

## Análisis de los parámetros de rendimiento del remo de Traineras: una revisión sistemática

### Analysis of performance parameters of Traineras: a systematic review

Beñat Larrinaga García, Patxi León Guereño, Aitor Coca Nuñez, Ane Arbilla Etxarri

Universidad de Deusto (España)

**Resumen.** Objetivo: recopilar la información científica relacionada con parámetros fisiológicos, biomecánicos, antropométricos y de entrenamiento del deporte de traineras, comparar las investigaciones científicas que hay entre géneros y clasificar por temáticas la información. Métodos: Estudio de tipo revisión sistemática, en el cual se realizó una búsqueda sistemática en seis bases de datos (PudMed Central, PudMed, Web of Science, Scopus, DialnetPlus y Google Scholar). Después de analizar los estudios logrados con la ecuación de búsqueda, fue preciso considerar su utilidad y relevancia con respecto a la revisión. Resultados: tras el cribado y la evaluación metodológica correspondiente, 21 estudios cumplieron con los criterios de inclusión. Los resultados, muestran los artículos dirigidos a diferentes temáticas como fisiología, biomecánica, parámetros antropológicos y otras temáticas relacionadas con el rendimiento. El análisis de los participantes de los estudios muestra que dos de los estudios han tenido en cuenta en la participación deportistas femeninas. Conclusión: La literatura existente muestra el gran potencial de esta actividad para mejorar parámetros de capacidad condicionales de rendimiento. A su vez, la comparación de la muestra entre géneros afirma la escasa investigación que hay sobre el remo de traineras femenino y se detecta una carencia de los estudios de campo y situaciones de competición.

**Palabras Clave:** Traineras; fisiología; remo tradicional; rendimiento, biomecánica.

**Abstract.** Objective: To compile scientific information related to physiological, biomechanical, anthropometric and training parameters of the sport of traineras, to compare scientific research between genders and to classify the information thematically. Methods: Systematic review study, in which a systematic search was carried out in six databases (PudMed Central, PudMed, Web of Science, Scopus, DialnetPlus and Google Scholar). After analyzing the studies obtained with the search equation, it was necessary to consider their usefulness and relevance with respect to the review. Results: after screening and the corresponding methodological evaluation, 21 studies met the inclusion criteria. The results show the articles addressed to different topics such as physiology, biomechanics, anthropological parameters and other topics related to performance. The analysis of the participants of the studies shows that two of the studies have taken into account the participation of female athletes. Conclusion: The existing literature shows the great potential of this activity to improve conditional performance capacity parameters. At the same time, the comparison of the sample between genders affirms the scarcity of research on women's rowing and there is a lack of field studies and competition situations.

**Keywords:** Traineras; physiology; traditional rowing; performance, biomechanics.

Fecha recepción: 21-12-22. Fecha de aceptación: 26-04-23

Beñat Larrinaga García

benat.larrinaga@deusto.es

### Introducción

En el litoral Cantábrico, el remo de competición se desarrolló ligado a la actividad marítima y de pesca. Esta atmósfera laboral y circunstancial generó la competitividad entre tripulaciones y también entre pueblos cercanos, la cual fue evolucionando de un contexto marcado por la cultura competitiva propia de las apuestas (Aguirre, 1999a), al desarrollo de las competiciones oficiales entre diferentes modalidades de batel, trainerilla y trainera que se desarrollaron años más tarde por el litoral Cantábrico (País Vasco Francés, País Vasco, Cantabria, Asturias y Galicia) (Urdanpilleta & León-Guereño, 2012). Aunque el remo de banco fijo esté extendido por toda la península, como el Falucho en la Comunidad de Valencia, los Llagut en Cataluña y Andalucía y las Jábegas en Andalucía (Penichet-Tomás, 2016), posteriormente en el mediterráneo se creó el Llaüt con el fin de unificar las tres embarcaciones y poder competir en una misma modalidad. El presente trabajo se centrará en la modalidad de las traineras, ya que la citada modalidad ha sido la que más ha evolucionado y más importancia ha adquirido en los últimos años en la cornisa cantábrica (Aguirre, 1999; Obregón-Sierra et al., 2020). El tener un alto impacto en los medios de comunicación y social, con más de 587.624.213 espectadores durante la temporada estival, ha hecho que se convierta en

la reina de las tres modalidades (Liga ACT, Dossier Sponsors, comunicación personal 24 de abril de 2020; ACCE-SO, 2015).

En lo que respecta al papel de la mujer en el remo, históricamente no pudieron participar en los Juegos Olímpicos (en la modalidad de banco móvil) hasta 1974 (JJ.OO de Monreal) (Gonzalez-Aramendi, 2014). En la modalidad de banco fijo, a pesar de que en el litoral cantábrico se ha demostrado que participaban en labores de pesca y ataje (Arizmendi, 1976), no empezaron a competir de forma oficial en la modalidad de trainera hasta el año 2008. Desde entonces la participación femenina en las regatas de traineras sigue evolucionando y se han formado ya tres ligas oficiales Liga Euskotren, liga LGT (Liga Gallega de Traineras) y Liga ETE (Emakumen Traineru Elkarte) (Obregón-Sierra, 2020). Las traineras son embarcaciones de 12 m de eslora, con un puntal mínimo de proa de 95 cm y 75 cm de proa, un peso mínimo de 200 kg y estas están compuestas por 13 tripulantes y un patrón. Dada la naturaleza de este deporte, las regatas de traineras se basan en recorrer una distancia determinada (5556 m en hombres y 2778 m en mujeres, salvo en la Liga Gallega y campeonato de España que compiten en la misma distancia), dividida en largos de 1556 m, haciendo así necesaria la acción de realizar la maniobra de ciabogar para cambiar de dirección, teniendo que realizar tres ciabogas en las com-

peticiones de hombres y una en las mujeres (cuando compiten a dos largos). Dichas competiciones se pueden desarrollar en lagos, bahías, rías o incluso en mar abierto, con la alta incertidumbre y dificultad de adaptarse que ello supone (Aranburu, 2011; Urdampilleta y León-Guereño, 2012).

