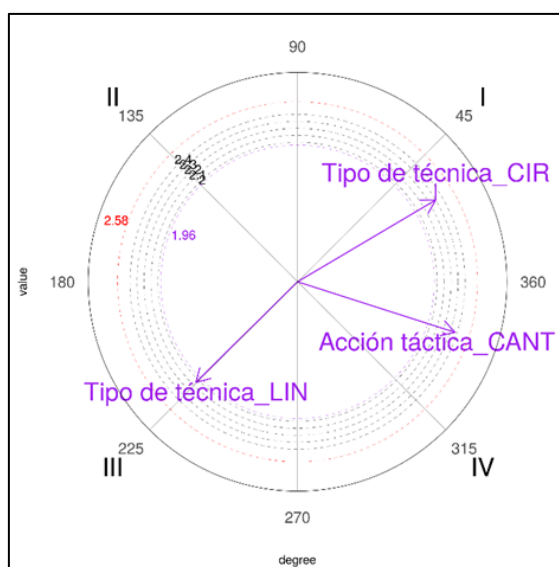


Figura 4. Representación del mapa de coordenadas polares de la conducta focal 4P.

## Discusión

En el estudio realizado se presenta la aplicación de un análisis de coordenadas polares que permite identificar los patrones conductuales que tienen mayor efectividad para la obtención de puntuaciones en grado uno, dos, tres, cuatro o cinco puntos. Junto con esto, es importante tomar en cuenta que la puntuación del taekwondo relacionados por ejemplo a los gestos técnicos, puede cambiar de una temporada a otra; por esta razón es importante diseñar materiales y herramientas que ayuden a crear poco a poco un sistema que no varíe, así como también una tecnología que permite visualizar cada mínimo gesto técnico y que pueda ser analizado en cualquier momento.

El objetivo del presente estudio radicó en obtener información de las acciones efectivas en la obtención de puntos a través de una herramienta de observación validada en el estudio de Gamero-Castillero et al. (2022). Se analizaron cinco combates mediante el análisis de coordenadas polares tomando como referencia las conductas focales 1P, 2P, 3P, 4P y 5P, es decir, las que indican la consecución de puntos en los combates.

Las conductas de apareo utilizadas fueron todas las categorías presentes en la herramienta, excepto las pertenecientes al criterio puntuación: ADI, AIN, CORREC, CAC, CPOS, CSIM, CANT, CHOQ, BLOQ, ESQ, LIN, CIR, GIR, PUÑ, SIMP, DOB, NG, CAB, TRON, NH, DCHA, IZDA, NEU.

El primer análisis fue con la conducta focal un punto (1P), Esta conducta focal se asoció de manera significativa, en el cuadrante II, con la conducta CANT que refiere a contraataque anticipándose a la acción de ataque que es iniciada por el adversario. Los resultados son contrarios a los obtenidos en diversos estudios realizados con anterioridad (Falcó et al., 2014; González, 2011; Menescardi et al., 2012) en los que la conducta focal 1P activa al contraataque anticipado, por lo que le da importancia a encontrar la fórmula de poder anticiparse al adversario.

La conducta focal dos puntos (2P), destacó con más relaciones significativas, en comparación con otras conductas focales. El cuadrante I mostró una utilización de las tácticas simples (SIMP) para obtener esta puntuación en el combate, es decir, mediante acciones de corrección implementadas con la misma pierna. Este resultado es contradictorio al encontrado por Gamero-Castillero et al. (2022) que encontró una utilización del puño (PUÑ) en la obtención de dos puntos.

Por otro lado, en el tercer cuadrante inhibe la utilización de las técnicas lineales (LIN), que se enfoca en la realización de un ataque con una patada unidireccional. Para finalizar, en el cuarto cuadrante, se puede visualizar que las conductas significativas se establecen en acciones

tácticas cuerpo a cuerpo (CAC) y (TRON) que se trata de un ataque realizado con una distancia muy próxima al adversario y mayormente al tronco y el golpeo en las zonas permitidas del tronco.

En función de la normativa del taekwondo (FMT, 2017) las conductas establecidas que se señalan están relacionadas con la puntuación con la que se obtiene 2 puntos, para lo cual, lo más común era realizar una patada al tronco y tras ver los análisis, estas son de carácter lineal en su mayoría, como la Yopchagui y la patada de empuje.

Respecto a las acciones efectivas analizadas de 3 puntos (3P), se encontraron manifestaciones significativas con conductas de apareo en el cuadrante II. La conducta focal 3P excitación en perspectiva prospectiva y de inhibición en perspectiva retrospectiva la utilización de ataques directos (ADI). Es decir, que se utilizan los ataques directos para obtener tres puntos. La otra relación encontrada fue en el segundo cuadrante donde las relaciones son de inhibición en perspectiva prospectiva y de excitación en perspectiva retrospectiva. La conducta de apareo fue la no realización de técnicas (NG).

