

## Factores asociados a la eficacia de gol en waterpolo

### Factors associated with shooting efficacy in water polo

Francisco Manuel Argudo Iturriaga\*, Laura García Cervantes\*, Encarnación Ruiz Lara\*\*

\*Universidad Autónoma de Madrid (España), \*\* Universidad Católica de San Antonio de Murcia (España)

**Resumen.** El objetivo del estudio fue analizar la relación entre la eficacia de gol en waterpolo y otros factores asociados como la microsituación de juego, la distancia de lanzamiento y el ángulo de lanzamiento. La muestra se compuso de 7215 lanzamientos pertenecientes al Campeonato de Europa de waterpolo (Málaga, 2008) y al Campeonato del Mundo de waterpolo (Roma, 2009). Los datos fueron analizados mediante el software Polo Análisis Directo v.1.0. Tanto en categoría femenina como masculina, la eficacia de gol de los lanzamientos de penalti fue mayor que en el resto de lanzamientos ( $p < .001$ ). En waterpolo femenino se identificó un modelo con capacidad para predecir el 63% de los goles, donde se observó mayor posibilidad de gol en los lanzamientos llevados a cabo en jugadas de desigualdad numérica (OR=2.65) y de transición (OR=2.04). En waterpolo masculino el modelo tuvo capacidad para explicar el 65% de los goles, observándose mayor posibilidad de gol en las jugadas de desigualdad numérica (OR=2.59), en las jugadas de transición (OR=2.00) y en los lanzamientos efectuados desde la zona central o frontal a la portería (OR=1.33). Extrapolando los resultados al entrenamiento, deberíamos atender a dos directrices principalmente: la precisión de los lanzamientos realizados a una distancia inferior a 5 metros en las micro-situaciones de desigualdad numérica y de transición, y la eficacia de los lanzamientos en igualdad numérica a una distancia superior a 5 metros y desde posiciones laterales.

**Palabras clave.** análisis táctico; lanzamiento; partido; situación de juego

**Abstract.** The aim of the study was to analyze the relationship between scoring and missing a goal in water polo and other associated factors such as the game micro-situation, shooting distance and shooting angle. The sample was composed of 7215 shots from the European Water Polo Championship (Malaga, 2008) and the World Water Polo Championship (Rome, 2009). The data were analyzed with Polo Analysis Directo v.1.0 software. The goal success rate of penalty shots was greater in both male and female categories than for non-penalty shots ( $p < .001$ ). A model was identified in woman's water polo that was able to predict 63% of the goals, in which the highest possibility of goal success was observed for shots taken during man-up situations (OR = 2.65) and transitions (OR = 2.04). The model applied to male water polo was able to predict 65% of the goals, showing that the highest possibility of scoring a goal corresponded to shots taken during man-up situations (OR = 2.59), in transitions (OR = 2.00) and those thrown from a central area (OR = 1.33). Extrapolating the results to apply to training, two main guiding principles should be adhered to: the precision of shots taken from less than 5 meters during man-up and transition micro-situations; and the efficacy of shots in numeric equality situations from over 5 meters and in lateral positions.

**Key words.** tactical analysis; throwing; match; playing situation.

#### Introducción

Tradicionalmente los estudios sobre el waterpolo se han centrado en evaluar los posibles factores relacionados con el rendimiento deportivo y las características antropométricas de los jugadores (Ferragut, Abalde et al., 2011; Ferragut, Vila et al., 2011; Kavouras, Magkos, Yannakoulia, Perraki, Karipidou & Sidossis, 2006; Steel, Adams & Canning, 2007; Tsekouras, Kavouras, Campagna, Kotsis, Syntosi, Papazoglou & Sidossis, 2005; Vila, Ferragut, Abalde, Rodríguez & Argudo, 2010). Sin embargo, recientemente los autores muestran mayor interés en el análisis de la acción de juego en waterpolo. En esta línea de investigación, encontramos estudios descriptivos del juego (Canossa, Garganta, Argudo & Fernandes, 2009; D'Auria & Gabbett, 2008; Platanou & Geladas, 2006), análisis de acciones técnicas (Alcaraz et al., 2011; Hughes, Appleton, Brooks, Hall & Wyatt, 2006; Lupo et al., 2009; Vila, Abalde, Alcaraz, Rodríguez & Ferragut, 2011), estudios de las posiciones específicas de juego (Argudo, Gabaldón & García, 2006; Lozovina, Pavicic & Lozovina, 2007; Lupo, Minganti et al., 2012) y análisis notacionales (Argudo, García, Alonso & Ruiz, 2007a; Argudo, García, Alonso & Ruiz, 2007b; García, Argudo & Alonso, 2013; Lupo, Condello, Capranica & Tessitore, 2014; Lupo, Condello & Tessitore, 2012; Lupo, Tessitore, Minganti & Capranica, 2010; Lupo, et al., 2011; Saavedra, Escalante, Madera, Mansilla & García-Hermoso, 2014; Smith, 2004).

