

Análisis de la influencia de las variables situacionales y temporales en el rendimiento de los equipos de remo de la Liga ACT de traineras

Analysis of the influence of situational and temporal variables on the performance of rowing teams in the ACT traineras League

Iván González-García¹ 

Ángel Obregón-Sierra¹ 

Julio Rubén Padilla del Hierro¹ 

¹ Facultad de Ciencias de la Salud, Universidad Internacional Isabel I, Burgos, España

Autor para la correspondencia:

Iván González-García
ivan.gonzalez.garcia@ui1.es

Título abreviado:

Análisis del rendimiento de la liga ACT de traineras

Cómo citar el artículo:

González-García, I., Obregón-Sierra, A., & Padilla-Del Hierro, J.R. (2023). Análisis de la influencia de las variables situacionales y temporales en el rendimiento de los equipos de remo de la Liga ACT de traineras. *Cultura, Ciencia y Deporte*, 18(57), 93-112. <https://doi.org/10.12800/ccd.v18i57.2023>

Recepción: 10 marzo 2023 / Aceptación: 4 julio 2023

Resumen

La influencia de las variables situaciones y temporales en el rendimiento de los deportes de equipo ha sido ampliamente estudiada. Sin embargo, este aspecto no ha sido aún investigado dentro del remo tradicional de banco fijo. El objetivo de esta investigación fue analizar la influencia de la edad, la situación del equipo, el nivel de rendimiento, la calle y el tiempo de cada largo en el resultado final de las regatas de traineras. Se analizaron 205 embarcaciones de los 12 clubes que participaron en las 18 regatas de la temporada 2020 de la Eusko Label Liga (liga organizada por la Asociación de Clubes de Traineras, ACT). Los resultados afirman que los equipos de nivel alto registraron tiempos menores en todos los largos con respecto a los equipos de nivel medio, y bajo. La diferencia de medias en los tiempos finales por regata fue de 4 segundos menor en los equipos locales con respecto a los equipos visitantes. Existe una correlación alta entre los tiempos registrados en el largo 1 y 3 con respecto al resultado final de la regata. El conocimiento de este aspecto puede ayudar a crear una estrategia de carrera para lograr mayores diferencias durante la regata.

Palabras clave: Remo de banco fijo, parámetros temporales, resultado final, regatas, análisis del rendimiento.

Abstract

The influence of situational and temporal variables on performance in team sports has been extensively studied. However, this aspect has not yet been investigated within traditional fixed-bench rowing. The aim of this research was to analyse the influence of age, team situation, performance level, lane and time of each length on the final outcome of the rowing regattas. A total of 205 boats from the 12 clubs that participated in the 18 regattas of the 2020 season of the Eusko Label Liga (league organised by the Association of Traineras Clubs, ACT) were analysed. The results show that the high-level teams recorded lower times in all the lengths compared to the medium and low-level teams. The mean difference in final times per race was 4 seconds lower for the home teams compared to the visiting teams. There is a high correlation between the times recorded on lengths 1 and 3 with respect to the final outcome of the regatta. An awareness of this aspect can help to create a race strategy to make a bigger difference during the regatta.

Key words: Fixed bench rowing, temporary parameters, final outcome, regattas, performance analysis.



Esta obra está bajo una [licencia de Creative Commons Reconocimiento-NoComercial-CompartirIgual 4.0 Internacional](https://creativecommons.org/licenses/by-nc-sa/4.0/).

Introducción

Las regatas de traineras son un deporte de equipo compuesto por 13 remeros y un patrón, con el objetivo de recorrer 3 millas marinas (5556 metros) en el menor tiempo posible (Lorenzo-Buceta et al., 2014). Las traineras son embarcaciones de remo en banco fijo, ya que el lugar donde se sientan los deportistas no se desplaza. Estas regatas se disputan desde la primera mitad del siglo XX, aunque se han modificado muchos aspectos a lo largo de los años como, por ejemplo, el peso o el tipo de materiales para su fabricación (Obregón, 2020). Las regatas se producen en un entorno inestable y cambiante, ya que pueden verse influenciadas por las condiciones ambientales como el viento, la temperatura o la profundidad del agua (Badiola et al., 2001). Normalmente las regatas de traineras se desarrollan en mar abierto o en ría, siempre que el campo de regatas establecido permita alinear al menos a tres embarcaciones en una misma tanda y que permita llevar a cabo cuatro largos y tres ciabogas. Según el Código Regatas ACT (2023, p. 2), en su artículo 3, expone en el primer punto que “los campos de regatas deberán tener, con carácter general, 4 calles, a excepción de los destinados a pruebas contra reloj”. En el punto número 7 especifica que, “en regatas de tandas en línea, la distancia mínima entre las balizas será de 45 metros y la distancia máxima de 50 metros”. Cada embarcación deberá realizar las ciabogas en su totalidad por babor sobre las balizas de su calle, y cada tripulación deberá realizar la finalización de la regata por su propia calle. La trainera finaliza la competición después de realizar 4 largos y cortar la línea imaginaria de llegada con su proa en el último largo (León-Guereño & Urdampilleta, 2012).

En los últimos años se está avanzando en el análisis deportivo y la predicción de resultados, gracias al aprendizaje automático (Soto-Valero, 2018), al análisis táctico (Rico-González, 2020) y a la creación de analíticas con los macrodatos (Morgulev et al., 2018; Rein & Memmert, 2016). Otros factores que influyen en el resultado deportivo y que muchos estudios han dado una especial relevancia en los últimos años es el estado psicológico de los deportistas, por ejemplo, su capacidad para manejar factores que influyen en su deporte (Navarro et al., 2020), la comunicación con su entrenador (Barrios-Duarte, 2022), la posibilidad de realizar periodos de formación concentrada (Galatti et al., 2019), o la propia genética (Medellín, 2018).