Lo cual indica que, se presentan momentos específicos en donde no se ejecuta ninguna técnica puntuable, especialmente en situaciones de alta tensión. Como menciona De la Fuente García et al (2016), la complejidad del taekwondo reside en la combinación de técnicas puntuables junto con elementos como la velocidad, explosividad y fluidez.

Los resultados muestran que en el cuarto cuadrante se manifiestan tácticas de ataques directos, acompañados de técnicas como patadas y de puño para acompañar y mejorar la puntuación. En este caso, se concluye que los ataques directos ayudan a tener un mejor control y manejo de la pelea, es decir, quién lleva el combate, siendo así un buen recurso que tienen los taekwondistas en competición con el fin de ganar el punto.

En cuanto a las acciones efectivas de 4 puntos (4P), se encontraron relaciones significativas en el primer, tercer y cuarto cuadrante. En el cuadrante I, se identificó, la utilización de patadas circulares (CIR) para la obtención de cuatro puntos. Los combates examinados mostraron que el contraataque de anticipación (CANT) es un gesto defensivo utilizado para anticiparse al ataque del adversario. Su técnica de anticipación tiene lugar antes que la técnica del rival. Otra relación encontrada fue la técnica lineal en el tercer cuadrante, lo que indica que esta técnica no proporciona, de manera significativa, cuatro puntos, pues la relación es de inhibición mutua.

Algunos estudios, como Menescardi et al. (2019) y Falco et al. (2014) consideran que para conseguir estas puntuaciones (4 y 5 puntos) se deben realizar acciones muy concretas y tener en cuenta el tiempo necesario para realizarlas. Los resultados encontrados en esta

conducta focal difieren de otros resultados. Gamero-Castillero et al. (2022), en los combates examinados, encontraron relaciones significativas en el cuadrante I con las conductas condicionadas lateralidad derecha (DCHA) y ataque directo (ADI). La mutua inhibición del tercer cuadrante, también se asoció a la lateralidad de los taekwondistas estudiados, en este caso, con la lateralidad izquierda.

### *Implicaciones prácticas en la psicología deportiva*

El análisis de coordenadas polares se ha afianzado como una técnica de gran utilidad en la metodología observacional pues permite que logremos identificar las relaciones entre conductas focales y condicionadas (Menescardi et al., 2019). En función de los hallazgos podemos proporcionar una base empírica y sólida para el desarrollo de estrategias de intervención en el entrenamiento atendiendo a las necesidades específicas de la deportista. Es decir, centradas en la capacidad de reacción, de la técnica empleada mayormente y de la fluidez y rapidez con la que ataca al adversario, sin embargo, es importante también atender a necesidades psicológicas como el manejo del estrés y la ansiedad en situaciones que representan un alto nivel de complejidad.

Esta aplicación resulta especialmente relevante en la psicología del deporte ya que, como profesionales, nos permite detectar patrones que no siempre son evidentes en la observación tradicional. De esta manera, se facilita la conexión entre la observación objetiva y la intervención psicológica para optimizar el rendimiento tanto en relación a mejorar la confianza y el control emocional ya que diferencia las conductas que caracterizan a los ganadores y perdedores por el nivel de predominio de ataques (Frontiers in Sports and Active Living, 2022).

También tiene su implicación en el entrenamiento de toma de decisiones bajo presión pues este análisis nos permite identificar qué conductas suelen preceder y seguir a las acciones de puntuación, por lo tanto, ayuda al deportista a reconocer patrones eficaces que puedan ser reproducidos en contextos competitivos.

Para terminar, es propicio mencionar que optimiza el feedback entre el deportista y el entrenador, pues las coordenadas polares y su análisis permite generar representaciones gráficas fáciles de interpretar de manera que mejora la comunicación al obtener una retroalimentación específica, objetiva y reduce la incertidumbre del atleta y fortalece la adherencia al entrenamiento y estrategias propuestas (Anguera et al., 2017).

### *Limitaciones del estudio*

A pesar de que el análisis de coordenadas polares ha demostrado ser una herramienta metodológica innovadora para comprender patrones técnicos – tácticos en taekwondo, considero importante reconocer sus limitaciones a nivel metodológico como aplicado. Inicialmente, la mayor parte de los estudios publicados han trabajado con poblaciones reducidas y centradas en competiciones a nivel de alto rendimiento como Juegos Olímpicos o Campeonatos internacionales (Menescardi et al., 2019; *Frontiers in Sports and Active Living*, 2022). Por lo cual, generalización de los resultados pueden estar restringidos pues los patrones conductuales de un deportista de alto rendimiento no necesariamente se replican en categorías formativas o contextos locales.