El análisis de la acción de juego en conjunto es una tarea muy compleja debido a que intervienen multitud de factores simultáneamente. Es por ello que surge la necesidad de dividir la acción de juego en unidades más pequeñas para posibilitar el análisis, dando lugar al concepto de microsituación de juego, entendido como el conjunto de acciones motrices predeterminadas por los factores de simetría, organización de los sistemas tácticos de juego y posesión del móvil (Argudo, 2000). En el caso concreto del waterpolo se distinguen cuatro microsituaciones

de juego: igualdad numérica, transición, desigualdad numérica y penalti (Argudo, 2000).

La igualdad numérica en waterpolo comprende desde la organización y estructuración del sistema táctico de juego, con o sin posesión, hasta la pérdida o recuperación de la posesión del móvil y se caracteriza por la presencia de todos los jugadores, permitidos reglamentariamente, de ambos equipos, es decir, 6 jugadores y un portero por equipo (Argudo, 2000). La transición comprende desde la pérdida o recuperación de la posesión del balón hasta la organización y estructuración del sistema táctico de juego, con o sin posesión, en la portería propia (pérdida balón) o contraria (recuperación de balón) (Argudo, 2000). La desigualdad numérica se caracteriza por la alteración del número de jugadores en alguno de los dos equipos (Argudo, 2000). El penalti está determinado por el reglamento y se caracteriza por la intervención única de un jugador del equipo favorecido y otro del equipo infractor (Argudo, 2000).

Debido a las características particulares de cada microsituación de juego, diversos autores han evidenciado diferencias significativas entre la condición de ganador o perdedor en los coeficientes de eficacia propios de cada microsituación de juego, tanto en waterpolo masculino como femenino (Argudo, 2000; Argudo, et al., 2007a; Argudo, et al., 2007b; Argudo, 2009a; Argudo, 2009b; Enomoto, 2004; Lloret, 1994; Lupo, Condello & Tessitore, 2012; Lupo, et al., 2014; Saavedra, et al., 2014; Sarmento & Magalhaes, 1991; Vila, et al., 2011).

Es por ello que, el presente artículo se desarrolló con el fin de conseguir tres objetivos: (i) evidenciar la singularidad de los lanzamientos de penalti en comparación con el resto de lanzamientos, desde una perspectiva de la eficacia de gol; (ii) analizar la asociación entre la eficacia de gol y otros posibles factores determinantes: microsituación de juego, distancia del lanzamiento y ángulo de lanzamiento; e (iii) identificar variables con capacidad para predecir la eficacia de gol, estimando su posibilidad conjunta de pronóstico en un contexto real de waterpolo de alta competición de categoría femenina y masculina.

#### Métodos

#### Diseño

La recogida de datos se llevó a cabo en dos fases, que se corresponden con el Campeonato Europeo de Waterpolo de 2008 y con el Cam-

peonato del Mundo de Waterpolo de 2009. Los Comités Organizadores de ambos campeonatos dieron los permisos pertinentes para llevar a cabo el presente trabajo. Además, de acuerdo con las características del estudio, la filmación de lanzamientos en un contexto de competición pública, no fue necesaria la aprobación por un Comité de Ética.

### Muestra

La muestra del estudio se compuso de todos los lanzamientos efectuados en el XXVIII Campeonato Europeo de Waterpolo, celebrado en Málaga en 2008 (España), y en el XIII Campeonato del Mundo de Waterpolo, celebrado en Roma en 2009 (Italia). Para llevar a cabo la investigación se analizaron un total de 160 partidos, de los cuales 68 fueron de la categoría femenina (20 del campeonato europeo y 48 del campeonato mundial) y los otros 92 de categoría masculina (44 del campeonato europeo y 48 del campeonato mundial). En total la muestra se compuso de 7215 lanzamientos, de los que 3371 pertenecieron a la categoría femenina (1080 del campeonato europeo y 2291 del mundial) y 3844 a la categoría masculina (1421 del campeonato europeo y 2423 del mundial).

