

Recibido: 27-12-2019

Aceptado: 3-2-2020

ANÁLISIS DE LOS FACTORES DE RENDIMIENTO EN WATERPOLO MASCULINO ÉLITE

ANALYSIS OF WATERPOLO PERFORMANCE FACTORS MALE ELITE

Autor:Gómez-García, J.⁽¹⁾, Cejuela, R.⁽¹⁾, Sellés, S.⁽¹⁾**Institución:**⁽¹⁾Universidad de Alicante jose_28195@hotmail.com**Resumen:**

El waterpolo es un deporte colectivo en el que se intercalan acciones de intensidad moderada y otras muy intensas en cuestión de segundos durante cuatro partes de 8 minutos con descansos de 2 minutos entre partes, salvo en el 2º y 3º período donde el descanso es de 5 minutos. Determinar los factores de rendimiento es primordial para conocer y mejorar los entrenamientos de cara a la competición dependiendo la categoría. El objetivo de este estudio es analizar los factores que conducen al éxito en competición de waterpolo élite masculino, midiendo los factores ofensivos y defensivos de carga interna y externa, comparándolos con las características antropométricas, de fuerza, resistencia y velocidad en base a la revisión de los datos aportados por la literatura científica. Podemos destacar como principales factores de rendimiento: desarrollar alta capacidad aeróbica y anaeróbica, producir y eliminar altos niveles de lactato, soportar altos niveles de fatiga, desarrollar un elevado VO₂máx, elevar el nivel del umbral anaeróbico y desarrollar altos niveles de fuerza.

Palabras Clave: Factores de rendimiento, revisión, indicadores, fatiga, lactato, VO₂máx, fuerza, capacidad aeróbica.

Abstract:

Water polo is a team sport where it is intercrossed moderate intensity actions and other very intense in a few seconds for 8 minutes parts, including two-minute rest between parts except in the 2nd and 3rd period where the rest is 5 minutes. Define performance factors is overriding in order to know and improve training for competition depending on the category. The aim of this study is to analyze registers that lead to success in male high level competition measuring offensive and defensive factors in internal and external load, comparing with anthropometric, strength, endurance and speed features, based on information review provided by scientific literature. We can highlight as a main performance factors: develop high aerobic and anaerobic capacity, produce and remove high lactate levels, endure high fatigue levels, develop high VO₂máx, rise appearance of anaerobic threshold and develop high strength levels.

Key Words: Performance factors, review, leads, fatigue, lactate threshold, VO₂máx, strength, aerobic capacity.

1. INTRODUCCIÓN

El waterpolo es un deporte colectivo y de contacto, en el cual se realizan grandes desplazamientos, lanzamientos, bloqueos, agarres, empujes, etc. (Lozovina, Durovic, y Katić, 2009). Compiten 7 contra 7 en cuatro partes de 8 minutos con descansos entre partes de 2 minutos, salvo en el 2º y 3º período donde el descanso es de 5 minutos. Los equipos tienen que realizar jugadas e intentar sobrepasar al rival en posesiones máximas de 30 segundos. Se ha jugado por más de un siglo y es la actividad más antigua de los Juegos Olímpicos modernos, siendo uno de los deportes más antiguos (Hart, 1989). A pesar de su historia y evolución de los sistemas tecnológicos, no se ha estudiado lo suficiente, en parte debido a las limitaciones y dificultades durante la recopilación de datos bajo el agua.

Este deporte está considerado como una actividad donde se realizan numerosos esfuerzos intermitentes de alta intensidad prolongada en el tiempo (Smith, 1998; Platanou 2004; Platanou y Geladas, 2006;). El rendimiento del juego deportivo colectivo es mucho más difícil de evaluar que los deportes individuales (Carling, Williams y Reilly, 2005).

Aunque recientemente se está mostrando mayor interés sobre el estudio de las acciones que ocurren en un partido de waterpolo (Platanou, y Geladas, 2006; D'Auria y Gabbett, 2008; Canossa, Garganta, Argudo y Fernandes, 2009; Escalante et al., 2012;), análisis de acciones técnicas (Wyatt, 2006; Steel, Adams, y Canning, 2007; Hughes, Appleton, Brooks, Hall, y; Lupo et al., 2009; Alcaraz et al., 2011), estudios de las posiciones específicas de juego (Argudo, Gabaldón, y García, 2006; Lozovina, Pavicic, y Lozovina, 2007; Lupo, Minganti et al., 2012) y análisis notacionales (Smith, 2004; Mujika, Mcfadden, Hubbard, Royal, y Hahn, 2006; Argudo, García, Alonso, y Ruiz, 2007a; Argudo, García, Alonso, y Ruiz, 2007b; Lupo, Tessitore, Minganti, y Capranica, 2010; Argudo, Arias, y Ruiz, 2011; Lupo et al., 2011; Lupo, Condello, y Tessitore, 2012; García, Argudo, y Alonso, 2013; Lupo, Condello, Capranica, y Tessitore, 2014; Saavedra, Escalante, Madera, Mansilla, y García-Hermoso, 2014; Santos,

Sarmiento, Alves, y Campani6, 2014; Iglesias et al., 2016), siguen estando m6s presentes numerosos estudios realizados anteriormente a modo de establecer las diferencias entre los equipos ganadores y perdedores (Lupo, Tessitore, Minganti, y Capranica, 2010; Escalante, Saavedra, Mansilla, y Tella, 2011; Escalante, Saavedra, Tella, Mansilla, Garc6a y Dom6nguez, 2012; Lupo, Condello, y Tessitore, 2012^a; Escalante, Saavedra, Tella, Mansilla, Garc6a y Dom6nguez, 2013), limit6ndose a los resultados de los partidos o para determinar los distintos tipos de lanzamientos desde distintas zonas (Smith, 1998; Van der Wende, 2005), (Garc6a et al., 2015), o las caracter6sticas antropom6tricas en jugadores de Waterpolo en 6lite, (Allison, 1990; Smith, 1998; Bloomfield, Blanksby, Ackland y; Lozovina y Pavićic, 2004), (Cardinale, 1997; Gorostiaga et al. 2005; Gorostiaga et al. 2006), (Vila, Ferragut, Abrales, Rodr6guez, y Argudo, 2010). Las caracter6sticas antropom6tricas y de fuerza son muy importantes para el 6xito (Lozovina y Pavićic, 2004; Canossa et al., 2014) en los 6ltimos 15 a6os, las caracter6sticas antropom6tricas de jugadores de waterpolo de 6lite han cambiado (Dopsaj y Aleksandrović, 2009).

Se han examinado las caracter6sticas f6sicas y fisiol6gicas de los jugadores, as6 como las demandas de energ6a (Smith, 1998), pero en los 6ltimos a6os se han realizado estudios acerca de la demanda energ6tica teniendo en cuenta las caracter6sticas fisiol6gicas de los jugadores de waterpolo, incluyendo la posici6n y el rol de los jugadores durante el partido, nivel competitivo y c6mo influye esto en los diferentes per6odos del juego (Platanou, Nikolopoulos, 2003; Platanou, Geladas, 2006). El waterpolo es un ejemplo de un deporte de equipo que es de naturaleza intermitente, lo que requiere periodos muy breves intensos intermitentes, con una duraci6n de entre 7 a 14 segundos (Smith, 1998). Un alto nivel de aptitud aer6bica es un requisito previo para un mejor rendimiento durante las acciones repetidas intensas (Glaister, 2005; Spencer et al, 2005). Sin embargo, no se encuentra correlaci6n entre la capacidad aer6bica y los 6ndices de RSA (capacidad para repetir sprints) pero si en la res6ntesis de fosfocreatina y recuperaci6n por la velocidad

del metabolismo oxidativo (Meckel, Bishop, Rabinovich, Kaufman, Nemet, 2013).