Otra limitación se relaciona con la dependencia del análisis observacional pues, aunque el uso de software especializado (como HOISAN) permite objetivar los datos, la codificación de las conductas sigue requiriendo un proceso interpretativo por parte del observador (Anguera et al., 2017), lo que introduce un margen de subjetividad que, aunque reducido, puede tener influencia en los resultados y su validez.

Asimismo, existe una limitación en cuanto a la aplicación práctica en tiempo real se refiere ya que, los gráficos de coordenadas polares ofrecen una representación gráfica clara de las relaciones conductuales, su análisis e interpretación requiere tiempo.

Finalmente, es necesario señalar que los estudios suelen centrarse en el análisis de conductas que llevan a la obtención de puntos, lo que minimiza y reduce el foco de atención respecto a otros aspectos del rendimiento integral, como las conductas defensivas que no puntúan.

### *Líneas futuras de investigación*

Al analizar los avances metodológicos que ha permitido el uso de coordenadas polares en taekwondo, considero necesario plantear líneas de investigación a futuro que permitan ampliar y profundizar este campo. Desde mi perspectiva, estas proyecciones deben buscar una integración más amplia entre lo técnico – táctico y lo psicológico para que los hallazgos contribuyan de manera enriquecedora al desarrollo integral de los deportistas.

En primer lugar, es fundamental ampliar el foco de estudio hacia las categorías formativas y en contextos no élites. Poder explorar cómo evolucionan los patrones conductuales desde etapas iniciales del taekwondo podría aportar información clave que ayude a diseñar y desarrollar programas de entrenamiento que potencien la toma de decisiones y la autoconfianza desde edades y categorías tempranas, de manera que sea un abordaje preventivo.

También resulta importante desarrollar aplicaciones tecnológicas en tiempo real para que así los resultados puedan ser traducidos en herramientas digitales accesibles para los entrenadores y deportistas para que puedan ofrecer una retroalimentación inmediata durante la competencia o entre tiempos de competencia (Frontiers in Sports and Active Living, 2022).

Para finalizar, una línea de investigación innovadora sería la comparación intercultural para que se pueda analizar si los patrones conductuales pueden diferir entre atletas de distintos lugares y regiones. De esta manera, nos permitirá entender cómo factores culturales, estilos de enseñanza y variables psicológicas asociadas a la identidad deportiva influyen en el desempeño del combate.

## **Conclusiones**

A modo de conclusión se puede verificar que la aplicación del análisis de coordenadas polares ha demostrado ser una herramienta valiosa para identificar patrones de conducta técnico-táctica en el taekwondo pues que este, se caracteriza por ser un deporte con un alto nivel de complejidad en fusión e implementación de técnicas y ataques, por su necesidad de fluidez, rapidez y fuerza combinada.

Entre las acciones defensivas o de ataque con las que elige resolver el combate encontramos técnicas de pateo lineal y circular, mayormente con desplazamientos o a modo de anticipación a un ataque del oponente. Dentro de las observaciones realizadas también se pudo observar mayor control y manejo de la lateralidad izquierda en cuando a las patadas se refiere.

Para finalizar, conseguimos evidenciar que la herramienta tuvo un impacto importante en la recolección de información puesto que, podemos observar que las acciones defensivas, de contraataque y de anticipación son las principales desencadenantes de los puntos más altos, evidenciando que es importante desarrollar mejor la técnica empleada puesto que la acción táctica la puede realizar con fluidez. Sin embargo, en momentos de ataques continuos, se percibe disminución de esta fluidez y menor efectividad en el ataque.