### Procedimiento

El análisis de datos se desarrolló en dos fases. Una primera de filmación de todos los lanzamientos que se produjeron en ambos eventos deportivos y una segunda de observación de los mismos. La filmación fue llevada a cabo con una cámara de video digital (JVC, GZ-MG50E, JAPAN), ubicada en una posición elevada en el centro de la instalación y frontal a la línea del medio campo (Figura 1). Posteriormente, tres observadores ajenos a los fines de la investigación, previamente entrenados en categorización observacional, analizaron todos los lanzamientos mediante el software Polo Análisis Directo v1.0 (Argudo, Alonso & Fuentes, 2005). Se comprobó la fiabilidad entre los observadores mediante índice de concordancia Kappa, asegurando en todos los casos coeficientes de acuerdo superiores a .85.

En la presente investigación se analizaron un total de cinco variables. Según el orden de citación, las cuatro primeras se consideraron independientes o predictoras y la quinta o última se consideró dependiente o criterial. (1) Tipo de lanzamiento, con dos categorías: lanzamiento de penalti y lanzamiento efectuado en juego. (2) Jugada de lanzamiento o microsituación de juego en el momento de efectuar el lanzamiento, con tres categorías: (a) igualdad numérica entre jugadores del equipo que poseen el balón y los que no; (b) transición de una portería a otra en la que se produce una desigualdad numérica momentánea, y (c) desigualdad numérica entre los equipos por una expulsión temporal (20 segundos) de un jugador. (3) Pasillo o ángulo de lanzamiento con respecto al centro de la portería ofensiva, con dos categorías: lanzamiento efectuado desde el pasillo central o lanzamiento efectuado desde cualquiera de los pasillos laterales (Figura 1). (4) Distancia del lanzamiento, con tres categorías establecidas a partir de línea de gol de la portería ofensiva: lanzamiento inferior a 2 metros de distancia, entre 2 y 5 metros, y superior a 5 metros (Figura 1). (5) Eficacia de gol, con dos categorías: lanzamiento con final de gol, lanzamiento sin final de gol.

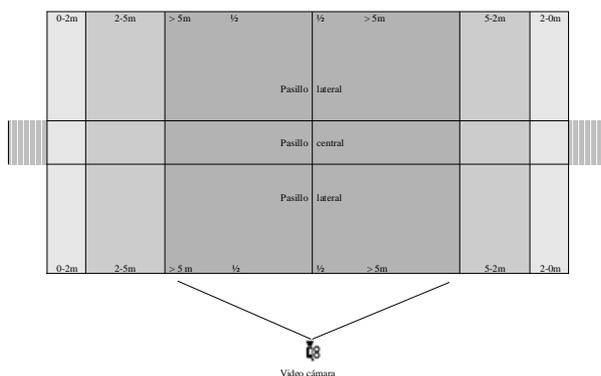


Figura 1. Filmación de los partidos. Posición de la cámara de video y división del terreno de juego

### Análisis estadísticos

Para analizar el grado de asociación entre la variable eficacia de gol y el resto de variables se procedió con prueba Chi-cuadrado de Pearson ( $\chi^2$ ), cuantificando el grado de asociación de las relaciones mediante el coeficiente phi e identificando las direcciones de las diferencias mediante el análisis de los residuos tipificados corregidos (Z). Para identificar las variables con capacidad de pronóstico sobre la variable eficacia de gol se procedió mediante regresión logística múltiple binomial. Se infirieron las odds ratio (OR), el intervalo de confianza al 95% (IC 95%) y el porcentaje global de pronóstico del modelo. Los análisis fueron realizados con el paquete estadístico IBM SPSS Statistics v.20 para Windows. El nivel de confianza establecido fue del 95% ( $p < .05$ ).

### Resultados

#### Eficacia de gol de los lanzamientos de penalti en comparación con el resto de lanzamientos

Los resultados evidenciaron que el éxito de gol de los lanzamientos de penalti fue estadísticamente superior al resto de lanzamientos en juego, tanto en categoría femenina como en categoría masculina. O lo que es igual, el porcentaje de fallo de los lanzamientos en juego fue estadísticamente superior al porcentaje de fallo en los lanzamientos de penalti, tanto en mujeres, como en hombres (Tabla 1).