Investigaciones previas afirman que al ser una competición donde la velocidad del movimiento está directamente relacionada con el rendimiento, la correcta ejecución del gesto técnico y la respuesta dinámica que tiene la embarcación en base a las palancas aplicadas son imprescindibles (Lorenzo-Buceta y García-Soidan, 2015), para así conseguir una transferencia efectiva de la fuerza en cada palada (Buckeridge et al., 2015), junto con los valores fisiológicos que demuestran que en las regatas de traineras se compete por encima del umbral anaeróbico individual (González-Aramendi y Ainz, 1996a; Badiola, 2001; Lizarraga, 1988; Izquierdo-Gabarren, et al., 2009).

En cuanto al rendimiento, se requiere un desglose de las capacidades condicionales para la correcta distribución de los entrenamientos (Badiola, 2001), así como tener en cuenta las variables antropométricas, ergogénicas y dietéticas a la disciplina deportiva (Penichet-Tomas, 2016), ya que, el peso de la tripulación afecta directamente a la hidrodinámica de la navegación (González-Aramendi, 2014).

Sin embargo, aunque existen investigaciones donde se revisan aspectos, biomecánicos, fisiológicos y nutricionales (González-Aramendi, 2014), o estudios similares en otras modalidades de banco fijo (Penichet-Tomás et al., 2019). No se ha realizado hasta el momento una revisión sistemática que aúne lo existente sobre remo de traineras y son todavía más escasos los estudios que han analizado a las mujeres en este deporte, factor que cobra importancia teniendo en cuenta que en el banco móvil se han hallado diferencias de rendimiento entre hombres y mujeres (Secher, 2000; Yoshiga y Higuchi, 2003).

### **Objetivos**

El objeto del presente artículo es recopilar la información científica relacionada con el rendimiento del deporte de traineras, categorizando la información por diferentes temáticas, aunando y analizando así los criterios de las diferentes investigaciones llevadas a cabo hasta la actualidad. Por otro lado, debido a la escasez de evidencias científicas sobre aspectos como el rendimiento, la fisiología, la psicología, las adaptaciones del cuerpo, etc. de las mujeres en este deporte, se pretende analizar y comparar la evidencia científica que hay entre géneros.

### **Método**

Este artículo es una revisión de las evidencias científicas existentes relacionadas con los parámetros fisiológicos, condicionales y de entrenamiento del deporte de traineras. Con este fin, se llevó a cabo una búsqueda detallada basándose en las directrices de una metodología PRISMA (Pre-

ferred Reporting Items for Systematic Reviews and Meta-Analyses) (Moher D., Liberati A., Tetzlaff J., Altman D.G. & The PRISMA Group (2009); Stewart et al., 2015; Page et al., 2021).

### **Criterios de elegibilidad**

La búsqueda se centró en artículos escritos en español, e inglés que abordan las temáticas de rendimiento en el deporte de traineras o que hubiesen reclutado remeros como sujetos de investigación.

### **Criterios de inclusión**

1. Podrá ser artículo científico experimental o descriptivo.
2. Podrá tratar sobre fisiología, psicología, rendimiento deportivo y/o competitivo
3. Que trate alguna de las modalidades de remo de banco fijo del Cantábrico, como puede ser, batel, trainerilla o traineras.
4. Que los sujetos de la investigación sean remeros y/o remeros de batel, trainerilla y/o trainera

### **Criterios de exclusión**

1. Que trate sobre temas antropológicos o de historia.
2. Que trate únicamente sobre el remo olímpico.
3. Que trate únicamente sobre el remo tradicional del mediterráneo o que los sujetos no sean remeros y/o remeros de batel, trainerilla y/o trainera

### **Fuentes de información**

Las bases de datos consultadas para recopilar, obtener y extraer la información para la presente investigación fueron: PudMed Central, PudMed, Web of Science, Scopus, DialnetPlus y Google Scholar. De esta forma, se pretendió abarcar la variedad de revistas enfocadas hacia las temáticas de rendimiento, salud y deporte hasta 10 octubre del 2022.

### **Procedimiento**

La búsqueda bibliográfica se realizó basándose en las pautas de informes preferidos para revisiones sistemáticas y metaanálisis PRISMA 2020 (Page et al., 2021). En cuanto a la búsqueda correspondiente en las bases de datos nombradas en el párrafo anterior, se utilizaron las siguientes palabras claves en español e inglés: Se utilizaron y combinaron las siguientes palabras clave: "Remo de banco fijo", "Banco fijo", "Trainera", "Traineras", "Traditional rowing", "Remo Tradicional", "Fixed-seat", "Fixed-seat rowboat", "Remo", "Row boat", "tradicional rower", "physiology", "fisiología", "biomecánica", "biomechanic", "sport", "deporte", "train", "entrenamiento", "performance" y se utilizaron los siguientes operadores booleanos: AND/OR, para crear la siguiente ecuación de búsqueda.