Otros estudios se han centrado en conocer la influencia que tiene el ritmo en competición (McGibbon et al., 2018), los materiales con los que compiten (Drašinac et al., 2015),

o diferentes aspectos estratégicos en la preparación técnica y táctica (Sandbakk & Holmberg, 2014). Existen otros aspectos que influyen durante la competición como son el lugar donde se disputa, ya que Lepschy et al. (2020) afirman que parte con ventaja aquel equipo o persona que compite en casa, la experiencia deportiva (Baker & Young, 2014), y el sexo o la edad del deportista (Tønnessen et al., 2015).

Los estudios relacionados con el remo son más limitados. Las investigaciones se centran en la biomecánica (Buckeridge et al., 2015; Miarka et al., 2018; Warmenhoven et al., 2018), en factores fisiológicos (Cristi-Montero et al., 2014) y en las lesiones que se producen durante la práctica del remo en banco móvil (Lategan & Nolan, 2022; Millar et al., 2020; Thornton et al., 2017). Los estudios aún son más limitados en el caso del remo en banco fijo. La mayoría de estos se refieren a la mejora del rendimiento (Mejuto et al., 2012; Penichet-Tomas et al., 2016), la nutrición (Aramendi, 2014), el análisis de las lesiones deportivas (Penichet et al., 2012) o a determinados aspectos antropométricos y de composición corporal (Penichet-Tomas et al., 2021).

Sin embargo, teniendo en cuenta que existen determinados aspectos relacionados con el rendimiento dentro del remo tradicional como la situación de la regata o la influencia de los tiempos en cada largo, estos aún no han sido analizados y no se han publicado estudios que analicen cómo influyen estas variables en el rendimiento en este deporte. La mayoría de los estudios en el remo de banco fijo se centran en factores físicos y fisiológicos (Baudouin & Hawkins, 2002; Cosgrove et al., 1999; Izquierdo-Gabarren et al., 2010; Steinacker, 1993) o incluso en factores psicológicos o nutricionales (Aramendi, 2014; Burkhard-Jagodzińska et al., 2001; Kellmann et al., 2008; Syrotaik et al., 2001). El objetivo de esta investigación fue analizar la influencia de la edad, la situación del equipo, el nivel de rendimiento, la calle y el tiempo de cada largo en el resultado final de la regata.

Metodología

Muestra

Se analizaron 205 embarcaciones de los 12 clubes que participaron en las 18 regatas de la temporada 2020 de la Eusko Label Liga (liga organizada por la Asociación de Clubes de Traineras, ACT). Se registró la edad en años de los remeros (32.01±3.02) el día de la celebración de cada regata (Tabla 1). Se establecieron cinco rangos de edad agrupados por intervalos, utilizando la regla de Sturges (González-Hernández et al., 2022).

Tabla 1. Rangos de edad de los remeros de la temporada 2020

Rangos edad	N	%	M (DT)	Asimetría	Mediana
≤ 25.21	418	14.5	22.05 (1.82)	-.092	21.97
25.21-31.86	1100	38.1	28.44 (1.61)	.044	28.49
31.86-38.50	864	30	34.76 (2.14)	.273	34.20
38.50-45.15	433	15	41.62 (1.83)	-.100	41.66
45.15 +	68	2.4	47.42 (2.22)	.456	46.65

Nota: N: Número de participantes; M: Media; DT: Desviación Típica.

Variables

Las variables recogidas para el estudio fueron la situación de la regata (si el club actuaba como local, o como visitante, en función del lugar de la celebración), el resultado de la regata (en función de la posición que ocupó el equipo al final de la regata), el número de calle donde compite el equipo (C1, C2, C3 y C4), el ranking final (la posición del equipo al finalizar la temporada), el tiempo del equipo al finalizar cada largo (L1, L2, L3 y L4), y el tiempo final realizado en la regata. En el ranking final de la temporada se establecieron 3 grupos de nivel en función de la posición final de la temporada: nivel alto (posición 1º. a 4º.), nivel medio (posición 5º. a 8º.), y nivel bajo (posición 9º. a 12º.) de acuerdo con el estudio de Castillo et al. (2018).

Procedimiento

Los datos fueron obtenidos de la web oficial de la Eusko Label Liga (<https://www.euskolabelliga.com/>), tal y como se hizo anteriormente en otros estudios relacionados (Muehlbauer et al., 2010). Los datos publicados en dicho portal fueron utilizados únicamente para la realización de esta investigación. El estudio fue aprobado por el comité ético de la Universidad Isabel I de Castilla (Código UI1-PI041).

Análisis estadístico

Para categorizar a la muestra, las variables fueron descritas en número, media y desviación estándar, error es-

tándar, mínimo y máximo, en función de la distribución de las variables. Se utilizó la prueba estadística de Shapiro-Wilk para verificar que las variables seguían el criterio de normalidad. Se llevó a cabo un análisis bivariado para identificar los efectos de la condición situacional y las relaciones entre las variables de estudio. Para comprobar la asociación entre variables se utilizó el coeficiente Tau-c de Kendall para las variables cualitativas (categóricas), y el coeficiente de Spearman para las variables cuantitativas. Fue utilizado ANOVA de un factor para analizar las diferencias de las variables temporales de acuerdo con el ranking final de la temporada. Para comparar las medias se utilizó el test post-hoc de Scheffé. Para el análisis fue utilizado el programa estadístico IBM SPSS Statistics Application, Versión 22.0 (Armonk, NY: IBM Corp.). Se consideró un nivel de significación de $p < .05$.

Resultados

La distancia recorrida en cada regata se establece en tres millas marinas (5556 m.). Las embarcaciones recorren una distancia de 1389 m. en cada largo. Se analizaron los tiempos en cada largo de un total de 205 embarcaciones. La media de tiempo y velocidad en cada uno de los largos registrados por los equipos ganadores de regata al finalizar la temporada quedan reflejados en la tabla 2.

Tabla 2. Ritmo y velocidad de referencia de los equipos ganadores en cada largo

	L1	L2	L3	L4	Tiempo total
Ritmo de referencia (min:seg)	04:45	04:49	5:12	5:09	19:56
Velocidad (nudos)	9.73	9.45	8.70	8.94	9.03

Nota: min: minutos; seg: segundos; L: Largo.