Tabla 1. Asociación entre el tipo de lanzamiento (de penalti vs. en juego) y la eficacia del lanzamiento (gol vs. fallo).

Categoría	Lanzamiento	n	Eficacia % (Z)		$\chi^2$	gl	p	phi
			Gol	Fallo				
Femenina	De penalti	133	73.7 (9.9)	26.3 (-9.9)	97.3	1	<.001	.17
	En juego	3,238	32.3 (-9.9)	67.7 (9.9)				
Masculina	De penalti	153	76.5 (11.6)	23.5 (-11.6)	135.4	1	<.001	.19
	En juego	3,691	31.3 (-11.6)	68.7 (11.6)				

Abreviaturas: % = porcentaje; Z = residuos tipificados corregidos;  $\chi^2$  = valor de prueba chi-cuadrado; gl = grados de libertad; phi = coeficiente phi. En **negrita**: residuos tipificados estadísticamente significativos.

#### Factores asociados con la eficacia de gol

En la Tabla 2 se muestran los factores asociados con la eficacia de gol tanto en waterpolo femenino como masculino. En categoría femenina se observó asociación entre la variable eficacia de gol y las variables microsituación de juego ( $p < .001$ ; phi = .24) y distancia ( $p < .001$ ; phi = .19). Por el contrario, la variable eficacia de gol se mostró independiente respecto de la variable ángulo de lanzamiento ( $p = .30$ ). En categoría masculina, la eficacia de gol estuvo asociada con todas las variables estudiadas, siendo de mayor a menor intensidad de relación: microsituación de juego ( $p < .001$ ; phi = .24), distancia de lanzamiento ( $p < .001$ ; phi = .22) y ángulo de lanzamiento ( $p = .003$ ; phi = .05).

#### Modelo predictivo de eficacia de gol

En la tabla 3 se muestran los modelos predictivos para la eficacia de gol en waterpolo femenino y masculino. En waterpolo femenino se identificó un modelo con capacidad para predecir el 63% de los goles y el 62% de los fallos. Se observó que, respecto a los lanzamientos con igualdad numérica, tuvieron mayor probabilidad de gol los lanzamientos efectuados en desigualdad (OR = 2.65, IC 95% = 2.22-3.16) y los lanzamientos efectuados en transición (OR=2.04, IC 95%=1.64-2.53). También se encontró que, respecto a los lanzamientos efectuados a menos de 2 metros, los lanzamientos a una distancia superior a 5 metros tuvieron menor probabilidad de gol (OR=0.57, IC 95%=0.20-0.53).

En waterpolo masculino se alcanzó un modelo con capacidad para predecir hasta un 65% de los goles y un 62% de los fallos. Se observó una mayor probabilidad de gol en aquellos lanzamientos que se produjeron en desigualdad numérica (OR=2.59, IC 95% = 2.18-3.07) o en transición (OR=2.00, IC 95% = 1.63-2.45) respecto a los lanzamientos efectuados en igualdad numérica. Tomando como referencia los lanzamientos efectuados desde los pasillos laterales, se observó una mayor probabilidad de gol en los lanzamientos efectuados desde el pasillo central (OR=1.33, IC 95%=1.14-1.56). En cuanto a la distancia de lanzamiento, los lanzamientos llevados a cabo desde una distancia su-

Tabla 2.  
Asociación entre las distintas variables de lanzamiento y la eficacia del lanzamiento (gol vs. fallo).