("banco fijo" OR "Fixed-seat" OR "Fixed seat" OR trainer OR trainers OR trainer OR batel OR "remeros tradicionales" OR "traditional rower")) AND (remo OR rowboat\* OR rowing)) AND (physiolog\* OR fisiologi\*

OR psycholog\* OR psicologi\* OR perform\* OR rendimiento OR compet\* OR sport\* OR deport\* OR entrena\* OR train\*))

La ecuación de búsqueda completa se refleja en las bases de datos Scopus, Web of Science y PubMed. Sin embargo, los buscadores de Dialnet Plus y Google Scholar, por la limitación de caracteres que impone el buscador, no permite realizar la búsqueda con el mismo nivel de detalle, complejidad y cantidad de palabras clave, lo que lleva a reducir la ecuación de búsqueda:

("banco fijo" OR trainera OR traineras OR trainerilla OR "remos tradicionales") AND (remo OR rowboat\* OR rowing) AND (physiolog\* OR fisiologi\* OR psycholog\* OR psicologi\* OR perform\* OR rendimiento OR compet\* OR sport\* OR deport\* OR entrena\* OR train\* OR antropom\* OR biomecan\*)

### Selección y extracción de los estudios

Los estudios han sido elegidos mediante la búsqueda sistemática en las bases de datos previamente enunciadas, aplicando el cribado correspondiente con respecto a los criterios de elegibilidad, para así determinar las investigaciones que se utilizaran en esta revisión; en cuanto a la extracción de los estudios, se analizaron los títulos y resúmenes de cada artículo relacionados con la temática de interés, y así eliminar los artículos alejados de la dicha temática. Por último, se examinaron los estudios seleccionados para identificar los artículos que cumplían los criterios de exclusión.

Así mismo, al examinar los artículos determinados por la búsqueda, se han incluido a la revisión artículos a través de citaciones, que cumplían con los criterios de inclusión y exclusión. Posteriormente sintetizando esta información en el diagrama de flujo (Figura 1).

Una vez determinados los artículos que se iban a utilizar se han agrupado por diferentes temáticas: rendimiento,

biomecánica, medidas antropométricas y otras temáticas.

### Riesgo de sesgos en los estudios

Los artículos incluidos fueron evaluados con calidad metodológica de acuerdo con las pautas de Law et al., (1998). Este método evalúa cada artículo usando las siguientes categorías principales: estudiar objetivo, antecedentes de literatura previa, estudio de diseño, muestra, resultados, intervención, resultados, conclusiones y trascendencia clínica. En los metodológicos la calidad estaba juzgada usando 14 preguntas (ver nota tabla 1). Estas preguntas fueron clasificadas con un 1 (reúne los criterios) o 0 (no reúne los criterios). A pesar de que se evaluaron los estudios con un criterio de calidad, no se excluyeron los artículos de baja calidad, debido a la variabilidad del tipo de artículos analizados.

### Resultados

La búsqueda realizada no identificó ninguna revisión sistemática realizada previamente y arrojó 3761 estudios, que tras eliminar duplicados y aplicar los criterios de inclusión y exclusión recogió 16 estudios (Figura 1).

Además, durante el análisis de los registros seleccionados, se añadieron 5 estudios que cumplían con los criterios de búsqueda establecidos en la revisión de los cuales dos de ellos no proporcionan el texto completo en formato digital y hubo que solicitar los artículos por préstamo interbibliotecario. Por lo tanto, finalmente la revisión sistemática actual incluyó 21 estudios.

La calidad metodológica de los estudios seleccionados se evaluó de acuerdo con las pautas de Law et al., (1998), este método estableció que 11 de los artículos hallados tienen una calidad muy buena, 5 buena, 4 baja y a uno de ellos no se le pudieron aplicar los criterios de los sesgos por el tipo artículo (Tabla 1).

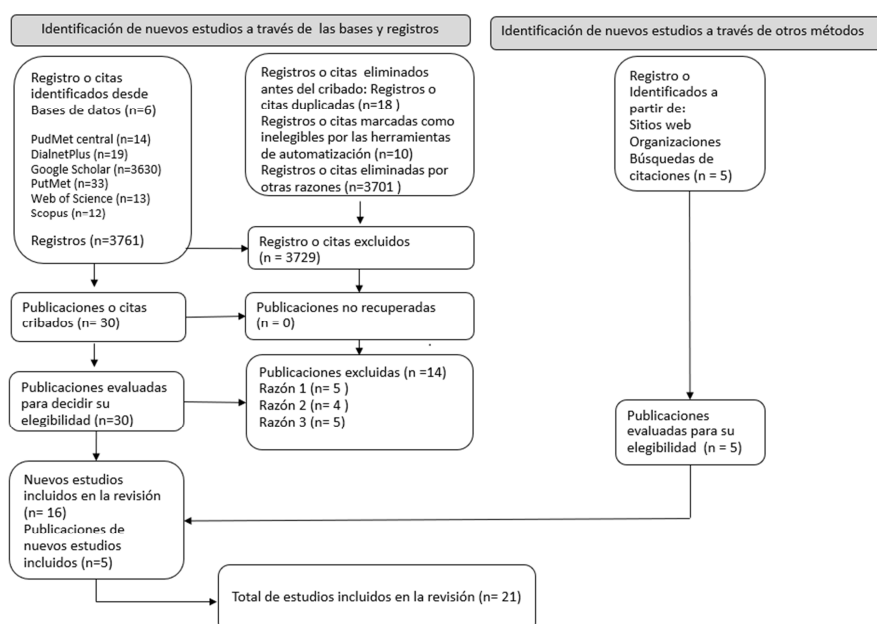


Figura 1: Diagrama de flujo de la revisión sistemática de la literatura.