En la tabla 3 se observa la media de tiempo de cada largo en función de la situación de la regata y el ranking final de la temporada. Se registraron un total de 14 embarcaciones que actuaron como locales, y 191 embarcaciones que actuaron como visitantes durante la temporada. En relación con los tiempos en cada largo, los equipos locales obtuvieron tiempos menores en el L1 (7 segundos), y en el L3 (6 segundos). Los equipos visitantes obtuvieron de media tiempos menores en el L2 (1 segundo) y en el L4 (9 segundos). La diferencia de medias en los tiempos finales por regata fue de 4 segundos menor en los equipos locales con respecto a los equipos visitantes. En cuanto al ranking final de la temporada, los equipos de nivel alto registraron tiempos menores en todos los largos con respecto a los equipos de nivel medio, y de nivel bajo. En los equipos de nivel alto hubo una diferencia de 15 segundos menor en los tiempos finales con respecto a los equipos de nivel medio, y de 31 segundos menor con respecto a los equipos de nivel bajo. Los equipos de nivel medio obtuvieron una media de tiempo de 16 segundos menor con respecto a los equipos de nivel bajo.

En la tabla 4 se observa la media de tiempo de cada largo en función de la calle en la que se sitúa la embarcación durante la regata. En el L1 y en el L3, se registró el menor tiempo en la C3, pero con una diferencia de 1 segundo con respecto a la C4. En el L2, se registra el menor tiempo en la C1, con una diferencia de 3 segundos con respecto al tiempo de la C3. En el L4, el menor tiempo se registró en la C1 y en la C2. Finalmente, en los tiempos finales de regata se observa el menor tiempo en la C1, con 2 segundos de diferencia con respecto a la C3, con 3 segundos de diferencia con respecto a la C2, y con 9 segundos de diferencia con la C4.

En la figura 1 se representan gráficamente los tiempos finales por regata en función del nivel del equipo. El tiempo medio final aumenta según disminuye la calidad del equipo. Los equipos con un nivel alto obtienen una mediana más baja en función del tiempo final de regata. La velocidad disminuye en función de la calidad del equipo. Los equipos con un nivel bajo obtienen valores más bajos de velocidad.

Tabla 3. Ritmos medios de cada largo en función de la situación de la regata y el ranking final de la temporada

Largo	Nivel	M (DT)	Error estándar	Mínimo	Máximo
1	Local (n = 14)	04:42 (00:43)	00:11	02:31	05:44
	Visitante (n = 191)	04:49 (00:39)	00:02	02:26	06:07
	Alto (n = 72)	04:46 (00:38)	00:04	02:31	06:07
	Medio (n = 69)	04:49 (00:36)	00:04	02:30	05:53
	Bajo (n = 64)	04:51 (00:42)	00:05	02:26	05:48
	Total (n = 205)	04:49 (00:39)	00:02	02:26	06:07
2	Local (n = 14)	04:59 (00:36)	00:09	03:10	05:45
	Visitante (n = 191)	04:58 (00:29)	00:02	03:01	05:55
	Alto (n = 72)	04:53 (00:29)	00:03	03:01	05:29
	Medio (n = 69)	05:00 (00:28)	00:03	03:01	05:40
	Bajo (n = 64)	05:02 (00:31)	00:03	03:08	05:55
	Total (n = 205)	04:58 (00:29)	00:02	03:01	05:55
3	Local (n = 14)	05:11 (00:07)	00:28	04:12	06:13
	Visitante (n = 191)	05:17 (00:25)	00:01	04:11	06:18
	Alto (n = 72)	05:13 (00:25)	00:03	04:11	06:17
	Medio (n = 69)	05:16 (00:25)	00:03	04:17	06:18
	Bajo (n = 64)	05:20 (00:24)	00:03	04:24	06:13
	Total (n = 205)	05:16 (00:25)	00:01	04:11	06:18
4	Local (n = 14)	05:25 (00:19)	01:11	04:49	09:27
	Visitante (n = 191)	05:16 (01:02)	00:04	04:24	09:56
	Alto (n = 72)	05:13 (01:04)	00:07	04:37	09:36
	Medio (n = 69)	05:14 (00:55)	00:06	04:35	09:35
	Bajo (n = 64)	05:24 (01:07)	00:08	04:24	09:56
	Total (n = 205)	05:17 (01:02)	00:04	04:24	09:56
Tiempo final	Local (n = 14)	20:19 (00:40)	00:10	19:20	21:51
	Visitante (n = 191)	20:23 (01:02)	00:04	19:06	22:30
	Alto (n = 72)	20:08 (00:38)	00:04	19:15	22:16
	Medio (n = 69)	20:23 (00:37)	00:04	19:06	22:30
	Bajo (n = 64)	20:39 (00:34)	00:04	19:32	22:02
	Total (n = 205)	20:22 (00:38)	00:02	19:06	22:30

Nota: M: Media; DT: Desviación Típica.

Tabla 4. Ritmos medios de cada largo en función de la calle en la que compete la embarcación