Categoría	Variables	Tipo de lanzamiento	n	Eficacia % (Z)		$\chi^2$	gl	p	Phi
				Gol	Fallo				
Femenina	Microsituación de juego	Igualdad	1869	<b>22.8 (-13.5)</b>	<b>77.2 (13.5)</b>	186.3	2	<.001	.24
		Transición	496	<b>41.7 (4.9)</b>	<b>58.3 (-4.9)</b>				
		Desigualdad	873	<b>47.3 (11.1)</b>	<b>52.7 (-11.1)</b>				
	Distancia	<2 m	62	40.3 (1.4)	59.7 (-1.4)	120.5	2	<.001	.19
		2-5 m	1439	<b>42.1 (10.6)</b>	<b>57.9 (-10.6)</b>				
		>5 m	1737	<b>23.9 (-11)</b>	<b>76.1 (11)</b>				
	Ángulo de lanzamiento	Laterales	951	31.8 (-1)	68.2 (1)	1.0	1	.30	—
		Central	2287	33.6 (1)	66.4 (1)				
	Masculina	Microsituación de juego	Igualdad	2021	<b>21 (-14.8)</b>	<b>79 (14.8)</b>	224.3	2	<.001
Transición			607	<b>40.2 (5.2)</b>	<b>63 (-5.2)</b>				
Desigualdad			1063	<b>45.7 (12)</b>	<b>54.3 (-12)</b>				
Distancia		<2 m	76	<b>48.7 (3.3)</b>	<b>51.3 (-3.3)</b>	181	2	<.001	.22
		2-5 m	1512	<b>42.8 (12.6)</b>	<b>57.2 (-12.6)</b>				
		>5 m	2103	<b>22.4 (-13.4)</b>	<b>77.6 (13.4)</b>				
Ángulo de lanzamiento		Laterales	2647	<b>29.9 (-2.9)</b>	<b>70.1 (2.9)</b>	8.6	1	.003	.05
		Central	1044	<b>34.9 (2.9)</b>	<b>65.1 (-2.9)</b>				

% = porcentaje de lanzamientos; Z = residuos tipificados corregidos; ? = valor de prueba chi-cuadrado; gl = grados de libertad; Phi = phi coefficient. En **negrita**: residuos tipificados estadísticamente significativos

perior a 5 metros (OR=0.37, IC 95%=0.23-0.60) tuvieron menor probabilidad de gol que aquellos efectuados a menos de 2 metros.

Tabla 3.  
Posibilidad de que el lanzamiento finalice en gol.

Categoría	Variables	OR	IC 95%	p
Femenina	Microsituación de juego			
	Igualdad	1	referencia	—
	Transición	<b>2.04</b>	<b>1.64 - 2.53</b>	<.001
	Desigualdad	<b>2.65</b>	<b>2.22 - 3.16</b>	<.001
	Distancia			
	< 2 m	1	referencia	—
	2 - 5 m	1.07	0.63 - 1.83	.77
	> 5 m	<b>0.57</b>	<b>0.20 - 0.53</b>	.043
	Microsituación de juego			
Igualdad	1	referencia	—	
Transición	<b>2.00</b>	<b>1.63 - 2.45</b>	<.001	
Desigualdad	<b>2.59</b>	<b>2.18 - 3.07</b>	<.001	
Masculina	Distancia			
	< 2 m	1	referencia	—
	2 - 5 m	0.72	0.45 - 1.16	.17
	> 5 m	<b>0.37</b>	<b>0.23 - 0.60</b>	<.001
	Ángulo de lanzamiento			
	Laterales	1	referencia	—
	Central	<b>1.33</b>	<b>1.14 - 1.56</b>	<.001

OR = odds ratio; IC (95%) = intervalos de confianza al 95%. En **negrita**: odds ratio e intervalos de confianza al 95%, estadísticamente significativos. Porcentaje global de pronóstico: 62.6% categoría femenina (Gol= 63.1%; Fallo= 62.4%) y 63.2% categoría masculina (Gol= 65.6%; Fallo= 62%)

## Discusión

En la evaluación táctica cuantitativa realizada de los lanzamientos efectuados durante el XXVIII Campeonato Europeo de Waterpolo, celebrado en Málaga en 2008 (España), y durante el XIII Campeonato del Mundo de Waterpolo, celebrado en Roma en 2009 (Italia), donde se analizó la distancia de lanzamiento, la microsituación de juego y la posición de lanzamiento, se encontró que tanto en waterpolo femenino como masculino de alta competición, aproximadamente el 75% de los lanzamientos de penalti terminan en gol, mientras que la tasa de gol del resto de lanzamientos es aproximadamente del 31%. Concretamente, en categoría masculina la eficacia de gol en los lanzamientos efectuados de penalti fue ligeramente superior (76.5%) que en categoría femenina (73.7%). Estos resultados son similares a los encontrados por Escalante, Saavedra, Mansilla, y Tella (2011), que revelaron porcentajes del 68.9 y el 71.6% para hombres y mujeres, respectivamente, en los lanzamientos efectuados de penalti durante los Juegos Olímpicos de Beijing 2008.