Nota: elaboración propia a partir de Matthew J Page et al. BMJ 2021.

Tabla 1.

Escala de evaluación metodológica Quality of the reviewed studies.

Autor	Ítems														Total	Calidad
	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	13	14		
Arrizabalaga et al., 2007	1	0	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1	10	Muy buena
Badiola et al., 2008	1	1	1	0	1	1	1	1	0	0	0	0	0	1	8	Buena
Badiola, 2001	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	No aplica
Fernández-Landa et al., 2020a	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	0	0	0	0	7	Buena
Fernández-Landa et al., 2020b	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	0	11	Muy buena
García & Soidan, 1992	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	Baja
González-Aramendi 2014	1	0	1	1	0	1	1	1	0	1	1	1	0	1	10	Muy Buena
González & Ainz, 1996b	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	Baja
Izquierdo-Gabarren et al., 2010	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	2	Baja
Izquierdo-Gabarren, 2010	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	0	0	10	Muy buena
León-Guereño et al. 2018a	0	1	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	Baja
León-Guereño et al., 2018b	1	1	1	0	0	1	1	1	1	0	1	1	0	1	10	Muy buena
Lizarraga et al., 1988	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	0	1	0	0	8	Buena
Lorenzo-Buceta et al., 2014	1	1	1	0	0	0	1	1	1	1	0	0	1	0	8	Buena
Lorenzo-Buceta & García-Soidan, 2015	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	1	1	1	12	Muy buena
Mejuto et al., 2012	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	12	Muy buena
Mielgo-Ayuso et al., 2018	1	1	1	0	1	1	1	1	1	1	0	1	0	1	11	Muy buena
Mujika et al., 2012	1	1	1	0	0	1	1	1	1	1	0	1	0	1	10	Muy Buena
Penichet-Tomás et al., 2021a	1	1	1	1	1	1	1	0	1	1	0	1	0	0	10	Muy Buena
Penichet-Tomás et al. 2021b	1	1	1	1	0	1	1	1	1	1	0	0	0	1	10	Muy Buena
Urdampilleta y León-Guereño, 2012	0	1	1	1	1	0	1	1	1	1	0	1	0	0	9	Buena

\*Nota: Elementos de la escala 1 = ¿Se estableció claramente el propósito del estudio? 2 = ¿Se revisó la literatura de antecedentes relevante? 3 = ¿Fue el diseño apropiado para la pregunta de investigación? 4 = ¿Se describió la muestra en detalle? 5 = ¿Se justificó el tamaño de la muestra? 6 = ¿Se obtuvo el consentimiento informado? 7 = ¿Fueron confiables las medidas de resultado? 8 = ¿Fueron válidas las medidas de resultado? 9 = ¿Se informaron los resultados en términos de significación estadística? 10 = ¿Fueron apropiados los métodos de análisis? 11 = ¿Se informó la importancia clínica? 12 = ¿Fueron apropiadas las conclusiones dados los métodos de estudio? 13 = ¿Existen implicaciones para la práctica clínica dados los resultados del estudio? 14 = ¿Los autores reconocieron y describieron las limitaciones del estudio? \*\*Nota: Valorarlas en 0-1-NR (No registrado – cogerlo como 0). 0-6 calidad baja / 7-10 buena calidad / 11-14 muy buena calidad (Law et al., 1998; Van der Fels et al., 2015)

Fuente: elaboración propia

Tabla 2.

Características de los estudios y los participantes.

Estudio	Participantes M/F	Edad	Experiencia de entrenamiento	Otras características
Arrizabalaga et al., 2007	19/0	26 ± 5	Mínimo de dos años	Nivel competitivo medio alto
Badiola et al., 2008	22/0	Sin especificar	Sin especificar	
Badiola, 2001	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica
Fernández-Landa et al., 2020a	28/0	30,43 ± 4,65	Mínimo 5 años de experiencia	Ensayo doble ciego y controlado con placebo.
Fernández-Landa et al., 2020b	28/0	30,43 ± 4,65	Sin especificar	22 sujetos de la máxima liga (ACT) y 6 del filial.
García & Soidan, 1992	No aplica	No aplica	No aplica	
González-Aramendi 2014	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica
González-Aramendi & Ainz, 1996b	25/0	22,95 ± 4,65	Grupo A: media 5 años Grupo B: media 3 años	Dos niveles competitivos
Izquierdo-Gabarren et al., 2010	46/0	25 ± 5	entre 5 y 10 años	Remeros de un Club Vizcaíno
Izquierdo-Gabarren, 2010	43/0	25,73 ± 8,6	12,1 ± 5 años	Participaron dos equipos de diferentes niveles.
León-Guereño et al., 2018a	20/0	29,3 ± 3,6	6 años	Equipo ganador de la máxima liga.
León-Guereño et al. 2018b	66/0	28,0 ± 5,5	Sin especificar	Sujetos de la máxima liga. Analiza el comportamiento de 6 entrenadores
Lizarraga et al., 1988	10/0	21,4 ± 2,6	Sin especificar	Remero de trainera de alto nivel.
Lorenzo-Buceta et al., 2014	14/0	23,02 ± 6,18	Sin especificar	La muestra tiene, una talla de 178.5 ± 7.82cm, Un peso de 75.98 ± 8.86kg y una envergadura de 181.44 ± 10.07. Criterios de inclusión: Consentimiento informado. No presentar ninguna enfermedad. Dos años o más de práctica en la especialidad. Criterios de exclusión: No cumpliese o faltase algún dato de filiación.
Lorenzo-Buceta. & García-Soidán, 2015	12/0	Juveniles (16,5 ± 0,54 años) sénior (23,6 ± 5,39 años).	Sin especificar	Remeros de segunda división.
Mejuto et al., 2012	15/0	25,8 ± 4,3	Sin especificar	Categoría ACT de la zona de San Sebastián. Ensayo doble ciego y controlado con placebo.
Mielgo-Ayuso et al., 2018	36/0	27 ± 6	Sin especificar	Remeros de alto nivel. Altura 1,86 ± 0,06 m, masa 80,4 ± 5,2 kg, potencia aeróbica máxima 352,0 ± 24,4 W.
Mujika et al., 2012	14/0	25,9 ± 5,3	Sin especificar	Experiencia mínima de 2 años consecutivos en remo tradicional.
Penichet-Tomás et al., 2021a	7/0	Sin especificar	Mínimo 2 años	
Penichet-Tomás et al. 2021b	13/11	27,7 ± 4,3	Mínimo de tres años	No especifica que sean remeros de trainera.
Urdampilleta & León-Guereño, 2012	No aplica	No aplica	No aplica	No aplica