Largo	Calle	M (DT)	Error estándar	Mínimo	Máximo
1	1 (n = 60)	0:04:51 (00:38)	0:00:04	0:02:27	0:05:50
	2 (n = 49)	0:04:49 (00:36)	0:00:05	0:02:26	0:05:53
	3 (n = 47)	0:04:47 (00:42)	0:00:06	0:02:28	0:05:53
	4 (n = 49)	0:04:48 (00:40)	0:00:05	0:02:31	0:06:07
	Total (n = 205)	0:04:49 (00:39)	0:00:02	0:02:26	0:06:07
2	1 (n = 60)	0:04:55 (00:28)	0:00:03	0:03:08	0:05:48
	2 (n = 49)	0:05:00 (00:26)	0:00:03	0:03:10	0:05:45
	3 (n = 47)	0:04:58 (00:32)	0:00:04	0:03:04	0:05:46
	4 (n = 49)	0:04:59 (00:33)	0:00:04	0:03:01	0:05:55
	Total (n = 205)	0:04:58 (00:29)	0:00:02	0:03:01	0:05:55
3	1 (n = 60)	0:05:17 (00:24)	0:00:03	0:04:11	0:06:13
	2 (n = 49)	0:05:17 (00:25)	0:00:03	0:04:12	0:06:15
	3 (n = 47)	0:05:15 (00:26)	0:00:03	0:04:17	0:06:18
	4 (n = 49)	0:05:16 (00:26)	0:00:03	0:04:15	0:06:17
	Total (n = 205)	0:05:16 (00:25)	0:00:01	0:04:11	0:06:18
4	1 (n = 60)	0:05:14 (01:04)	0:00:08	0:04:35	0:09:56
	2 (n = 49)	0:05:14 (00:54)	0:00:07	0:04:41	0:09:30
	3 (n = 47)	0:05:19 (01:08)	0:00:09	0:04:24	0:09:32
	4 (n = 49)	0:05:21 (01:04)	0:00:09	0:04:43	0:09:28
	Total (n = 205)	0:05:17 (01:04)	0:00:04	0:04:24	0:09:56
Tiempo final	1 (n = 60)	0:20:19 (00:36)	0:00:04	0:19:23	0:22:02
	2 (n = 49)	0:20:22 (00:37)	0:00:05	0:19:20	0:21:41
	3 (n = 47)	0:20:21 (00:38)	0:00:05	0:19:15	0:21:47
	4 (n = 49)	0:20:28 (00:43)	0:00:06	0:19:06	0:22:30
	Total (n = 205)	0:20:22 (00:38)	0:00:02	0:19:06	0:22:30

Nota: M: Media; DT: Desviación Típica.

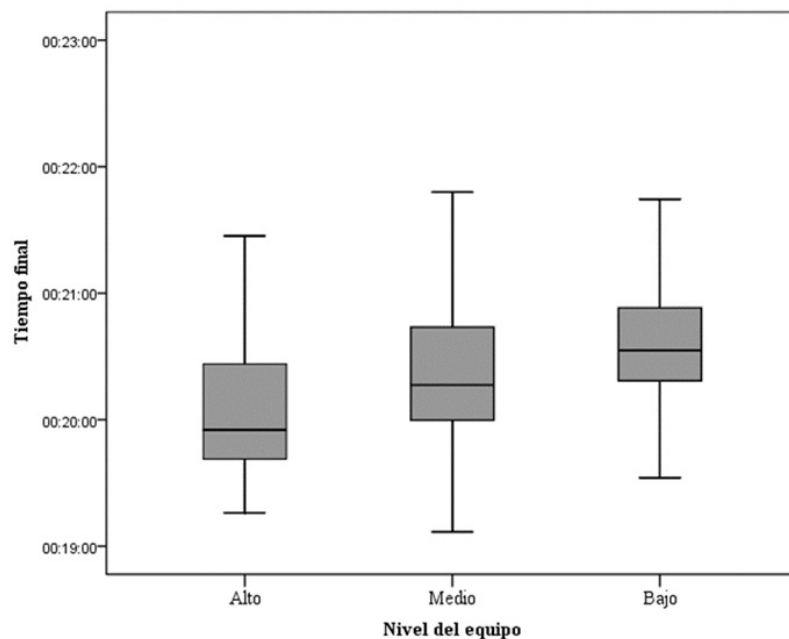


Figura 1. Relación entre el tiempo final de regata y el nivel del equipo

Las correlaciones entre las variables de estudio y el resultado final de la regata aparecen recogidas en la tabla 5. Existe una relación significativa ($p < .01$) entre la clasificación final, el nivel del equipo, los tiempos en cada uno de los largos y el tiempo final de regata con respecto al resultado final de la regata. Se observa que existe una correlación media-alta entre la clasificación final de la temporada y el nivel del equipo con respecto al resultado final de la regata. Se establece una correlación entre los tiempos

de cada largo y el tiempo final de la regata en cuanto al resultado de la regata. Existe una correlación alta entre el tiempo obtenido en el L1 y el tiempo obtenido en el L3. Se obtiene una correlación media-alta entre el tiempo obtenido en el L1, y el tiempo obtenido en el L3 con respecto al tiempo final de la regata. Los resultados obtenidos no mostraron ninguna correlación entre la edad de los remeros, la situación de la regata y la calle en la que participa cada embarcación con respecto al resultado final de la regata.

Tabla 5. Análisis correlacional mediante el estadístico de Tau-c Kendall y Spearman de las variables de estudio

	Resultado regata	Clasificación final	Nivel del equipo	Edad	Situación	Calle	L1	L2	L3	L4	Tiempo final
Resultado regata	1	.550**	.632**	-.080	.021	.100					
Clasificación final		1	.999**	-.173**	-.004	.040					
Nivel del equipo			1	-.222**	-.007	.045					
Edad				1	-.024	.067					
Situación					1	-.040					
Calle						1					
L1							1	-.304**	.979**	-.568**	.704**
L2								1	-.294**	.624**	.274**
L3									1	-.565**	.711**
L4										1	.373
Tiempo final											1

Fuente: elaboración propia

Nota: L: Largo; ** $p < .01$; * $p < .05$.

En la tabla 6 se presentan los intervalos de confianza al 95% de los ritmos en cada largo y el tiempo final de regata de cada grupo (nivel alto: posición 1°. a 4°.; nivel medio: posición 5°. a 8°.; y nivel bajo: posición 9°. a 12°.). Según los resultados de ANOVA de un factor solamente el tiempo

final de la regata mostró diferencias significativas entre el nivel de los equipos según el ranking final de la temporada ($F = 12.117, p = .000$).

Tabla 6. Análisis de ANOVA de un factor con el test post-hoc de Scheffe en función del ranking final de la temporada

	IC 95% de la diferencia			F	p	Diferencia de medias
	Nivel alto (1°. a 4°.) A	Nivel medio (5°. a 8°.) B	Nivel bajo (9°. a 12°.) C			
L1	(04:37; 04:56)	(04:40; 04:58)	(04:41; 05:02)	0.272	.762	n.s.
L2	(04:46; 05:00)	(04:53; 05:07)	(04:54; 05:10)	1.681	.189	n.s.
L3	(05:07; 05:20)	(05:10; 05:22)	(05:14; 05:26)	1.082	.337	n.s.
L4	(04:57; 05:28)	(05:01; 05:28)	(05:07; 05:41)	0.649	.524	n.s.
Tiempo final	(19:59; 20:17)	(20:13; 20:32)	(20:30; 20:47)	12.117	.000*	A<B,C; B<C

Nota: L: Largo; /C: Intervalo de confianza al 95%; * $p < .05$; n.s.: no significativo.