En relación al análisis de la posibilidad de gol con otros posibles factores determinantes en waterpolo femenino, las diferencias encontradas en los porcentajes de eficacia de gol según la microsituación de juego han sido puestas de manifiesto por otros autores como Lupo et al. (2011), que encontraron una mayor efectividad del lanzamiento en las microsituaciones de transición, igualdad y desigualdad en los equipos ganadores que en los perdedores, siendo la transición en equipos ganadores y la desigualdad en equipos perdedores las microsituaciones con mayor efectividad de gol. Así mismo, Escalante et al. (2012) mostraron valores de eficacia de gol más altos en las situaciones de desigualdad numérica en las diversas fases de Campeonatos Europeos y Mundiales tanto para equipos ganadores como perdedores. Por otra parte, en waterpolo masculino también se observaron valores de eficacia de gol más elevados en desigualdad numérica, aspecto que se encuentra

en concordancia con lo mostrado por otros autores en jugadores de élite (Lupo, et al., 2010)

En cuanto a la relación entre la distancia de lanzamiento y la eficacia de gol, observamos que en categoría femenina la distancia con mayor tasa de gol se encuentra entre los 2 y los 5 metros, mientras que categoría masculina los lanzamientos desde menos de 2 metros presentan un mayor porcentaje de acierto con respecto a las otras áreas. Los estudios encontrados que analizan la eficacia de gol respecto la distancia de lanzamiento revelan un mayor porcentaje de acierto en los lanzamientos efectuados dentro del área de 5 metros (Alcaraz, et al., 2012; Lupo et al., 2011), pero no especifican la distancia exacta.

Atendiendo al ángulo de lanzamiento, a pesar de que los lanzamientos efectuados desde el ángulo central tuvieron una tasa de gol ligeramente superior a los lanzamientos efectuados desde los laterales, no se encontraron asociaciones significativas entre el ángulo de lanzamiento y la eficacia de gol en waterpolo femenino. Sin embargo, en waterpolo masculino, se observa una asociación significativa entre ambas variables, siendo los lanzamientos centrales los que mayor eficacia de gol presentan.

En conjunto, las variables anteriormente analizadas mostraron una predicción del porcentaje de gol ligeramente superior en waterpolo masculino (65%) que en femenino (63%). Este hecho se debe a que los lanzamientos desde el pasillo central aumentan la eficacia de gol en la categoría masculina mientras que en la femenina esta variable es independiente de la eficacia de gol.

Las diferencias encontradas entre waterpolo masculino y femenino en cuanto a la distancia de lanzamiento y el ángulo de lanzamiento podrían atribuirse a las desigualdades técnico-tácticas entre ambas categorías, principalmente determinadas por las diferencias antropométricas entre ambos sexos (Vila et al., 2010), así como a la eficacia de los porteros, por lo que futuros estudios podrían incluir este tipo de variables para obtener mayores especificaciones técnico-tácticas.

El presente estudio cuenta con algunas limitaciones a señalar. Los datos fueron tomados durante los años 2008 y 2009 por lo que futuros cambios en el reglamento pueden haber modificado aspectos técnico-tácticos en el waterpolo de alta competición y modificar las asociaciones encontradas. Sin embargo, cabe destacar la extensa muestra recogida tanto en el Campeonato Europeo como Mundial que posibilita un análisis del contexto real de juego y la metodología observacional y objetiva llevada a cabo.

## Implicaciones

Si se quisieran extrapolar los resultados encontrados al entrenamiento, tanto en waterpolo femenino como masculino, deberíamos atender a dos directrices principalmente: incidir en las que hay mayor probabilidad de gol y desarrollar aquellas en las que resulta más complicado ser eficaz. Para el primer caso, desde el punto de visto ofensivo, nos centraríamos en el trabajo de la precisión de los lanzamientos realizados a una distancia inferior a 5 metros en las microsituaciones de juego de desigualdad numérica y de transición. En cuanto a las microsituaciones de penalti se debe incidir en la exactitud de los lanzamientos, ya que como se ha mostrado en estudios previos, supone un indicador clave para la victoria

de los partidos (Argudo, 2009a; Argudo, Ruiz & Abalades, 2010). Desde una perspectiva defensiva, el entrenamiento del bloqueo de los lanzamientos cobra especial importancia. Más aún desde la modificación reglamentaria en la que aquel balón que sale fuera de los límites del campo de juego, por ser bloqueado por un jugador defensor tras un lanzamiento, implica recuperar la posesión del mismo. Para el segundo caso, y con objeto de incrementar la eficacia en aquellas microsituaciones de juego en las que resulta más complicado conseguir gol, se deberá entrenar la eficacia de los lanzamientos en microsituaciones en igualdad numérica, con una distancia superior a 5 metros y desde posiciones laterales.