\*Nota: M= Masculino; F= Femenino

Fuente: elaboración propia

Además, se estudiaron un total de 357 participantes en los estudios analizados, con un rango entre 10 y 66 sujetos por estudio, donde se aprecia que 346 (96,92 %) sujetos

han sido hombres y 11 (3,08 %) han sido mujeres. También se puede observar, que dos de los estudios realizados experimentales no describen ni la edad, ni los años de

experiencia de los participantes y tan solo ocho estudios indicaron el nivel de experiencia de estos (Tabla 2).

Por otro lado, se analizaron los objetivos principales de los estudios y se resumió la aportación principal de cada uno de ellos (Tabla 3), para finalmente poder aunarlos por

diferentes temáticas: capacidades condicionales de rendimiento, 8 artículos; aspectos biomecánicos, 4 artículos; medidas antropométricas, 3 artículos y otras temáticas (planificación del entrenamiento, suplementación y liderazgo de entrenadores), 8 artículos (Tabla 4).

Tabla 3.

Resumen de los estudios seleccionados

Título	Estudio	Revista	Objetivo principal	Aportación Principal
¿Cuál es el “drag factor” del concept 2 que mejor simula el remo en trainera?	Arrizabalaga et al., 2007	Archivos de medicina del deporte: revista de la Federación Española de Medicina del Deporte y de la Confederación Iberoamericana de Medicina del Deporte.	Determinar cuál era el Drag Factor (DF) del remo ergómetro concept2 (C2) más adecuado al remo en la trainera.	La mejor concordancia se encontró para un DF de 160.
La planificación en el remo: Trainera.	Badiola, 2001	Deporte y actividad física para todos	Realiza un estudio descriptivo de lo que es la modalidad de traineras, comparándolo con otras disciplinas deportivas.	Realiza una propuesta de planificación anual para las regatas de traineras.
El entrenamiento en banco fijo: utilidad del remo ergómetro	Badiola et al., 2008	Deporte y actividad física para todos	Conocer si existía una relación entre porcentajes del consumo máximo de oxígeno y la potencia a través de un remo ergómetro de banco fijo.	La mejora de potencia aeróbica es objetivo prioritario del entrenamiento de cara a obtener resultados.
Effect of Ten Weeks of Creatine Monohydrate Plus HMB Supplementation on Athletic Performance Tests in Elite Male Endurance Athletes	Fernández-Landa et al., 2020a	Nutrients	Determinar la eficacia y el grado de potenciación de 10 semanas de suplementación con CrM más HMB sobre el rendimiento	La suplementación con CrM más HMB durante 10 semanas mostró un efecto sinérgico sobre la potencia aeróbica (medida como WAT, W4 y W8) durante una prueba incremental, pero no influyó en la masa muscular
Long-Term Effect of Combination of Creatine Monohydrate Plus $\beta$ -Hydroxy $\beta$ -Methylbutyrate (HMB) on Exercise-Induced Muscle Damage and Anabolic/Catabolic Hormones in Elite Male Endurance Athletes	Fernández-Landa et al., 2020b	Biomolecules	Determinar el efecto y el grado de potenciación de 10 semanas de CrM más suplementos de HMB sobre EIMD y hormonas anabólicas / catabólicas en un ensayo doble ciego.	La combinación de CrM más HMB mostró un aumento en la testosterona y T / C en comparación con los otros grupos. Además, presentó un efecto sinérgico sobre la testosterona y el T/C y un efecto antagónico sobre el cortisol en comparación con la suma de la suplementación individual o aislada.
Biomecánica de la acción técnica de banco fijo	García & Soidan, 1992	Revista de Entrenamiento Deportivo.	Describe la técnica del banco fijo y realiza un análisis biomecánico.	Describe la amplitud angular de los remos, trayectoria angular del tronco del remero y Trayectoria de las manos
Remo olímpico y remo tradicional: aspectos biomecánicos, fisiológicos y nutricionales	González-Aramendi, 2014	Archivos de medicina del deporte: revista de la Federación Española de Medicina del Deporte y de la Confederación Iberoamericana de Medicina del Deporte.	Se revisan y comparan dos modalidades de remo: el remo olímpico o remo de banco móvil: aspectos biomecánicos, antropométricos, fisiológicos, nutricionales.	Explica las características técnicas, biomecánicas, antropométricas y fisiológicas de ambas modalidades, con la consideración de que son muy numerosos los estudios en el remo de banco móvil y, por contra, relativamente escasos en el caso de las traineras. Se destaca el gran potencial aeróbico de los remeros de alto nivel. La nutrición juega un papel fundamental en el rendimiento.
Relación lactato velocidad-frecuencia cardiaca en pruebas de 1.000 metros de remo de banco fijo	González-Aramendi & Ainz, 1996b	Archivos de Medicina del Deporte	Valorar el rendimiento de dos equipos de remo de banco fijo, en una prueba de campo.	La relación de lactato velocidad puede ser relevante para la valoración del rendimiento de banco fijo.
Concurrent Endurance and Strength Training Not to Failure Optimizes Performance Gains	Izquierdo-Gabarren et al., 2010	Med Sci Sports Exercise.	Examinar las características fisiológicas y predictores del rendimiento y determinar los efectos de la manipulación del entrenamiento.	Un programa de entrenamiento de fuerza y resistencia simultáneo periodizado utilizando un número moderado de repeticiones para llegar al fallo, proporciona mayores mejoras en la fuerza, la potencia muscular y el rendimiento del remo, en comparación con mayores volúmenes de entrenamiento de repeticiones hasta el fallo.
Physiological factors to predict on traditional rowing performance	Izquierdo-Gabarren, 2010	European Journal of Applied Physiology volume	Determinar los mejores factores de predicción del rendimiento del remo tradicional en remeros tradicionales de élite (ACT) y aficionados (ARC).	Los índices de rendimiento de remo sugirieron que W 20 min, W4mmoll- 1, W 10 brazadas y 1RM BP fueron los predictores más importantes del rendimiento del remo tradicional en remeros de élite y aficionados.
Anthropometric profile, body composition and somatotype in elite traditional rowers: A cross-sectional study	León-Guereño et al. 2018a	Revista Española de Nutrición Humana y Dietética	Disponer de referencias de deportistas de élite que sirvan de guía a la hora de orientar la dieta y el entrenamiento.	La envergadura parece ser de gran importancia para los remeros, mientras que la altura promedio puede no ser tan importante para el rendimiento. Por su parte, reducir el porcentaje de grasa corporal es probablemente beneficioso para lograr un buen rendimiento en este deporte.
La relación entre el tipo de liderazgo de los entrenadores de remo de banco fijo, el número de regatas remadas y la satisfac-	León-Guereño et al., 2018b	Sportis. Scientific Journal of School Sport, Physical Education and Psychomotricity	Analizar la relación existente entre el liderazgo de los entrenadores en remo de banco fijo y la satisfacción de los deportistas, a lo que se añade la	Valorar el liderazgo ejercido por los entrenadores y su relación con la satisfacción de los deportistas