El objetivo de este estudio es analizar los factores que conducen al éxito en competición de waterpolo élite masculino, valorando los factores ofensivos y defensivos de carga interna y externa, comparándolos con las características antropométricas, de fuerza, resistencia y velocidad, para así poder determinar la importancia de los mismos en función del nivel de la competición.

2. MATERIAL Y MÉTODO

Se realizó una búsqueda bibliográfica en diversas bases de datos relacionadas con las Ciencias de la Actividad Física y el Deporte: Pubmed, Scopus, Web of Knowledge, en biblioteca: Ingenta connect y en repositorios: scielo, digitum y TDR. Se utilizaron los descriptores siguientes: “*factores de rendimiento, masculino, indicadores, natación, fatiga, lactato, VO₂máx, fuerza y capacidad aeróbica*”, con los términos: “*waterpolo*”, combinándolo con diferentes operadores para delimitar la búsqueda tanto booleanos (and, not, or) como de proximidad (near, within). También, se hizo la misma búsqueda pero usando las palabras clave en inglés (“*Performance factors, male swimming, water polo, leads, fatigue, lactate threshold, VO₂máx, strength, aerobic capacity*”).

Para la selección de los artículos, se utilizaron como criterios de inclusión: que el artículo estuviera alojado en alguna de las bases de datos anteriormente citadas, que tuvieran relación con el waterpolo masculino y el rendimiento en élite. Siguiendo los descriptores anteriores, excluyendo artículos de bajo impacto o que no seguían la normativa científica y los que hacían referencia a la táctica y psicología.

Tras la búsqueda en *Pubmed*, se obtuvieron 275 resultados, de los cuales 53 encontrados de los descriptores en castellano y 222 en inglés, escogidos para la revisión 15 artículos. En *Web of Knowledge*, se obtuvieron

444 resultados, de los cuales 29 encontrados de los descriptores en castellano y 415 en inglés, escogidos de los cuales 11 artículos. Y por último, del repositorio *Scielo*, se obtuvieron 138 resultados, de los cuales 6 encontrados de los descriptores en castellano y 132 en inglés, escogidos para la revisión 4 artículos.

Por lo tanto, los registros obtenidos fueron 857 resultados, de los cuales se seleccionaron 78 artículos que contenían información conforme a los criterios anteriormente citados. De esos 78 artículos, sólo se tuvieron en cuenta para la revisión un total de 30 artículos, porque eran los que contenían información específica del waterpolo de alto rendimiento en hombres, eran los artículos de mayor impacto entre los seleccionados, y no hacían referencia a análisis notacional o de táctica y psicología. De entre los 30 artículos seleccionados, 21 están indexados en el Journal Citation Report.

Entre los artículos escogidos se contrastaron todas y cada una de las variables, realizando un análisis ergogénico (carga interna y externa). En el cual se determinaron los componentes de la carga interna y externa del deportista, que nos indican la exigencia fisiológica del deporte. Los componentes de la carga interna son: la frecuencia cardiaca, el consumo máximo de oxígeno, el umbral anaeróbico y la producción de ácido láctico, que acontecen en el deportista durante la competición. Los componentes de la carga externa son: las distancias recorridas, el tiempo invertido en recorrerlas y las acciones realizadas por deportistas en la competición. También se analiza la capacidad motora necesaria para la realización adecuada de los gestos específicos deportivos. Dentro de estas habilidades, se incluyen los tipos de desplazamiento, saltos, giros, lanzamientos, situaciones de contacto, etc. (Refoyo, 2001).

También se realizó un análisis analítico, el cual se basa en la conceptualización de la programación deportiva y el desarrollo de los componentes básicos del deporte (Matveev, 2001; y Platonov, 1988), donde se analizaron todos los condicionantes físicos y técnicos, que influyen en el

rendimiento deportivo. Dentro de este, se incluirían los aspectos condicionales como son la fuerza, resistencia (Ae y AN), velocidad y antropometría para así intentar conocer de modo objetivo cuáles son los factores determinantes en función del nivel de competición.

3. RESULTADOS

Las siguientes tablas hacen referencia a la revisión documental de los artículos analizados que tratan los factores de rendimiento en waterpolo. Los estudios fueron nombrados y analizados, extrayendo la información más útil, con sus respectivos indicadores, autores, de manera cronológica, y características de los mismos, para determinar a modo de resumen, los factores de rendimiento en waterpolo de alto nivel.

En la Tabla 1, se hace referencia a la carga externa del análisis ergogénico, recopilando los principales artículos que contenían información sobre la duración de los esfuerzos y qué tipo de acciones se dan en un partido.

Tabla 1. Relación de estudios análisis ergogénico: carga externa.

Indicador/Contenido	Autor/a	Método	Muestra	Conclusión y resultados
Duración de los esfuerzos	Platanou (2009).	Registro de 10 partidos de 4x7'.	30 waterpolistas primera división griega.	Se registró un total de 41 minutos activo un waterpolista entre los cuales 11" es cada sprint en crawl (9' totales), 10" contacto entre opositor (5'), 8" cada flotación (11'), 4" ataques sin pelota (1'), 3" ataques con pelota (1'46"), 3" defensa activa (36") y 25" en acciones ajeno al juego (9'). (Tabla 2).
	Lupo et al., (2010).	Análisis de 17 partidos de 2005-2006.	3 equipos de la Serie Italiana en élite y 3 equipos en sub-élite.	Las acciones del juego no suelen durar más de 13". El valor más alto registrado fue de 20" en acciones de cuerpo a cuerpo y los

Tabla 1. Relación de estudios análisis ergonómico: carga externa.

			contragolpes se realizan en menos de 10".
Acciones del juego	Platanou (2009).	Registro de 10 partidos de 4x7'. 30 waterpolistas primera división griega.	Se registraron un total de 279 acciones en un partido, las cuales 50 veces un waterpolista realizaba un sprint en crawl (23%), 32 contactos contra opositores (13%), 82 acciones en las que se debía estar a flote con piernas (27%), 11 ataques sin pelota (2%), 38 ataques con pelota (4%), 12 defensa activa (1%) y 22 veces que se está ajeno a la acción en curso (21%). (Tabla 2).
	Lupo et al., (2010)	Análisis de 17 partidos de 2005-2006. 3 equipos de la Serie Italiana en élite y 3 equipos en sub-élite.	En élite, se registraron mayor número de lanzamientos en la zona 4 y 6 (delante zona 5m) de la piscina. En sub-élite se tiende a realizar disparos por la línea de zona 2.
Acciones del juego	Lupo et al., (2012).	Observación de 48 partidos correspondientes al Mundial de la FINA, 2009. 12 equipos de diferentes selecciones de Europa de élite profesional.	Alrededor del 67% de las jugadas son elaboradas, solamente un 22% jugadas cuerpo a cuerpo, y menos del 11% contraataques y transiciones. (Figura 1).
	Pérez et al., (2016).	Registro mediante observación de 176 partidos. 10 equipos de la liga profesional española de waterpolo.	Las acciones más peligrosas que acabaron el gol fueron originadas desde la zona 5 y 6. Los equipos de élite, hacen más contragolpes y disparos de contraataque.