Discusión

Existen variables como el tiempo realizado en cada largo dentro de una competición de traineras que influyen en el resultado final de la regata, pero no está demostrado en qué porcentaje exacto influye en cada una de las regatas. Existen otro tipo de variables situacionales, bien sea el campo de regatas o el número de calle por la que participa la tripulación que puede verse reflejado en el puesto de cada regata y en el ranking final de la temporada.

Teniendo en cuenta que el entorno puede influenciar el rendimiento de los remeros, el campo de regatas se ve condicionado en función del lugar y su situación. Normalmente cada regata se lleva a cabo en el lugar de procedencia de cada club, por tanto, en cada jornada uno o varios equipos pueden actuar como locales. Este factor puede resultar de influencia en el rendimiento del equipo, al competir en el mismo campo de regatas donde entrena habitualmente. A pesar de saber la distancia a recorrer, los campos de regatas han variado notablemente con el paso del tiempo y las mejoras en las mediciones de estos. Por ejemplo, en la regata más importante del calendario de traineras, la Bandera de La Concha, la Sección de Obras del Ayuntamiento de San Sebastián modificó el campo de regatas en 1945, y afirmó que hasta entonces las tripulaciones que habían competido por la baliza número 4 habían tenido que recorrer 83 metros más (Obregón, 2015).

En relación con los tiempos en cada largo, los resultados de la investigación muestran que los equipos locales obtuvieron tiempos menores en el L1, y en el L3. Los equipos visitantes obtuvieron de media tiempos menores en el L2 y en el L4. Investigaciones en remo de banco móvil como la desarrollada por Smith y Hopkins (2011) afirman que las diferencias entre la sede de competición o las condiciones ambientales pueden alterar hasta en un 3% la variabilidad

en los resultados de cada regata. En función de la situación de la regata sería necesario el aumento de la muestra debido a la diferencia de la recogida de datos recogidos de las embarcaciones que actúan como locales frente a las embarcaciones que actúan como visitantes. También sería necesario un mayor número de investigaciones en remo de banco fijo para establecer diferencias con respecto a la condición de competición.

En cuanto al ranking final de la temporada, los equipos de nivel alto registraron tiempos menores en todos los largos con respecto a los equipos de nivel medio, y de nivel bajo. Evidentemente al final de la temporada los equipos clasificados como nivel bajo han realizado tiempos mayores con respecto a los equipos de nivel alto. Otros estudios (Brown et al., 2010; Klusiewicz et al., 1999) afirman que el nivel de rendimiento es mayor según el nivel de competición, por ejemplo, en función de su categoría. En nuestro estudio todas las embarcaciones pertenecen a la categoría superior de la liga de traineras y no se han comparado los tiempos con diferentes ligas o con categorías inferiores. Según los resultados del estudio existe una diferencia estadísticamente significativa en los tiempos finales de regatas en función del nivel del equipo, mostrando los equipos de un nivel alto, tiempos menores con respecto a los equipos de nivel medio y de nivel bajo.

El número de tanda en la que se compite se establece en función del ranking general y puede estar influenciada también por la variabilidad del entorno (mareas, profundidad del mar). El número de calle también puede verse influenciado por las condiciones del entorno (viento, profundidad, situación del campo de regata). Los tiempos observados en función de la calle no tienen una correlación con respecto al tiempo final de la regata. Las embarcaciones con mejor clasificación compiten siempre en la última

tanda, sin embargo, las calles se sortean en cada regata, por lo tanto, no guardan ninguna relación con el nivel de rendimiento previo del equipo. Hay que tener en cuenta que normalmente en las regatas que se producen en un mismo fin de semana, el sábado se organizan las tandas según la clasificación general, pero el domingo las tandas se componen según la posición que ha obtenido la embarcación el día anterior.

En el estudio realizado por Ofoghi et al. (2011) tomando referencias de tiempo cada 500 metros en pruebas realizadas sobre una distancia de 2000 metros en remo de banco móvil, mostraron que dependiendo del tiempo de cada sector se podía prever el ganador de la regata. La estrategia sería en este caso comenzar la competición estando en el primer puesto para obtener mayores posibilidades de ganar la competición. Al igual que en la presente investigación, los tiempos marcados en el último largo o al final de la competición son los que menos se correlacionaban para alcanzar la victoria al final de la competición. En el estudio de Brown et al. (2010) el 78% de los equipos que ganaban las regatas marcaban el mejor tiempo en la mitad de la regata y todos los equipos que ganaban estaban entre los tres primeros. Sin embargo, según el presente estudio, establecer los mejores tiempos en el primer largo o tramo aumentaba la probabilidad de llegar al final de la regata con garantías para disputar la victoria. La diferencia de tiempo de cada equipo puede verse influenciada de forma directa por el tiempo marcado en el primer largo y en el tercer largo. Garland (2005), tomando como referencia pruebas de remo de banco móvil, afirma que todos los equipos adoptaban como estrategia comenzar a un ritmo rápido, aunque también el ritmo marcado dependía del nivel técnico de la remada. En el estudio de Lorenzo et al. (2014), se analizó la fuerza de las paladas de los remeros a lo largo de una regata, y en la última ciaboga se encontraron los valores más bajos de fuerza de toda la competición. A pesar de ello, el último largo fue el que tenía valores más altos en fuerza neta aplicada.