ción de sus deportistas			participación de los remeros como covariable.	
Modificación de los parámetros de esfuerzo a lo largo de la temporada en un equipo de remeros de alto nivel en banco fijo y móvil	Lizarraga et al., 1988	Archivos de Medicina del Deporte	Realiza tres pruebas de análisis de gases sobre cicloergómetro en tres momentos diferentes de la temporada.	Durante la pretemporada, incrementa del consumo máximo de oxígeno, sin modificación significativa del umbral anaeróbico, mientras en los meses de competición, se invierten los términos, aumentando el % VO <sub>2</sub> Max en el umbral anaeróbico y no variando el VO <sub>2</sub> Max.
Análisis dinámico en el remo de banco fijo: la trainera	Lorenzo-Buceta et al., 2014	RETOS. Nuevas Tendencias en Educación Física, Deporte y Recreación	Analizar las componentes dinámicas de la fuerza, potencia, aceleración que actúan sobre la embarcación y remeros en la prueba de trainera, para determinar las exigencias de esta competición.	Hay diferencia significativa entre los cuatro largos y el número de paladas aplicadas, fuerza aplicada 4596.85±552.5N. En la primera ciaboga es donde se genera mayor fuerza aplicada.
Análisis de la respuesta dinámica de una embarcación de remo de banco fijo (Trainerilla) mediante la aplicación de acelerometría.	Lorenzo-Buceta. & García-Soidán, 2015	Journal of Sport and Health Research	Analizar la respuesta dinámica de una embarcación de remo de banco fijo (trainerilla) y el efecto producido por la modificación de la distancia entre tolete-bancada,	En categoría sénior, y con un peso más elevado y la distancia tolete-bancada más alejada, mejora el rendimiento en competición, obteniendo mayor velocidad del conjunto dinámico de la embarcación, con un menor gasto energético de la tripulación.
The effect of a 6-week individual anaerobic threshold based programme in a traditional rowing crew	Mejuto et al., 2012	Biology of Sport	Analizar un IAT (umbral anaeróbico individual) de 6 semanas. Con cargas distribuidas en 2, 2, 3, 3, 3, 2 sesiones por semana. Para evaluar la zona de entrenamiento IAT de cada remero. Programa de carga de trabajo basado en un equipo de remo.	El programa de entrenamiento mejora la eficiencia cardiovascular y [LA] capacidad de amortiguación, pero no la recuperación a corto plazo en una tripulación de remo tradicional de sub-élite.
Effects of vitamin D supplementation on haematological values and muscle recovery in elite male traditional rowers	Mielgo-ayuso et al., 2018	Nutrients	Evaluar la influencia de ocho semanas de suplementación con vitamina D en el perfil hematológico y del metabolismo del hierro, así como en los valores analíticos de testosterona y cortisol.	La suplementación oral con 3000 UI / día de vitamina D3 durante ocho semanas demostró ser suficiente para prevenir una disminución de los niveles hematológicos de hemoglobina y hematocrito, y mejorar los niveles de transferrina de 25 (OH) D. Se observó que los niveles séricos de 25 (OH) D podrían ser un predictor de hormonas anabólicas y catabólicas.
Warm-Up Intensity and Duration's Effect on Traditional Rowing Time-Trial Performance	Mujika et al., 2012	International Journal of Sports Physiology and Performance	Comparar los efectos de un calentamiento tradicional y experimental de 30 minutos de menor intensidad sobre el rendimiento de la prueba contrarreloj de remo ergómetro. Se utilizaron dos tipos de protocolos de calentamiento largos y cortos.	Un calentamiento caracterizado por una intensidad más baja y una duración más corta debería provocar menos tensión fisiológica y promover una producción de potencia sustancialmente mayor en las etapas iniciales de una contrarreloj de remo.