En la Tabla 2, podemos observar más detalladamente la duración de los esfuerzos dependiendo del tipo de acciones que ocurren durante un partido (Platanou, 2009).

Tabla 2. Significado de la frecuencia, duración y porcentaje del tiempo total en partido de waterpolo (4x7') en el 10º Campeonato del Mundo FINA, Modificado de Platanou (2009).

	Actividades	Frecuencia (número)	Media duración (seg)	Duración total (min:seg)	% total del tiempo (%)
1.	Nado a crawl	50 ±6	11.4±1.2	09:27±01:18	22.7±3.1
2.	Contactos con oponentes	32±9	9.8±3.4	05:22±01:54	12.9±6.0
3.	Batidas en agua	82±16	8.1±1.0	11:08±01:47	26.8±6.2
ATAQUE ACTIVO					
A	Ataques sin pelota	11±7	4.4±1.5	00:52±00:38	2.1±1.5
-	Conducción	6±6	3.5±1.8	00:27±00:30	1.0±1.2
-	Cambio de posición	5±4	4.9±2.7	00:25±00:19	1.1±0.9
B.	Ataques con pelota	38±18	2.6±0.7	01:46±01:02	4.2±2.5
DEFENSA ACTIVA					
A.	Defender la pelota	12±10	3.0±0.9	00:36±00:28	1.4±1.1
-	Bloqueos	5±6	1.8±1.3	00:12±00:15	0.5±0.5
-	Nadando hacia la pelota	7±5	3.4±0.9	00:24±00:17	0.9±0.6
7.	Fuera de acción de juego	22±3	25.1±2.8	08:56±00:57	21.4±2.1
Total		279±35		41:38±01:28	

En la Figura 1, se muestra un estudio de Lupo et al., (2012) una comparativa de la frecuencia en la que ocurren las acciones en diferentes situaciones.

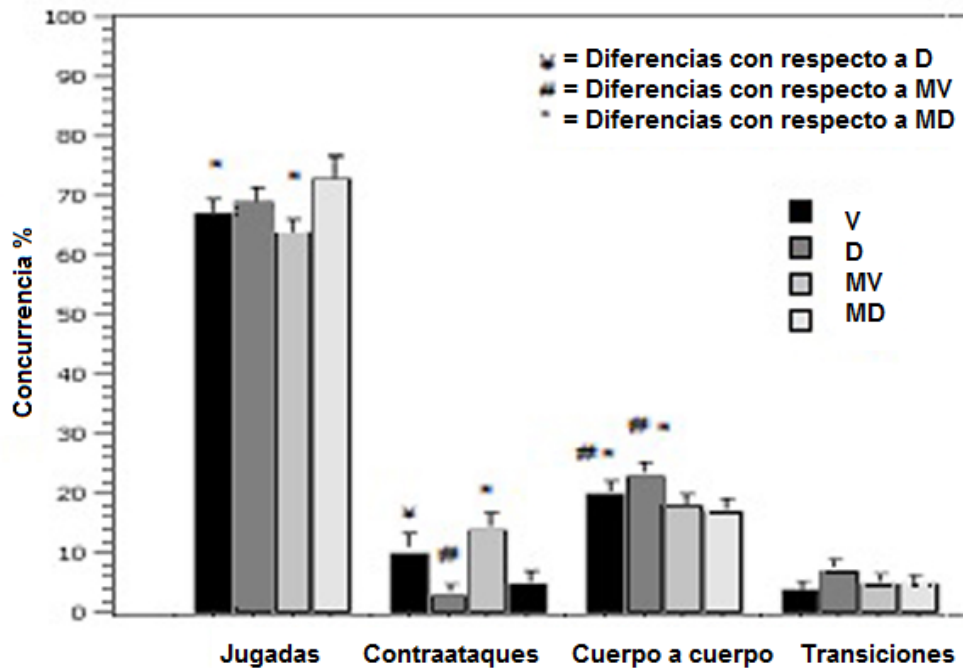


Figura 1. Media en la frecuencia de ocurrencia en élite de las acciones victorias (V), derrotas (D), victorias por más de 3 goles (MV) y derrotas por menos de 3 goles (MD), Modificado de Lupo et al., (2012).

Como podemos apreciar, alrededor del 67% de las jugadas son elaboradas, solamente un 22% jugadas cuerpo a cuerpo, y menos del 11% contraataques y transiciones. Las diferencias que podemos comprobar son que, en las jugadas elaboradas, los registros obtenidos reflejan que en las victorias se realizan menores jugadas elaboradas. En los contraataques, los partidos que acabaron en victoria, realizan una mayor cantidad de contraataques.

En la tabla 3, se hace referencia a la carga interna del análisis ergogénico, recopilando los principales artículos que contenían información sobre la frecuencia cardiaca, el consumo máximo de oxígeno, el umbral anaeróbico y la producción de lactato.

Tabla 3. Relación de estudios análisis ergogénico: carga interna.

Indicador/Contenido	Autor/a	Método	Muestra	Conclusión y resultados
Frecuencia Cardíaca (FC)	Pinnington et al., (1988).	Registro de 10 partidos de 4x7'.	8 waterpolistas primera división a nivel nacional.	El umbral ventilatorio segundo (VT2) se encontró registrado al 81% FCMáx.
	Platanou (2009).	Registro de 10 partidos de 4x7'.	30 waterpolistas primera división griega.	Se registró una media de 165 pp/min en las acciones del juego. El 58,5% del tiempo jugado se registraba al >85%, el 35,3% a > 90% y 18,3% a >95% FCMáx. (Tabla 4).
Frecuencia Cardíaca (FC)	Lupo et al., (2015).	Registro continuo con un Pulsómetro Polar.	6 cadetes waterpolistas de nivel Nacional.	No se obtuvieron diferencias en la frecuencia cardíaca debido a que hay mayor contribución aeróbica a intensidad moderada (58-80% FCMáx) que anaeróbica (sprints).
Consumo máximo de Oxígeno	Platanou (2009).	Registro de 10 partidos de 4x7'.	30 waterpolistas primera división griega.	Valores entre 57,5 y 63,7 ml · kg ⁻¹ . No se obtuvieron diferencias de intensidad dependiendo el puesto. Predominio de la capacidad aeróbica. Al paso del tiempo no se podía sostener la intensidad alta.
	Meckel et al., (2013).	Test de 25m, 800m y 8x15m (RSA).	19 waterpolistas del equipo nacional de Israel.	Se registraron valores de entre 63 a 69 ml · kg ⁻¹ , aproximadamente, independientemente del puesto.

Tabla 3. Relación de estudios análisis ergogénico: carga interna.