### Agradecimientos

Los autores agradecen la amabilidad del Comité Organizador del Campeonato Europeo de Waterpolo de 2008, especialmente a Alfonso Wucherpfening, y del Comité Organizador del Campeonato del Mundo de 2009, especialmente a Silvia Pedicini, por las facilidades ofrecidas para la realización de este estudio.

### Referencias

- Alcaraz, P.E., Abalades, A., Ferragut, C., Rodríguez, N., Argudo, F.M., & Vila, M.H. (2011). Throwing velocities, anthropometric characteristics, and efficacy indices of women's European water polo subchampions. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 25, 3051-3058.
- Alcaraz, P.E., Abalades, A., Ferragut, C., Vila, H., Rodríguez, N., & Argudo, F.M. (2012). Relationship between characteristics of water polo players and efficacy indices. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 26, 1852-1857.
- Argudo, F.M. (2000). *Modelo de evaluación táctica en deportes de oposición con colaboración. Estudio práctico del waterpolo*. Tesis doctoral, Universitat de Valencia, Valencia, España.
- Argudo, F.M., Alonso, J.I., & Fuentes, F. (2005). Computerized registration for tactical quantitative evaluation in water polo. Polo partido v1.0. In: Proceedings of the 5th International Symposium Computer Science in Sport. Croatia.
- Argudo, F.M., Gabaldón, S., & García, P. (2006). Evaluación táctica cuantitativa del portero de waterpolo frente a los lanzamientos en el X Campeonato del Mundo Barcelona 2003 (I). *Comunicaciones técnicas*, 2, 11-24.
- Argudo, F.M., García, P., Alonso, J.I., & Ruiz, E. (2007a). Influence of the efficacy values in counterattack and defensive adjustment on the condition of winner and loser in male and female water polo. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 7, 81-91.
- Argudo, F.M., García, P., Alonso, J.I., & Ruiz, E. (2007b). Influencia de los valores de eficacia sobre la clasificación final en el X Campeonato del Mundo de Waterpolo. *Comunicaciones Técnicas*, 3, 17-23.
- Argudo, F.M. (2009a). Influence of the efficacy in penalty on the winner or loser condition in water polo. *Retos. Nuevas tendencias en Educación Física, Deporte y Recreación*, 16, 122-124.
- Argudo, F.M. (2009b). Influence of the efficacy values on the condition of winner or loser in female water polo. *Apunts. Educación física y deportes*, 96, 103-109.
- Argudo, F.M., Ruiz, E., & Abalades, A. (2010). Influencia de los valores de eficacia sobre la condición de ganador o perdedor en un mundial de Waterpolo. *Retos. Nuevas tendencias en Educación Física, Deporte y Recreación*, 17, 21-24.
- Canossa, S., Garganta, J., Argudo, F.M., & Fernandes, R. (2009). Indicadores táctico-técnicos de sucesso do jogo de pólo aquático de elite. *Brazilian Journal of Biomechanics*, 3, 209-219.
- D'Auria, S., & Gabbett, T. (2008). A time-motion analysis of international women's water polo match play. *International journal of sports physiology and performance*, 3, 305-319.
- Enomoto, I. (2004). A notational Match Analysis of the 2001 Women's Water Polo World championship. In: World Congress of Performance Analysis in Sport 6. Belfast, Northern Ireland.
- Escalante, Y., Saavedra, J.M., Mansilla, M., & Tella, V. (2011). Discriminatory power of water polo game-related statistics at the 2008 Olympic Games. *Journal of Sports Sciences*, 29, 291-298.
- Escalante, Y., Saavedra, J.M., Tella, V., Mansilla, M., García-Hermoso, A., & Domínguez, A.M. (2012). Water polo game-related statistics in Women's International Championships: Differences and discriminatory power. *Journal of Sports Science and Medicine*, 11, 475-482.
- Ferragut, C., Abalades, J.A., Vila, H., Rodríguez, N., Argudo, F.M., & Fernandes, R.J. (2011). Anthropometry and throwing velocity in elite water polo by specific playing positions. *Journal of Human Kinetics*, 27, 31-44.
- Ferragut, C., Vila, H., Abalades, J.A., Argudo, F.M., Rodríguez, N., & Alcaraz, P.E. (2011). Relationship among maximal grip, throwing velocity and anthropometric parameters in elite water polo players. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 51, 26-32.