Acute Effects of Different Postactivation Potentiation Protocols on Traditional Rowing Performance	Penichet-Tomás et al., 2021a	Sports Medicine and Physical Fitness	Comparar el efecto de diferentes protocolos de (PAP) La potenciación posterior a la activación en el rendimiento de remo	La PAP con contracciones de acondicionamiento máximas en el calentamiento de remo mejoró el sprint de remo y es una estrategia aconsejable para potenciar el rendimiento en el inicio de competencias de remo y regatas de sprint.
Analysis of Anthropometric and Body Composition Profile in Male and Female Traditional Rowers	Penichet-Tomás et al., 2021b	International Journal of Environmental Research and Public Health	Analizar el perfil antropométrico, composición corporal y somatotipo en remeros tradicionales y analizar qué variables se pueden utilizar como predictores de Rendimiento de remo	El perfil antropométrico de los remeros tradicionales masculinos y femeninos mostró diferencias a tener en cuenta en los programas de entrenamiento y selección de talentos.
Análisis de las capacidades condicionales y niveles de entrenamiento para el rendimiento en el remo de banco fijo	Urdampilleta & León-Guereño, 2012	Ef Deportes	Se analizan las capacidades condicionales que determinan el rendimiento en el banco fijo.	Según las características físico-biológicas y técnicas de los remeros (longitud de las palancas, capacidad y potencia aeróbica (UAN y VO <sub>2</sub> Max.), fuerza máxima y la técnica en el mar, tendremos que priorizar las cualidades condicionales a trabajar durante la temporada.

Fuente: elaboración propia

Tabla 4.

Agrupación por temáticas de los estudios

Capacidades condicionales de rendimiento (Fisiología)	Biomecánica	Medidas antropométricas	Otras temáticas: planificación del entrenamiento, suplementación y liderazgo de entrenadores
González-Aramendi, 2014* Badiola, 2001 González & Ainz, 1996	González-Aramendi, 2014* García & Soidán, 1992 Lorenzo-Buceta et al., 2014	González-Aramendi, 2014* León-Guereño et al. 2018a Penichet-Tomás et al., 2021b	Arrizabalaga et al., 2007 Badiola et al., 2008 Fernández-Landa et al., 2020
Izquierdo-Gabarren et al., 2010 Izquierdo-Gabarren, 2010 Lizarraga et al., 1988 Mejuto et al., 2012 Urdampilleta & León-Guereño, 2012	Lorenzo-Buceta. y García-Soidán, 2015		Fernández-Landa et al., 2020 León-Guereño et al., 2018b Mielgo-Ayuso et al., 2018 Mujika et al., 2012 Penichet-Tomás et al., 2021a

\*Estudios identificados con más de una temática.

Fuente: elaboración propia

## Discusión

Tras el análisis de resultados, se concluye que el número de publicaciones que abordan aspectos del deporte es limitado, sobre todo si se tiene en cuenta el bagaje histórico de este deporte y la calidad de algunos de los estudios es cuestionable.

Después de examinar los artículos seleccionados y analizarlos, se han aunado por diferentes temáticas expuestas en el apartado anterior.

### *Capacidades condicionales de rendimiento (Fisiología)*

La evidencia científica recopilada, demuestra que en las regatas de traineras se compite por encima del umbral anaeróbico individual (Badiola, 2001; Lizarraga, 1988; Izquierdo-Gabarren et al., 2010). Tal y como sucede en otros deportes de resistencia de una duración de 20 minutos, la potencia aeróbica máxima (PAM) es la variable determinante para identificar la calidad y nivel de los remeros junto con el lactato sanguíneo, Umbral aeróbico (LT), Umbral anaeróbico individual (IAT) y el Umbral fijo de 4 mmol·l<sup>-1</sup> (OBLA), (García-Elorza, 2017).