	Platanou (2008).	Registro de 20 partidos. Test 4x50m. Test hasta agotamiento (140 N).	30 waterpolistas primera división griega.	El umbral láctico se registró alrededor del 86% de la FCM _{áx} en el último cuarto. No se observaron diferencias entre posiciones, valor medio de 3.9 mmol. A partir del segundo cuarto la intensidad decrece por la intolerancia al lactato.
Umbral Láctico (LIP)	Kontic et al., (2015).	Promedio Tests de 50m/30".	21 waterpolistas profesionales.	Los centrales tuvieron los valores más altos de Lactato en sangre.
	Botonis et al., (2016).	Análisis de 5 partidos amistosos entre los dos clubs. Test de 5x200.	Un club de alto nivel y otro de bajo nivel de la liga Griega división A1.	Los equipos de alto nivel con mayor capacidad Ae., ralentizan la subida exponencial del lactato, obtienen mayor resistencia a la fatiga, pudiendo soportar altos niveles de intensidad. (Figura 2).

En la Figura 2, se muestra según el estudio de Botonis et al., (2016), una gráfica donde se relaciona la velocidad de nado con la producción de lactato según el nivel de rendimiento del waterpolista.

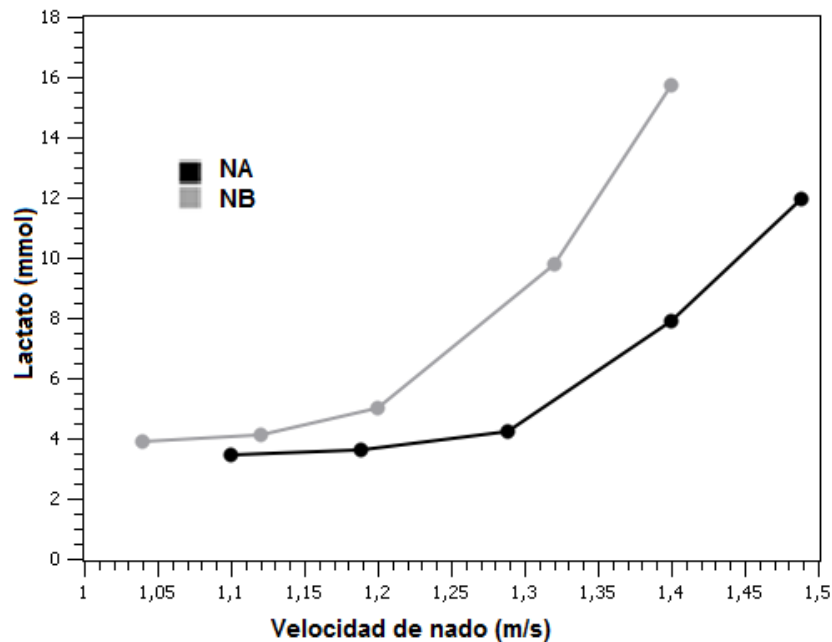


Figura 2. Incremento Lactato en alto nivel (NA) y bajo nivel (NB), Modificado de Botonis et al., (2016).

Como podemos observar, los waterpolistas que tienen un mayor nivel, ralentizan el incremento de lactato, pudiendo sostener el mayor valor de lactato a mayor velocidad de nado.

En la Tabla 4, podemos observar más detalladamente, un resumen de la relación de la FC, lactato y VO_2 según diversos estudios (Platanou, 2009).

Tabla 4. Media adaptaciones fisiológicas en jugadores de waterpolo (4x7'), Platanou, (2009).

Estudios	N	FC (pp/min)	La (mmol·L)	VO_2 (L·min)	En cost (KJ/min)	Porcentaje del tiempo jugado por encima de la zona FC (%)		
						FC >85%	FC >90%	FC >95%
Pinnington	8					85.3 ±3.5	68.5±6.7	43.3±7.9
Platanou	30	157±18	3.9±1.9			58.5±3.8	39.3±5.4	18.3±4.2
Rodríguez	7			2.96±0.3	57.3±9.0			
Hohman	24		<2					
Hollander	19		5.4				80.1% FC >80%	

En la Tabla 5, se hace referencia al análisis analítico, recopilando los principales artículos que contenían información sobre antropometría, fuerza, velocidad y resistencia. De cada indicador se menciona a modo de resumen, las características fundamentales y conclusión extraída de cada estudio.

Tabla 5. Relación de estudios de análisis analítico.

Indicador/Contenido	Autor/a	Método	Muestra	Conclusión y resultados
Análisis antropométrico	Vila et al., (2010).	Evaluación cine-antropométrica de dimensión corporal, peso y altura y composición corporal.	23 jugadores de la Selección Española de Waterpolo (9 júnior, 14 senior)	Los factores antropométricos no modificables por el entrenamiento son necesarios para llegar a la élite en waterpolo. Predominancia de mesomorfos.
	Kontic et al., (2015).	Medición de altura y pliegues con estadiómetro y escala de peso digital.	82 waterpolistas profesionales.	Los más pesados y altos (centrales) fueron los que mejor rendimiento obtuvieron. Aunque los más delgados (alas) obtuvieron mejores marcas de velocidad en sprints cortos. (Tabla 6).
	Zinner et al., (2015).	Medición con sensores de la fuerza isométrica y dinámica.	15 waterpolistas selección Alemana de élite	La longitud del brazo se correlacionó con la altura del salto y a su vez en un mayor rendimiento.
Fuerza	Hawley et al., (1992).	Test de 50 y 400m.	12 nadadores y 10 nadadoras.	A más fuerza muscular, mayor rendimiento.
	Havriluk (2004).	Test de 20m a máxima velocidad con Aquanex.	36 nadadores y 36 nadadoras.	Relación directa entre fuerza y velocidad. A mayor fuerza, mayor velocidad. (Figura 3).
	Vila et al., (2010), y Zinner et al., (2015).	Evaluación cine-antropométrica de dimensión corporal, peso y altura y composición corporal.	23 jugadores de la Selección Española de Waterpolo (9 júnior, 14 senior).	En alto rendimiento, la fuerza es un factor diferencial entre categorías. La resistencia depende de la fuerza.

Tabla 5. Relación de estudios de análisis analítico.

Velocidad	Platanou (2008).	Registro de 20 partidos. Test de 400m.	30 waterpolistas primera división griega.	Los alas registraron los valores más rápidos en realizar los tests.
	Vila et al, (2011).	Análisis estadístico de 72 partidos.	12 waterpolistas del Campeonato de Europa y 16 de Campeonato del mundo de 2006.	No hay diferencias significativas en la velocidad de los tiros entre los ganadores y perdedores.
Velocidad	Pérez et al., (2016).	Registro mediante observación de 176 partidos.	10 equipos de la liga profesional española de waterpolo.	Los equipos que poseen waterpolistas más rápidos, realizan contraataques más efectivos y rápidos interviniendo también la reacción y las interceptaciones, lo cual se traduce a un mayor porcentaje de victorias.
Resistencia (Sistema AE y AN)	Platanou (2008).	Registro de 20 partidos. Test de 400m.	30 waterpolistas primera división griega.	La capacidad anaeróbica es un factor limitante, ya que los valores registrados fueron bajos y conforme continúa la actividad se decrece la intensidad.
	Platanou (2009).	Registro de 10 partidos de 4x7'.	30 waterpolistas primera división griega.	Tanto el sistema aeróbico como el anaeróbico se emplean simultáneamente en un partido. Conforme va aumentando la duración de la actividad, decrece la intensidad y aumenta el comportamiento aeróbico.
	Kontic et al., (2015).	Test de 400m.	21 waterpolistas profesionales.	A mayor capacidad para repetir sprints, mejores son las transiciones ataque-defensa y contraataques. No se obtuvieron diferencias significativas por puesto. La capacidad aeróbica se empobrecía en el segundo tiempo.