- García, P., Argudo, F.M. & Alonso, J.I. (2013). Waterpolo: diferencias entre ganadores y perdedores en desigualdad numérica en Barcelona-03. *Apunts. Educación Física y Deportes*, 112, 88-95.
- Hughes, M., Appleton, R., Brooks, C., Hall, M., & Wyatt, C. (2006). Notational analysis of elite men's water-polo. In: H. Dancs, M. Hughes, & P. O'Donoghue (Eds.) Proceedings of the 7th world congress of performance analysis of sport (pp. 275-298). Cardiff: CPA Press, UWIC.
- Kavouras, S.A., Magkos, F., Yannakoulia, M., Perraki, M., Karipidou, M., & Sidossis, L.S. (2006). Water polo is associated with an apparent redistribution of bone mass and density from the lower to the upper limbs. *European Journal of Applied Physiology*, 97, 316-321.
- Lloret, M. (1994). *Análisis de la acción de juego en el Waterpolo durante la Olimpiada de Barcelona-92*. Tesis Doctoral, Universitat de Barcelona, España.
- Lozovina, M., Pavicic, L., & Lozovina, V. (2007). Analysis of the differences between player positions in water polo regarding the type and intensity of load during the competition. *Nase more*, 54, 137-149.
- Lupo, C., Tessitore, A., Cortis, C., Ammendolia, A., Figura, F., & Capranica, L. (2009). A physiological, time-motion, and technical comparison of youth water polo and Acquagoal. *Journal of Sports Sciences*, 27, 823-831.
- Lupo, C., Tessitore, A., Minganti, C., & Capranica, L. (2010). Notational analysis of elite and sub-elite water polo matches. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 24, 223-229.
- Lupo, C., Tessitore, A., Minganti, C., King, B., Cortis, C., & Capranica, L. (2011). Notational analysis of American women's collegiate water polo matches. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 25, 753-757.
- Lupo, C., Minganti, C., Cortis, C., Perroni, F., Capranica, L., & Tessitore, A. (2012). Effects of competition level on the centre forward role of men's water polo. *Journal of Sports Sciences*, 30, 889-897.
- Lupo, C., Condello, G., & Tessitore, A. (2012). Notational analysis of elite men's water polo related to specific margins of victory. *Journal of Sports Science and Medicine*, 11, 516-525.
- Lupo, C., Condello, G., Capranica, L., & Tessitore, A. (2014). Women's water polo World Championships: technical and tactical aspects of winning and losing teams in close and unbalanced games. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 28, 210-222.
- Platanou, T., & Geladas, N. (2006). The influence of game duration and playing position on intensity of exercise during match-play in elite water polo players. *Journal of Sports Sciences*, 24, 1173-1181.
- Saavedra, J. M., Escalante, Y., Madera, J., Mansilla, M., & García-Hermoso, A. (2014). Comparison of game-related statistics in men's international championships between winning and losing teams according to margin of victory. *Collegium antropologicum*, 38(3), 901-907.
- Sarmento, J., & Magalhaes, L. (1991). Determinação de coeficientes para a valorização da observação do ataque em pólo aquático. *Natação*, 13, 7-8.
- Smith, H.K. (2004). Penalty shot importance, success and game context in International water polo. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 7, 221-225.
- Steel, K.A., Adams, R.D., & Canning, C.G. (2007). Identifying swimmers as water-polo or swim team-mates from visual displays of less than one second. *Journal of Sports Sciences*, 25(11), 1251-1258.
- Tsekouras, Y.E., Kavouras, S.A., Campagna, A., Kotsis, Y.P., Syntosi, S.S., Papazoglou, K., & Sidossis, L.S. (2005). The anthropometrical and physiological characteristics of elite water polo players. *European Journal of Applied Physiology*, 95, 35-41.
- Vila, H., Ferragut, C., Abalades, J.A., Rodríguez, N., & Argudo, F.M. (2010). Caracterización antropométrica en jugadores de élite de waterpolo. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y del Deporte*, 10, 652-663.
- Vila, M.H., Abalades, A., Alcaraz, P.E., Rodríguez, N., & Ferragut, C. (2011). Tactical and shooting variables that determine win or loss in top-level in water polo. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 11, 486-498.