Aunque la estrategia de carrera no es el factor dominante que determina el rendimiento en el remo (Kleshnev, 2001), se puede establecer un tipo de estrategia según los tiempos registrados en cada largo. Existe una correlación alta entre los tiempos registrados en el L1 y en el L3. Hay que tener en cuenta que la orientación en estos dos largos es la misma para todas las embarcaciones. También se establece una correlación entre los tiempos registrados en el L1 y en el L3 con respecto al tiempo final de regata. Esto quiere decir que los tiempos marcados por las embarcaciones tanto en el L1 como en el L3, tienen una mayor influencia y una relación directa en el tiempo final de la regata, con respecto a los tiempos marcados en el L2 y en el L4. Puede ser común pensar que el tiempo realizado en el último largo resultaría decisivo en el resultado final, pero parece ser que los equipos con mayor capacidad para realizar un buen tiempo en el tercer largo son finalmente los que tienen mejores resultados. Este aspecto podría ayudar

a crear una estrategia de carrera para lograr mayores diferencias durante la regata.

En cuanto a la edad de los remeros, el 38.1% de la muestra total analizada se encontraban en un rango entre los 25 y los 31 años, estableciéndose una media de 28.44 ± 1.61 . El siguiente rango de edad con mayor porcentaje (30%) se estableció entre 31 y 38 años (34.76 ± 2.14), siendo similar al estudio de Penichet-Tomas et al. (2021), donde se fijaba para los remeros de banco fijo con experiencia una media de edad de 27.35 ± 4.32 . Otros estudios donde se analizan remeros de banco móvil establecieron medias similares de 25.1 ± 4.5 (Greene et al., 2009) y 27.1 ± 4.1 (Kerr et al., 2007). En el estudio de Podstawski et al. (2022), indicaron que existían diferencias significativas en remeros entre los 15 y los 22 años. Sin embargo, en nuestro estudio, al comparar la relación entre la edad y el resultado final de cada regata, no se estableció ninguna correlación entre la edad y el rendimiento deportivo.

Conclusiones y aplicaciones prácticas

El rendimiento de un equipo de remo no solo depende de las características físico-fisiológicas. Según los resultados de esta investigación existen otras variables a nivel temporal o situacional que determinan el rendimiento y pueden verse influenciadas a la hora de plantear los objetivos estratégicos y tácticos en cada regata. Aspectos como la clasificación final de la temporada y el nivel del equipo vienen determinados por el resultado final en cada una de las regatas en las que participa cada embarcación.

El tiempo en cada uno de los largos tienen una correlación directa en el resultado final de la regata. Los tiempos obtenidos en el largo 1 y en el largo 3 tienen una mayor influencia en el resultado final de la regata, dando lugar a una correlación alta entre el tiempo obtenido en el largo 1 y el tiempo obtenido en el largo 3. Existe una relación directa entre el tiempo marcado en estos dos largos y el resultado final de cada embarcación. El conocimiento de este aspecto puede ayudar al entrenador a plantear previamente una estrategia para lograr la victoria.

Según los datos obtenidos, el análisis de las variables situacionales como el campo de regatas o la calle donde compite cada embarcación no permite establecer diferencias. Sin embargo, deben ser necesarios más estudios donde pueda analizarse ciertos campos de regatas concretos para poder comprobar diferencias estadísticamente significativas.

El análisis de las variables situaciones o temporales en el remo de banco fijo servirá para aumentar el conocimiento y lograr una mayor visibilidad y difusión de este deporte entre las instituciones y entidades. Determinar qué variables influyen en el tiempo final de una regata puede contribuir a mejorar el rendimiento de los equipos de remo. Aspectos como el campo de regatas, la localización, el número de la tanda, el número de calle en la que se compite o el plan táctico elegido pueden influir en el resultado final.

El conocimiento generado gracias a esta investigación debe ser útil para su puesta en práctica dentro de la competición del remo de banco fijo.

Agradecimientos

Queremos agradecer a la Asociación de Clubes de Traineras (ACT) por su colaboración en el estudio.