Tabla 5. Relación de estudios de análisis analítico.

	Promedio Tests de 50m/30".	21 waterpolistas profesionales.	Los centrales registraron los valores más altos de resistencia anaeróbica. La capacidad anaeróbica se empobrecía en el tercer cuarto.
Botonis et al., (2016).	Análisis de 5 partidos amistosos entre los dos clubs. Test de 400m.	Un club de alto nivel y otro de bajo nivel de la liga Griega división A1.	La capacidad aeróbica es un factor determinante que distingue a los equipos de waterpolo de nivel superior e inferior.
Kontic et al., (2016).	Test de 5x15m, 400m y 4x50m.	79 waterpolistas juveniles élite nacional.	A mayor resistencia al lactato se relaciona una mayor producción ofensiva, mientras que la resistencia anaeróbica es más importante en tareas defensivas, viéndose afectadas las transiciones ataque-defensa.

En la tabla 6, podemos observar más detalladamente, las características antropométricas de los jugadores según posiciones (Kontic et al., 2015).

Tabla 6. Características antropométricas de los jugadores de waterpolo según posiciones, Modificado de Kontic et al., (2015).

	Boya (n=19)	Centrales (n=16)	Alas (n=25)	Laterales (n=26)	ANOVA
	Media±SD	Media±SD	Media±SD	Media±SD	F test
Altura del cuerpo (cm)	189.97±6.17	189.67±5.56	183.01±2.73	187.14±5.32	7.54*
Masa del cuerpo (kg)	87.75±7.06	95.85±8.85	80.35±3.92	83.32±7.53	14.76*
Índice masa del cuerpo (kg/m ²)	24.37±1.9	26.62±1.9	23.79±0.92	24.01±2.21	7.6*
Pliegue del tríceps	11.14±3.08	11.79±4.08	10.63±3.12	12.04±3.52	0.32

Tabla 6. Características antropométricas de los jugadores de waterpolo según posiciones, Modificado de Kontic et al., (2015).

Nado-25m(s)	12.95±0.66	13.4±0.49	11.99±0.92	13.11±0.55	3.16*
Nado-100m (s)	64.03±6.93	63.32±3.4	61.85±4.42	63.86±8.38	0.52
Nado-400m (s)	271.09±48.65	301.78±14.78	298.51±23.82	283.31±45.93	3.55*
Resistencia-Anaeróbica	31.91±3.67	29.81±1.57	30.87±2.24	31.80±4.03	0.36

En la Figura 3, se muestra según el estudio de Havriluk (2004) la relación de la velocidad de nado con la fuerza de la mano según el sexo y nivel del deportista.

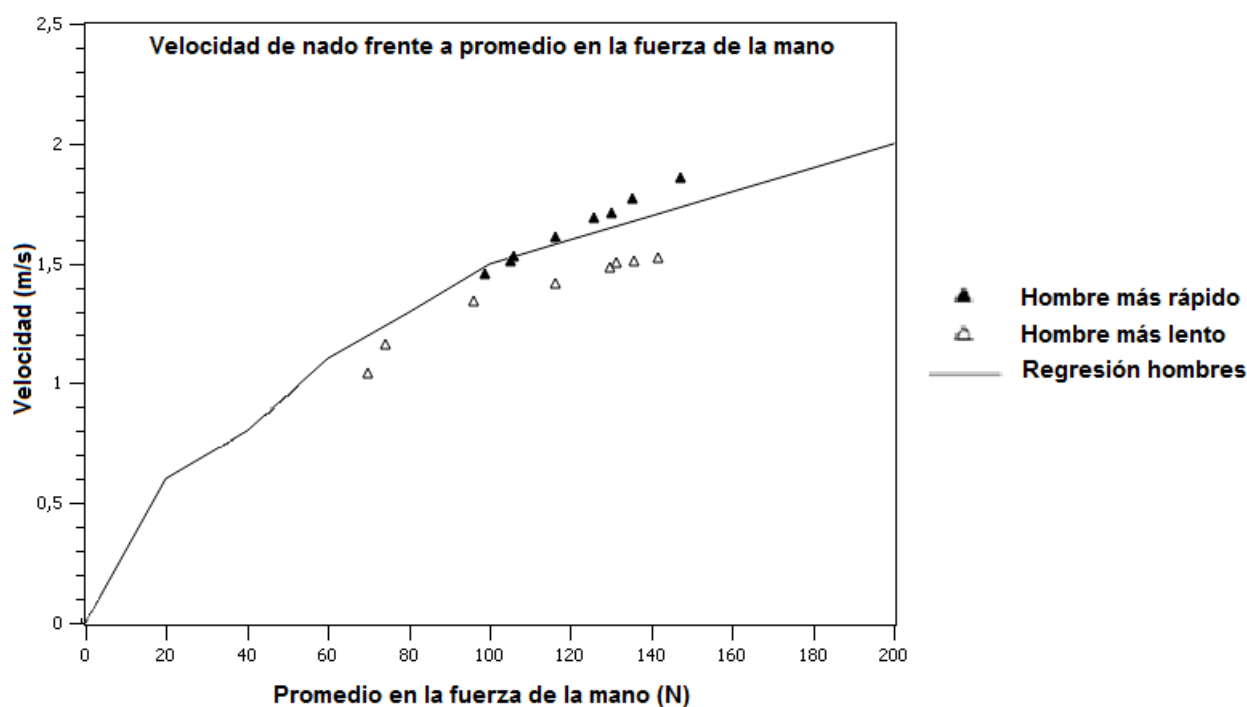


Figura 3. Relación entre la velocidad de nado y la fuerza promedio de la mano, Modificado de Havriluk, 2004.

Havriluk, afirma que existe una relación directa entre la fuerza de la mano y la velocidad de nado, a mayor fuerza, mayor rendimiento, ya que estos, obtienen mayores picos de velocidad y una mayor rapidez en la regresión de la mano.

4. DISCUSIÓN

El objetivo de este estudio es analizar los factores de rendimiento que influyen en waterpolo élite masculino, guiándonos en la literatura científica publicada hasta la actualidad, mediante un análisis analítico y ergogénico de la carga interna y externa, pudiendo establecer la importancia de los mismos que se consideran apropiados para la competición de alto nivel.

Duración de los esfuerzos

La duración de los esfuerzos (carga externa), Platanou (2009), determinó que un waterpolista, a lo largo del partido, sumando las pausas, ataques, defensa y demás, de media por partido, se llegaba a cuantificar un total de 41 minutos activo entre los cuales 9' eran sprint en crawl (9" cada acción), 5' totales en contacto con opositores (10"), 11' en valores de flotación (8"), 1' ataques sin pelota (4"), 1'46" ataques con pelota, 36" en valores de defensa activa (3") y 9' totales en acciones que se está ajeno a la situación actual (25").

Esto coincide con el posterior estudio de Lupo et al., (2010) en el que en un análisis semejante al anterior, comparaba a 3 equipos de élite y 3 equipos en sub-élite, determinando que en ambas categorías, las acciones del juego no eran muy dispares ya que la mayoría de los esfuerzos se realizaban en una media de 13" exceptuando los contragolpes que se realizaban en menos de 10".