### Referencias bibliográficas

- Anguera, M. T., Blanco-Villaseñor, A., Losada, J. L., & Hernández-Mendo, A. (2011). Observación sistemática en deporte y actividad física. *Revista de Psicología del Deporte*, 20(2), 547-558.
- Anguera, M. T., Portell, M., Chacón-MoscOSO, S., & Sanduvete-Chaves, S. (2017). Indirect observation in everyday contexts: Concepts and methodological guidelines within a mixed methods framework. *Frontiers in Psychology*, 8, 13. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2017.00013>
- Anguera, M. T., Suárez, C., & Losada, J. L. (1997). Una revisión de la técnica de coordenadas polares en el análisis de la conducta. *Anuario de Psicología*, 73, 123-139.
- De la Fuente García, A., & Castejón Oliva, F. J. (2016). Análisis del combate en taekwondo. Categorías para la evaluación de las acciones tácticas. Estudio preliminar. *Cultura, Ciencia y Deporte*, 11(32), 157-170.
- Estudio de los finalistas del Grand Prix de Roma 2019. (2022). Application of the Polar Coordinate Technique in the Study of Technical-Tactical Scoring Actions in Taekwondo. *Frontiers in Sports and Active Living*. <https://doi.org/10.3389/fspor.2022.877502>
- Falco, C., Estevan, I., Álvarez, O., Morales, J., & Hernández-Mendo, A. (2014). Análisis técnico-táctico en taekwondo con coordenadas polares a través del software HOISAN. *Cuadernos de Psicología del Deporte*, 15(1), 83-92.
- 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>
- Federación Española de Taekwon-Do ITF. (s.f.). *Historia del Taekwon-Do en la RFET*. Recuperado de <https://www.taekwondoitf.es/sobre-el-taekwon-do-itf/historia-del-taekwon-do-en-la-rfet/>
- Federación Mundial de Taekwondo (2017). Reglas de competición e Interpretación. Extraído desde <https://www.fetaekwondo.net/images/2017/03/Reglamento2017.pdf>
- Gamero-Castillero, A., Pérez-Gutiérrez, M., & Valcárcel-Alonso, F. (2022). Análisis de las acciones técnico-tácticas en taekwondo en función del género y la categoría de peso. *Revista de Artes Marciales Asiáticas*, 17(1), 1-14. <https://doi.org/10.18002/rama.v17i1.6312>
- 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. *Front. Sports Act. Living* 4:877502. doi: 10.3389/fspor.2022.877502

- González de Prado, C. (2011). Caracterización técnico-táctica de la competición de combate de alto nivel en Taekwondo. Efectividad de las acciones tácticas.
- Guapi, D. F. (2021). Orígenes del taekwondo: un análisis etnográfico de su expansión en Ecuador. *Podium. Revista de Ciencia y Tecnología en la Cultura Física*, 16(1), 31-39. Recuperado de [https://www.scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S1996-24522021000100031&script=sci\\_arttext](https://www.scielo.sld.cu/scielo.php?pid=S1996-24522021000100031&script=sci_arttext)
- Hernández-Mendo, A., Castellano, J., Morales-Sánchez, V., & Ramos-Pollán, R. (2012). HOISAN 1.2: Programa informático para uso en metodología observacional. *Cuadernos de Psicología del Deporte*, 12(1), 55-78.
- Hernández-Mendo, A., et al. (2016). Metodología observacional en el deporte: fundamentos y aplicaciones. *Revista Iberoamericana de Psicología del Ejercicio y el Deporte*, 11(1), 77-94.
- Hernández-Mendo, A., Morales-Sánchez, V., Fernández-Río, J., & Reigal, R. E. (2014). Diseños observacionales en la actividad físico-deportiva: la estructura y desarrollo de los sistemas de categorías. *Cuadernos de Psicología del Deporte*, 14(1), 51-56.
- López-López, J. A., Menescardi, C., Estevan, I., Falco, C., & Hernández-Mendo, A. (2015). Análisis técnico-táctico en taekwondo con coordenadas polares a través del software HOISAN. *Cuadernos de Psicología del Deporte*, 15(1), 83-92.
- Menescardi, C., Estevan, I., Falco, C., Ros, C., Morales-Sánchez, V., & Hernández-Mendo, A. (2019). Is it possible to predict an athlete's behavior? The use of polar coordinates to identify key patterns in taekwondo. *Frontiers in Psychology*, 10, 1232. <https://doi.org/10.3389/fpsyg.2019.01232>
- Menescardi, C., Liébana, E., & Falco, C. (2020). Why do female and male taekwondo athletes win the bout? An analysis based on the Olympic weight category and the result of the bout. *Revista de Artes Marciales Asiáticas*, 14(2), 67-82.
- Menescardi, C., López-López, J. A., Falco, C., Hernández-Mendo, A., & Estevan, I. (2016). Detección de regularidades en taekwondo de alto nivel. *Cuadernos de Psicología del Deporte*, 16(1), 83-92.
- Menescardi, C., Moya, I., Ros, C., & Estevan, I. (2016). Análisis del tiempo de lucha y no lucha en taekwondistas cadetes. *Sportis. Scientific Journal of School Sport, Physical Education and Psychomotricity*, 2(2), 164-176. <https://doi.org/10.17979/sportis.2016.2.2.1423>
- Quiñones, Y. (2020). Aplicación de la metodología observacional en el análisis técnico-táctico del taekwondo. Tesis de maestría no publicada, Universidad de Granada.

Sackett, G. P. (1980). The lag sequential analysis of contingency and cyclicity in behavioral interaction research. En B. Cairns (Ed.), *Social interactions: Methods, analysis, and illustrations* (pp. 153-174). Lawrence Erlbaum.