Bibliografía

- Aramendi, J. M. G. (2014). Olympic rowing and traditional rowing: Biomechanical, physiological and nutritional aspects. *Archivos de Medicina del Deporte*, 31(1), 51–59. https://archivosdemedicinadeldeporte.com/articulos/upload/rev02_159.pdf
- Badiola, J. J., Aparicio, A. C., & Fernández-García, B. (2001). Cinética del lactato y variables fisiológicas relacionadas con el rendimiento en una regata de traineras. *Infocoes*, 6(1), 36–48.
- Baker, J., & Young, B. (2014). 20 years later: Deliberate practice and the development of expertise in sport. *International Review of Sport & Exercise Psychology*, 7(1), 135–157. <https://doi.org/10.1080/1750984X.2014.896024>
- Barrios-Duarte, R. (2022). Factores que influyen el desempeño durante las competiciones: Una indagación desde la percepción del deportista. *Revista Cubana de Medicina del Deporte y la Cultura Física*, 16(2). <http://www.revmedep.sld.cu/index.php/medep/article/view/494>
- Baudouin, A., & Hawkins, D. (2002). A biomechanical review of factors affecting rowing performance. *British Journal of Sports Medicine*, 36(6), 396–402. <http://dx.doi.org/10.1136/bjism.36.6.396>
- Brown, M. R., Delau, S., & Desgorces, F. D. (2010). Effort regulation in rowing races depends on performance level and exercise mode. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 13(6), 613–617. <https://doi.org/10.1016/j.jsams.2010.01.002>
- Buceta, H. L., Pérez Treus, S., García Soidán, J. L., Arufe Giraldez, V., Cornes, X. A., & Cornes, A. A. (2014). Análisis dinámico en el remo de banco fijo: La trainera. *Retos: Nuevas Perspectivas de Educación Física, Deporte y Recreación*, 25, 120–123. <https://doi.org/10.47197/retos.v0i25.34495>
- Buckeridge, E. M., Bull, A. M. J., & McGregor, A. H. (2015). Biomechanical determinants of elite rowing technique and performance. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 25(2), 176–183. <https://doi.org/10.1111/sms.12264>
- Burkhard-Jagodzińska, K., Ładyga, M., Starczewska-Czapowska, J., Borkowski, L., Malczewska, J., Aniol-Strzycwska, K., & Nazar, K. (2001). Evaluation of nutrition, development and body composition of girls aged 11–15 training rowing at sports school. *Biology of Sport*, 18(4), 335–349.
- Castillo, D., Cámara, J., Iturricastillo, A., Yanci, J., & Castagna, C. (2018). Influence of team's rank on soccer referees' external and internal match loads during official matches. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 32(6), 1715–1722. <https://doi.org/10.1519/jsc.0000000000002040>
- Código de Regatas de la Liga de Traineras de la Asociación de Clubes de Traineras [ACT] (2023). Código de regatas ACT 2023. (España). <https://www.euskolabelliga.com/files/galeria/files/CODIGO-REGATAS-ACT-2023.pdf>
- Cosgrove, M. J., Wilson, J., Watt, D., & Grant, S. F. (1999). The relationship between selected physiological variables of rowers and rowing performance as determined by a 2000 m ergometer test. *Journal of Sports Sciences*, 17(11), 845–852. <https://doi.org/10.1080/026404199365407>
- Cristi-Montero, C., Mendoza-Muñoz, J. L., Baronti, F., Leiva-Olivares, S., Rojas, M. A., Collado, P. S., & Arriaza-Ardiles, E. (2014). Difference in the rate of lactate removal from running, cycling, rowing and absolute rest after a maximal test in rowers. *Cultura, Ciencia y Deporte*, 9(25 Suppl.), S183. <https://www.scopus.com/record/display.uri?eid=2-s2.0-84906491823&origin=inward&txGid=cd2b1e933a3272d12612978c9ea36787>
- Drašić, G., Karninčić, H., Jašić, D., & Burger, A. (2015). Environmental Success Factors or the Justification for the Prohibition of High-Tech Swimsuits in Swimming. *Collegium Antropologicum*, 39(Suppl 1), 181–184. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/26434028/>
- Galatti, L. R., Paes, R. R., Marques, R. F., Barros, C. E., & Seoane, A. M. (2019). Excellence in women basketball: Sport career development of world champions and Olympic medalists Brazilian athletes. *Revista de Psicología del Deporte*, 28(3), 17–23. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/catart?codigo=7645453>
- Garland, S. W. (2005). An analysis of the pacing strategy adopted by elite competitors in 2000 m rowing. *British Journal of Sports Medicine*, 39(1), 39–42. <https://doi.org/10.1136/bjism.2003.010801>
- González-Hernández, E., Bravo-Baeza, R., Gordillo-Murillas, M., Mosquera-Gómez, A., & Camilo Torres-Arroyo, Á. (2022). Caracterización de las habilidades comunicativas de los entrenadores de fútbol en la acción técnica del pase. *Revista Digital: Actividad Física y Deporte*, 8(2). <https://doi.org/10.31910/rdafd.v8.n2.2022.2195>
- Greene, A. J., Sinclair, P. J., Dickson, M. H., Smith, R. M., & Colloud, F. (2009). Relative shank to thigh length is associated with different mechanisms of power production during elite male ergometer rowing.

- Sports Biomechanics*, 8(4), 302-317. <https://doi.org/10.1080/14763140903414391>
- Izquierdo-Gabarren, M., de Txabarri Expósito, R. G., de Villarreal, E.S.S & Izquierdo, M. (2010). Physiological factors to predict on traditional rowing performance. *European Journal of Applied Physiology*, 108(1), 83-92. <https://doi.org/10.1007/s00421-009-1186-3>
- Kellmann, M., Bubmann, G., & Schulte, S. (2008). Psychological Aspects of Rowing. In J. Dosil (Ed.), *The Sport Psychologist's Handbook: A Guide for Sport-Specific Performance Enhancement* (pp. 479-501). John Wiley & Sons Ltd Editorial. <https://doi.org/10.1002/9780470713174.ch21>
- Kerr, D. A., Kagawa, M., Ross, W. D., Norton, K., Hume, P., & Ackland, T.R. (2007). Olympic lightweight and open-class rowers possess distinctive physical and proportionality characteristics. *Journal of Sports Sciences*, 25(1), 43-53. <https://doi.org/10.1080/02640410600812179>
- Kleshnev, V. (2001). Stroke rate vs. Distance in rowing during the Sydney Olympics. *Australian Rowing*, 24(2), 18-22. https://www.biorow.com/Papers_files/2000RaceRate.pdf
- Klusiewicz, A., Faff, J., & Zdanowicz, R. (1999). Diagnostic value of indices derived from specific laboratory tests for rowers. *Biology of Sport*, 16(1), 39-50.
- Lategan, L., & Nolan, K. S. (2022). Isokinetic knee muscle strength asymmetry in university sweep rowers. *South African Journal for Research in Sport, Physical Education & Recreation*, 44(1), 15-24. <https://doi.org/10.36386/SAJRSPER.V44I1.223>
- León-Guereño, P., & Urdampilleta, A. (2012). Análisis de las capacidades condicionales y niveles de entrenamiento para el rendimiento en el remo de banco fijo. *Lecturas: Educación Física y Deportes (Efdeportes)*, 17(169), 1-6. <https://www.efdeportes.com/efd169/rendimiento-en-el-remo-de-banco-fijo.htm>
- Lepschy, H., Wäsche, H., & Woll, A. (2020). Success factors in football: An analysis of the German Bundesliga. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 20(2), 150-164. <https://doi.org/10.1080/24748668.2020.1726157>
- Lorenzo-Buceta, H., & García-Soidán, J. L. (2015). Dynamic response analysis of a rowing fixed boatbank (trainerilla) by the application of accelerometry. *Journal of Sport & Health Research*, 7(1), 55-63. http://www.journalshr.com/papers/Vol%207_N%201/V07_1_6.pdf
- McGibbon, K. E., Pyne, D. B., Shephard, M. E., & Thompson, K. G. (2018). Pacing in Swimming: A Systematic Review. *Sports Medicine*, 48(7), 1621-1633. <https://doi.org/10.1007/s40279-018-0901-9>
- Mejuto, G., Arratibel, I., Cámara, J., Puente, A., Iturriaga, G., & Calleja-González, J. (2012). The effect of a 6-week individual anaerobic threshold based programme in a traditional rowing crew. *Biology of Sport*, 29(4), 297-301.
- Miarka, B., Dal Bello, F., Brito, C. J., Vaz, M., & Del Vecchio, F. B. (2018). Biomechanics of rowing: Kinematic, kinetic and electromyographic aspects. *Journal of Physical Education & Sport*, 18(1), 193-202. <https://doi.org/10.7752/jpes.2018.01025>
- Millar, S.-K., Reid, D., & Keeley, L. (2020). A comparison between foot, handle forces and lower back positions between ergometers and on-water rowing with High Performance rowers. *New Zealand Journal of Sports Medicine*, 47(1), 33-38. <https://sportsmedicine.co.nz/wp-content/uploads/2020/09/NZ-Journal-of-Sports-Medicine-2020-Vol-47-1-1.pdf>
- Morgulev, E., Azar, O. H., & Lidor, R. (2018). Sports analytics and the big-data era. *International Journal of Data Science and Analytics*, 5(4), 213-222. <https://doi.org/10.1007/s41060-017-0093-7>
- Muehlbauer, T., Schindler, C., & Widmer, A. (2010). Pacing pattern and performance during the 2008 Olympic rowing regatta. *European Journal of Sport Science*, 10(5), 291-296. <https://doi.org/10.1080/17461390903426659>
- Navarro, I., Sempere, A., & Costa-López, B. (2020). Barreras psicológicas en el rendimiento del remoergómetro. *Revista de Psicología Aplicada al Deporte y el Ejercicio Físico*, 5(1), e4. <https://doi.org/10.5093/rpadef2020a6>
- Obregón Sierra, Á. (2020). Evolución del número de regatas de traineras (1939-2019). *Materiales para la Historia del Deporte*, (20), 84-93. <https://doi.org/10.20868/mhd.2020.20.4384>
- Ofoghi, B., Zeleznikow, J., & MacMahon, C. (2011). Probabilistic modelling to give advice about rowing split measures to support strategy and pacing in race planning. *International Journal of Performance Analysis in Sport*, 11(2), 239-253. <https://doi.org/10.1080/24748668.2011.11868545>
- Penichet, A., Jiménez, J. M., Sáiz, S., Jové, M. A., Carbonell, J. A., & Silvestre, M. del M. (2012). Incidence injury analysis on rowers in the Spanish Mediterranean fixed bench Championship 2012. *Journal of Human Sport and Exercise*, 7(3), 648-657. <https://doi.org/10.4100/jhse.2012.73.05>
- Penichet-Tomas, A., Pueo, B., & Jimenez-Olmedo, J. M. (2016). Relationship between experience and training characteristics with performance in non-olympic rowing modalities. *Journal of Physical Education and Sport*, 16(4), 1273-1277. <https://doi.org/10.7752/jpes.2016.04202>
- Penichet-Tomas, A., Pueo, B., Selles-Perez, S., & Jimenez-Olmedo, J. M. (2021). Analysis of Anthropometric and Body Composition Profile in Male and