Acciones del juego

Según Lupo et al, (2010), en su análisis de 30 waterpolistas de élite, registró un mayor número de lanzamientos en la zona 4 y 6 (zona delante de 5m), mientras que en sub-élite se tiende a progresar más a portería, zona 2, bien por la fuerza de sus lanzamientos, la velocidad o la capacidad de generar jugadas por esa zona y eficacia en gol. El mismo Lupo, (2012), se manifiesta que la elaboración de las jugadas no se correlaciona con la victoria, pero sí en la frecuencia en la que se realice un contraataque de manera eficaz.

Esto no hace más que demostrar la mayor capacidad de los equipos de élite en realizar esfuerzos con una mayor capacidad y frecuencia puesto que en su anterior estudio (Lupo et al., 2010), el número de acciones ofensivas, contraataques y acciones cuerpo a cuerpo es mucho más reducido.

Las situaciones impredecibles, como las acciones cuerpo a cuerpo, el número de contraataques y transiciones que se producen durante un partido, puede afectar las respuestas fisiológicas de los jugadores, así como el desarrollo de la fatiga (Botonis et al., 2015, 2016; Lupo et al., 2010, 2012), por lo que limita la frecuencia en realizar ese tipo de esfuerzos dependiendo de la categoría.

Todo esto, lo vemos refundado en un estudio reciente de Pérez et al., (2016), los cuales registraron que las acciones con más porcentaje de acierto en élite fueron las originadas desde la zona de 5 metros (zona 5 y 6) (Alcaraz et al., 2012; Lupo et al., 2011). También establecieron que la eficacia y el número de contragolpes y disparos son determinantes en los equipos que conseguían salir victoriosos. El contragolpe se ve favorecido por factores tales como la velocidad de nado y la reacción rápida en ataque y acciones defensivas como la anticipación o la interceptación. (García et al., 2015; Lupo et al., 2012; Lupo et al., 2014; Pérez et al., 2016).

Siguiendo a Argudo et al., (2016), para mejorar la eficacia en gol, se deberá entrenar mediante microsituaciones, lanzamientos por detrás de 5 metros y desde los laterales.

Frecuencia Cardíaca

Rara vez se ha registrado en un partido de waterpolo valores cercanos a la FCM_{máx} teórica. Los jugadores con mayor capacidad aeróbica demuestran una menor tendencia a bajar el nivel de intensidad (Galy et al., 2014). Los jugadores de alto nivel presentan valores bajos de FC frente a los equipos de bajo nivel. Los jugadores de alto nivel exhiben una mayor resistencia a la fatiga y esto podría ofrecer una posible ventaja en ganar un partido (Botonis et al., 2016). Todas las pruebas sugieren que los partidos, la potencia aeróbica es

importante para mantener una alta velocidad durante sprints repetidos (Tomlin y Wenger, 2001).

Platanou (2009), (Tabla 4) estableció que el 58,5% del juego fue jugado en intensidades superiores a 85% de FCM_{máx}, el 39,3% en las intensidades superiores al 90% de la FCM_{máx} y el 18,3% en las intensidades superiores a 95%.

En otro estudio de Platanou, (2006), se reveló que durante un 58,7% del tiempo en juego se realizan esfuerzos a una intensidad por encima del umbral de lactato (155pp/min). En el segundo tiempo se registraron los valores más alto de intensidad y en el cuarto tiempo los más bajos.

Consumo máximo de Oxígeno (VO_{2máx})

El VO_{2máx} es la cantidad máxima de oxígeno que se puede absorber en un minuto (Svenson, 1999). Por las características fisiológicas de los jugadores, la capacidad aeróbica de los jugadores de waterpolo oscila, en niveles altos de rendimiento, desde 57,5 a 63,7 ml· kg⁻¹, (Tabla 4).

Siguiendo a Meckel (2013), “la variable principal que limita el VO₂Max son factores cardiovasculares, tales como el gasto cardíaco para suministrar sangre al músculo”. También se ha sugerido que la capacidad tampón H⁺ puede ser un determinante más importante en el rendimiento de velocidad y acciones de predominancia anaeróbica de manera repetida con respecto al VO₂Max (Bishop et al., 2004), y que la capacidad para repetir sprints puede estar influenciada por la distribución de las fibras musculares, el nivel del umbral de lactato, y la duración del período de recuperación entre sprints (Tomlin y Wenger, 2001).

Anteriormente, Pinnington et al., (1988) ya habían tratado de establecer los valores de consumo de oxígeno máximo en jugadores de élite. Sus resultados oscilaron alrededor de 61-71 ml· kg⁻¹. También determinaron el umbral ventilatorio segundo (VT₂), el cual correspondió al 81% de FCM_{máx} de

sus participantes. Se sabe que la consecución del umbral ventilatorio precede la consecución del umbral de lactato (Simon, Gutin, Blkood, y Case, 1983).

Umbral Láctico

Siguiendo el estudio de Platanou (2008), estipuló que los jugadores de waterpolo poseen una alta capacidad aeróbica y una moderada capacidad de acumular lactato en la sangre después de una pelea exhaustiva. Para ello, registró la concentración de lactato, resultando baja (3.86 ± 1.89 mmol). Esto podría estar relacionado con una baja capacidad anaeróbica de los participantes o como consecuencia de una buena condición aeróbica, pudiendo así eliminar más fácilmente el lactato en sangre. El umbral láctico se registró alrededor del 86% FCMáx en el último cuarto. A partir del segundo cuarto, la intensidad decrece por la intolerancia al lactato.

En otro estudio, según Rodríguez (1994), el ácido láctico osciló en niveles similares en 9 atletas españoles, pero con un valor medio mayor (7-9 mmol) frente al estudio anterior. El bajo valor de LT resultante del anterior estudio ($3,86 \pm 1,89$ mmol), podrían ser debido al hecho de que los jugadores no eran profesionales.

Por otra parte, es importante destacar el papel del umbral anaeróbico, definido por Svenson (1999) como el nivel de intensidad, en el que por encima de él ocasionará un incremento lineal en la concentración de ácido láctico. Conocer el momento cuando aparece este umbral, nos marcará la intensidad de esfuerzo que puede ser mantenida sin que aparezca una progresiva acumulación de ácido láctico (Chavarren, et al., 1996; Cejuela et al., 2007; Chambers, 2015).

Antropometría

La actuación final de todo deportista es determinada por parámetros genéticos, fisiológicos, ambientales, psicológicos tácticos y técnicos (Smith 2003). Como afirman Lima et al., (2007), el conocimiento sobre los patrones morfológicos puede contribuir positivamente no sólo para la selección de

jugadores, sino también para determinar sus roles dentro del equipo y planear protocolos y entrenamientos acorde a sus características.

Los factores antropométricos no modificables por el entrenamiento son necesarios para llegar a la élite en waterpolo (Vila et al., 2010). La mesomorfia es la característica predominante en el somatotipo del waterpolista. (Vila et al., 2010). Se podría decir que la categoría sénior estaría en los límites de la obesidad, pero no hay que olvidar que el IMC no es fiable en deportistas de gran corpulencia como si de la población general se tratase, ya que refleja una mayor proporción de masa muscular en lugar de masa grasa (Mazza, Ackland y Bach, 1994; Tsekouras et al., 2005).