- Female Traditional Rowers. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(15), 7826. <https://doi.org/10.3390/ijerph18157826>
- Podstawski, R., Borysławski, K., Katona, Z. B., Alföldi, Z., Boraczyński, M., Jaszczur-Nowicki, J., & Gronek, P. (2022). Sex Differences in Anthropometric and Physiological Profiles of Hungarian Rowers of Different Ages. *International Journal of Environmental Research & Public Health*, 19(13), 8115. <https://doi.org/10.3390/ijerph19138115>
- Rein, R., & Memmert, D. (2016). Big data and tactical analysis in elite soccer: Future challenges and opportunities for sports science. *Springerplus*, 5, 1410. <https://doi.org/10.1186/s40064-016-3108-2>
- Rico-González, M. (2020). *Análisis del comportamiento táctico colectivo basado en el dato de posicionamiento en los deportes de equipo: Revisión sistemática de las variables tácticas colectivas y valoración de la calidad de la medida* [Tesis de doctorado, Universidad del País Vasco]. Archivo digital docencia investigación ADDI. <http://hdl.handle.net/10810/49832>
- Sandbakk, Ø., & Holmberg, H.-C. (2014). A reappraisal of success factors for olympic cross-country skiing. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 9(1), 117–121. <https://doi.org/10.1123/IJSP.2013-0373>
- Smith, T. B., & Hopkins, W. G. (2011). Variability and predictability of finals times of elite rowers. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 43(11), 2155–2160. <https://doi.org/10.1249/MSS.0b013e31821d3f8e>
- Soto-Valero, C. (2018). Aplicación de métodos de aprendizaje automático en el análisis y la predicción de resultados deportivos. *Retos: Nuevas Tendencias en Educación Física, Deporte y Recreación*, 34, 377–382. <https://doi.org/10.47197/retos.v0i34.58506>
- Steinacker, J. M. (1993). Physiological aspects of training in rowing. *International Journal of Sports Medicine*, 14(Suppl 1), 3–10. <https://pubmed.ncbi.nlm.nih.gov/8262704/>
- Syrotuik, D. G., Game, A. B., Gillies, E. M., & Bell, G. J. (2001). Effects of creatine monohydrate supplementation during combined strength and high intensity rowing training on performance. *Canadian Journal of Applied Physiology*, 26(6), 527–542. <https://doi.org/10.1139/h01-029>
- Thornton, J. S., Vinther, A., Wilson, F., Lebrun, C. M., Wilkinson, M., Di Ciacca, S. R., Orlando, K., & Smoljanovic, T. (2017). Rowing Injuries: An Updated Review. *Sports Medicine*, 47(4), 641–661. <https://doi.org/10.1007/s40279-016-0613-y>
- Tønnessen, E., Haugen, T., Svendsen, I. S., Olsen, I. C., & Guttormsen, A. (2015). Performance development in adolescent track and field athletes according to age, sex and sport discipline. *PLoS ONE*, 10(6). <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0129014>
- Warmenhoven, J., Cobley, S., Draper, C., & Smith, R. (2018). Over 50 Years of Researching Force Profiles in Rowing: What Do We Know? *Sports Medicine*, 48(12), 2703–2714. <https://doi.org/10.1007/s40279-018-0992-3>