Una de las acciones más importantes del juego es hacer una rápida transición de defensa a ataque. Este papel lo desarrollan las (zona 1 y 3), los cuales dependen de sus características corporales (Sekulic et al., 2015). Sus características corporales también contribuyen a su capacidad de sprint. Se trata de los jugadores más bajos y ligeros del equipo, lo que les beneficia en ser los más ágiles y explosivos en un sprint. Este tipo de jugadores se ven perjudicados en acciones del juego como choques cuerpo a cuerpo y acciones en defensa. Es por estas desventajas por lo que los centrales (zona 5), al ser más pesados y altos, son los que tienen mejor rendimiento puesto que en un sprint de larga distancia por sus características antropométricas (Tabla 6) llegan antes a los balones, se imponen en acciones de contacto física y defensa (Kontic et al., 2015). También, presentan mejores índices de resistencia anaeróbica por su carga de trabajo más intensiva.

Por otro lado, apoyando a Zinner (2015), la longitud del brazo se correlacionó significativamente con la altura del salto. Los centrales, al tener brazos más largos que los alas, les permite llegar antes a los balones en la recuperación y saltar más por encima del agua para el bloqueo y lanzamientos.

Resistencia

El waterpolo lo podemos establecer como un deporte predominantemente aeróbico puesto que los esfuerzos que se realizan son

moderado-intenso (60-85% FCM_{áx}), de manera extensiva, facilitando a la producción de Lactato. También tiene una gran importancia, aunque en menor medida, el sistema anaeróbico puesto que durante un partido se realizan muchas acciones de manera intensa y breves tales como contraataques, disparos, acciones cuerpo a cuerpo, etc.

Se necesita un alto nivel de capacidad aeróbica y anaeróbica para resistir la fatiga y mantener la concentración durante los partidos de waterpolo (Zinner, 2015).

La capacidad aeróbica es un factor determinante que distingue a los equipos de waterpolo de nivel superior e inferior. El rendimiento del jugador y la intensidad del ejercicio es un indicador de ello. Los jugadores de alto nivel demuestran una mayor tolerancia jugando a alta intensidad, resistiendo mejor a la fatiga, en comparación con los jugadores de nivel inferior (Lupo et al., 2012). Asimismo, Lupo et al., 2010 establecieron que dependiendo de la acción que se realice en un partido, predomina más de manera aeróbica o anaeróbica.

Platanou ya en 2009 determinó que es indispensable desarrollar el sistema cardiorrespiratorio para facilitar la recuperación de alta intensidad durante los descansos o de baja intensidad en natación. Los atletas entrenados en resistencia, capacidad aeróbica, tienden a tener una mejor respuesta de recuperación, con tasas mejoradas de aclaramiento de lactato en sangre y una resíntesis rápida de PC en el músculo.

A pesar de que existen algunas diferencias entre los investigadores en relación con el porcentaje de participación de cada mecanismo durante el juego, en general se acepta que la participación del mecanismo aeróbico durante el juego es considerablemente mayor que la participación del sistema anaeróbico, aunque ambos se empleen simultáneamente. También se acepta que el sistema aeróbico se encuentra presente a lo largo de los 4 períodos, pero conforme va aumentando la duración del juego, decrece la intensidad, aumenta el comportamiento aeróbico y decrece el comportamiento anaeróbico.

Sin embargo, Kontic et al., (2015) opinan que los jugadores que poseen un alto nivel de resistencia anaeróbica, serán más eficientes en realizar una acción ofensiva, y posteriormente en poder realizar de manera más veloz una transición defensiva, puesto que tanto la resistencia anaeróbica, la tolerancia al lactato y la capacidad ventilatoria es de suma importancia e indispensable, desarrollarlas correctamente y no exclusivamente el sistema aeróbico, ya que ambos sistemas se correlacionan entre sí en mayor o menor medida.

Aparte de las diferencias de capacidad aeróbica, la capacidad anaeróbica también puede jugar un papel en la discriminación de rendimiento entre los jugadores. Esto es debido a la habilidad que tengan los jugadores en realizar sprints repetidos intensos (RSA). Los jugadores con mayor potencia anaeróbica pueden exhibir una mejor capacidad de sprints repetidos (Bishop et al., 2003; Meckel et al, 2013).

Fuerza y velocidad

La fuerza es un factor diferencial entre categorías. La resistencia, velocidad y el resto de factores, dependen de la fuerza. (Vila et al., 2010; Zinner et al., 2015). La fuerza depende en gran medida de la sección transversal del músculo y la coordinación intramuscular (Cejuela et al., 2007).

Existen investigaciones donde se manifiesta que un entrenamiento conjunto de la fuerza con la resistencia aeróbica, puede retrasar notablemente la aparición de la fatiga, (Hauswirth et al., 1999; Cejuela et al., 2007).

La fuerza específica en este tipo de deportes, fuerza resistencia, capacidad que permite repetir esfuerzos de larga duración con la misma intensidad (Bompa, 1983). Havriluck en su estudio de 2004, en el que comparaba los resultados de waterpolistas, determinó que, a más fuerza muscular, mayor rendimiento y que encuentra una relación directa entre fuerza y velocidad. En jugadores de alto rendimiento, las diferencias entre categorías, se encuentran en variables que se relacionan con los niveles de fuerza (Ozkol, 2013).

Otro argumento más que viene a confirmar la importancia de los niveles de fuerza se encuentra en el somatotipo (Vila et al., 2010). Éste confirma la predominancia de la mesomorfía como característica de los jugadores de waterpolo de alto nivel (Enseñat, Matamal y Negro, 1992; Toteva et al., 1989, Aleksandrović et al., 2007).

García Mans et al., (1998) manifiestan que la velocidad depende de la técnica, la fuerza y la resistencia, así como la velocidad de los lanzamientos también dependen de la fuerza muscular y técnica.

5. CONCLUSIONES

- Los jugadores de waterpolo de elite poseen y desarrollan una alta capacidad aeróbica para repetir acciones intensas y retraso en aparición de valores elevados de lactato. Un elevado $VO_{2m\acute{a}x}$ y umbral anaeróbico es factor determinante que distingue equipos de nivel superior e inferior.
- La fatiga es un factor condicional en la eficacia de los lanzamientos y en la realización de esfuerzos repetidos y continuos los jugadores de elite en waterpolo.
- Es importante entrenar la capacidad anaeróbica a la par que la aeróbica en jugadores de waterpolo de elite, puesto que es un limitante en realizar acciones más intermitentes y rápidas con lanzamientos y sprints; mayoritariamente en situaciones defensivas.
- Los jugadores de waterpolo de elite, poseen y desarrollan altos niveles de fuerza específica que contribuyen en un mayor rendimiento en las acciones fundamentales del juego.

- **Aplicaciones prácticas y sugerencias:**

El waterpolo es un deporte muy exigente en el que se intercalan acciones de diferente intensidad en cualquier momento. En ocasiones, las acciones son de muy alta intensidad, por lo que tienen que estar preparados para sostener altos niveles de presión en momento determinados. Es por esto que los entrenadores deben planificar las sesiones de entrenamiento en base al nivel de sus deportistas, conociendo su potencial y sus limitaciones y cómo mejorar los indicadores de cara a la competición.

Por ello se debería formar a los jugadores de manera totalmente individualizada, atendiendo a sus necesidades y adaptándolo al tipo de esfuerzo que realiza en la competición.

Existen aún pocas investigaciones con datos de ciertos aspectos como el VO₂ y lactato, para que la comparación pueda ser más detallada y fiable. En futuras investigaciones sería importante relacionar la carga interna y externa con la táctica y aspectos psicológicos que pueden influir en el éxito durante determinadas acciones del juego.

6. REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alcaraz, P.E., et al. (2012). Relationship between characteristics of water polo players and efficacy indices. *Journal of Strength and Conditioning Research* 26(7), 1852-1857. [dx.doi.org/10.1519/JSC.0b013e318237ea4f](https://doi.org/10.1519/JSC.0b013e318237ea4f).
- Argudo, F.M., Arias, J.L., y Ruiz, E. (2012). Efectos de conseguir la primera posesión del balón sobre el marcador en los Campeonatos del Mundo de waterpolo 2003 y 2007. *Rev. Bras. Cienc. Esporte* 34(2), 139-151. <http://dx.doi.org/10.1590/S0101-32892012000200010>.

- Argudo, F.M., García-Cervantes, L., y Ruiz, E. (2016). Factores asociados a la eficacia de gol en waterpolo. *Rev. Retos: nuevas tendencias en educación física, deporte y recreación* 29, 105-108.
- Argudo, F.M., Ruiz, E., y Abrales, J.A. (2007). Influencia de los valores de los coeficientes de eficacia entre equipos de waterpolo ganadores y perdedores en el Campeonato de Europa de 1997. *RETOS. Nuevas tendencias en Educación Física, Deporte y Recreación* 12, 62-65.
- Botonis, P.G., Toubekis, A.G., y Platanou, T.I. (2016). Physical Performance During Water-Polo Matches: The Effect of the Players' Competitive Level. *Journal of Human Kinetics* 54, 135-142. <https://doi.org/10.1515/hukin-2016-0042>.
- Canossa, S., et al. (2014). Contrasting morphology and training background in waterpolo teams of different competitive levels. *Rev. Motriz: Educación Física* 20(3), 272-279. <http://dx.doi.org/10.1590/S1980-65742014000300005>.
- Chambers, R. (2015). Determinación del Umbral de Lactato en Triatletas: Aplicaciones Para el Entrenamiento. *Journal PubliCE*.
- Escalante, Y., et al. (2012). Water polo game-related statistics in Women's International Championships: Differences and discriminatory power. *Journal of Sports Science and Medicine* 11, 475-482. <dx.doi.org/10.1519/JSC.0b013e318260ed85>.
- Escalante, Y., Saavedra, J.M., Mansilla, M., y Tella, V. (2011). Discriminatory power of water polo game-related statistics at the 2008 Olympic Games. *Journal of Sports Sciences* 29, 291-298. <dx.doi.org/10.1080/02640414.2010.532230>.
- Iglesias, M.C., García, E., y Touriño, C. (2016). Keys to Success in High Level Water Polo Teams. *International Journal of Performance*

Analysis in Sport 16, 995-1006.
<http://dx.doi.org/10.1519/e381c27vgdj3566>.

Kontic, D., y Sajber, D. (2015). Swimming Capacities in High-Level youth Water Polo; Playing-Position Specifics. *International Journal of Maritime Science and Technology* 63(2). 65-69.
<https://doi.org/10.17818/NM/2016/2.9>.

Lupo, C., Capranica, L., Gómez, M.A., y Tessitore, A. (2015). Tactical, swimming activity, and heart rate aspects of youth water polo game. *The Journal of sports medicine and physical fitness*, 56(9), 997-1006.

Lupo, C., Condello, G., y 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.
dx.doi.org/10.2736/124507.115.56.6.

Lupo, C., Tessitore, A., Minganti, C., y Capranica, L. (2010). Notational Analysis of Elite and Sub-Elite Water Polo Marches. *The Journal of Strength and Conditioning Research* 24(1), 223-229.
<http://dx.doi.org/10.1519/JSC.0b013e3181c27d36>.

Lupo, C. Minganti, C., Cortis, C., Perroni, F., Capranica, L., y Tessitore, A. (2012). Effects of competition level on the centre forward role of men's water polo. *Journal of Sports Sciences*, 30(9), 889-897.
<http://dx.doi.org/10.1080/02640414.2012.679673>.

Matveev, L. P. (2001). *Teoría general del entrenamiento deportivo*. Barcelona, España, Paidotribo.

Meckel. Y., et al. (2013). Repeated Sprint Ability in Elite Water Polo Players and Swimmers and its Relationship to Aerobic and Anaerobic Performance. *Journal of Sports Science and Medicine* 12, 738-743.
dx.doi.org/10.2736/S007.17.069.

- Mujika, I., Mcfadden, G., Hubbard, M., Royal, K., y Hahn, A. (2006). The water-polo intermittent shuttle test: A match-fitness test for waterpolo players. *International Journal of Sports Physiology and Performance* 1(1), 27-39. <https://doi.org/10.1123/ijsp.1.1.27>.
- Ozkol, M.Z., Turunç, S., y Dopsaj, N. (2013). Water polo shots notational analysis according to player positions. *International Journal of Performance Analysis in Sport* 13, 734-749. <http://dx.doi.org/10.1080/2474811868685>.
- Platanou, T. (2009). Cardiovascular and metabolic requirements of Water polo. *Serbian Journal of Sports Sciences* 3(3), 85-97. <http://sjs-sportsacademy.edu.rs>.
- Platanou, T., y 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(11), 1173-1181. <http://dx.doi.org/10.1080/02640410500457794>.
- Platonov, V. N. (1988). *El entrenamiento deportivo*. Barcelona, España, Paidotribo.
- Refoyo, I. (2001). *La decisión táctica de juego y su relación con la respuesta biológica de los jugadores. Una aplicación al baloncesto como deporte de equipo*. Tesis Doctoral. Facultad de Educación. Universidad Complutense de Madrid, Madrid.
- Santos, S., Sarmiento, H., Alves, J., y Campani6, J. (2014). Construcci6n de un instrumento para la observaci6n y el an6lisis de las interacciones en el waterpolo. *Revista de Psicolog6a del Deporte* 23(1), 191-200.
- Smith H.K. (2004). Penalty shot importance, success and game context in international water polo. *Journal of Science and Medicine in Sport* 7(2), 221-225. [http://dx.doi.org/10.1016/S1440-2440\(04\)80012-4](http://dx.doi.org/10.1016/S1440-2440(04)80012-4).

- Steel, K.A., Adams, R.D., y 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. <http://dx.doi.org/10.1080/02640410601021721>.
- Vila, M.H., Abrales, J.A., Alcaraz, P.E., Rodríguez, N., y 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. <http://www.ingentaconnect.com/content/uwic/ujpa/2012>.
- Vila, H., Ferragut, C., Abrales, J.A., Rodríguez, N., y Argudo, F.M. (2010). Caracterización antropométrica en jugadores de elite de water polo. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y el Deporte* 10(40), 652-663. <http://cdeporte.rediris.es/revista/revista40>.
- Vila, M. H., Ferragut, C., Rodríguez Suárez, N., Argudo, F.M., y Abrales, J.A. (2010). Características antropométricas, composición corporal y somatotipo en jugadores de élite de water polo. *Rev. Brasc. Cienc. Esporte* 32(2-4), 185-197. <http://dx.doi.org/10.1590>.
- Zinner, C., et al. (2015). Strength, Endurance, Throwing Velocity and in-Water Jump Performance of Elite German Water Polo Players. *Journal of Human Kinetics* 45, 149-156. <http://doi.org/10.1515/hukin-2015-0015>.