En este sentido, los valores absolutos de vatios y la medición de acumulación de lactato en sangre han sido estudiados desde un punto de vista fisiológico (González-Aramendi et al., 1996b) y son las más sensibles para la valoración de las capacidades físicas y predictoras del rendimiento (García-Elorza, 2017). Sin embargo, cabe destacar que este estudio no tuvo en cuenta el peso de la tripulación, obviando la variable de peso potencia. Ante ello, (Izquierdo-Gabarren et al., 2010) sugieren como mejores pruebas de rendimiento la potencia media durante las siguientes pruebas: test de 20 minutos en remo ergómetro, test de potencia de 10 paladas máximas, la potencia mantenida en la concentración de lactato en sangre de 4 mmol l<sup>-1</sup> y el 1RM en remo tabla, (Izquierdo-Gabarren et al., 2002; González-Badillo et al., 2006). Así mismo, otros autores (Urdampilleta & León-Guereño, 2012), convergiendo con la importancia de la capacidad y potencia aeróbica, el VO<sub>2</sub>max y fuerza máxima., añaden la idea de considerar también los factores técnicos como la longitud de las palancas como factores limitantes de este deporte.

La necesidad de desplazar la embarcación por el agua a la mayor velocidad posible, teniendo en cuenta que el peso y las dimensiones están establecidas por el reglamento (Liga ACT, 2022), hacen que el trabajo de fuerza en la preparación del remero sea indispensable (Badiola, 2008; Urdampilleta & León-Guereño, 2012). Las capacidades de la fuerza más importantes que condicionan el rendimiento, según diferentes autores, son la fuerza máxima en la salida y las ciabogas, donde la coordinación intramuscular será sumamente determinante, junto con la fuerza resistencia en el resto de la competición (Badiola, 2008).

En cuanto a las modificaciones de los parámetros de esfuerzo durante la temporada existen pocos estudios longi-

tudinales que hayan analizado las adaptaciones fisiológicas promovidas por el entrenamiento. En un estudio realizado (Mejuto et al., 2012) concluyen que con un entrenamiento de 6 semanas en la zona de entrenamiento del IAT mejora la eficiencia cardiovascular y la capacidad de amortiguación, pero no la capacidad de recuperación.

Por otro lado, (Lizarraga et al., 1988) tras realizar ergometrías durante la pretemporada, inicio de la temporada y en temporada, apreciaron durante la pretemporada el incremento del VO<sub>2</sub>max, sin modificación significativa del umbral anaeróbico. Sin embargo, en los meses de competición se invierten los términos, aumentando el %VO<sub>2</sub>max en el umbral anaeróbico y no variando el VO<sub>2</sub>max, de forma significativa.

Tras examinar los registros fisiológicos registrados en pruebas de campo, se identificaron dos estudios; en el primero realizaron una prueba de valoración del rendimiento, en una prueba escalonada con dos traineras de distinto nivel, concluyendo que la relación de lactato velocidad puede ser un predictor del rendimiento (González-Aramendi y Ainz, 1996b). Por otro lado, en el segundo analizaron datos fisiológicos recogidos en 31 regatas de 5557m. Los autores mostraron que la media de la concentración de lactato en sangre era de 10,23 ± 0,51 m/mol/l (González-Aramendi, 2014).

Para finalizar con este apartado, cabe destacar que si se comparan las muestras entre géneros de las diferentes investigaciones científicas se observa que ninguno de los estudios ha analizado una muestra con sujetos femeninos.

### *Biomecánica*

En lo que respecta a la biomecánica del banco fijo, se analizó la amplitud angular de los remos y la biomecánica de la técnica de los remeros (García & Soidan, 1992).

Tras examinar los artículos, se concluye que existe una escasez de estudios científicos relacionados con la acelerometría en el remo (Pelham et al., 1993; Mattes & Schaffert, 2010; Kleshnev, 1999; Hill & Fahrig, 2009, Bauduin & Hawkins, 2004). Concretamente en banco fijo, hasta el 2014 no existía ningún estudio sobre la aplicación de la acelerometría para la valoración de fuerzas aplicadas (Lorenzo-Buceta et al., 2014).

En dicho estudio se investigaron los componentes dinámicos de la fuerza, potencia y aceleración que actúan sobre el conjunto de la embarcación y remeros en el transcurso de una regata de traineras y se encontraron diferencias significativas en cuanto a la potencia aplicada entre los largos durante la competición, coincidiendo así con la hipótesis planteada por Kleshnev (1999), la cual afirma que la eficacia de la palada depende la frecuencia de la palada y la duración de esta durante la fase de tracción. De esta manera, se debe mantener una relación en la cadencia entre la fase de tracción y de recuperación en la palada, para así minimizar las fluctuaciones de la embarcación a medida que aumenta la cadencia de paladas (González-Aramendi, 2014). También se halló un promedio fuerza máxima por palada de 4596.85±552.85N y diferencias

significativas de paladas por cada largo, siendo el segundo donde menos paladas se realizan y el último largo mayor fuerza máxima se aplica por palada.

Por último, si se comparan las muestras entre géneros de las diferentes investigaciones científicas, se observa que en esta temática ninguno de los estudios ha analizado la población femenina.

### ***Medidas antropométricas***

Otro de los aspectos a destacar son las medidas de talla y masa corporal que se han estudiado como predictores favorables del rendimiento. Comparando con el remo banco móvil de alto nivel, (Ingham et al., 2002) en el de banco fijo se han observado diferencias de talla y masa corporal. (González-Aramendi et al., 2014).

Las investigaciones relacionadas con esta área determinaron el somatotipo como endo-mesomorfo (León-Guereño et al., 2018) y consideraron la envergadura y un bajo porcentaje de grasa corporal como uno de los aspectos más importantes del remero de banco fijo (Mujika et al., 2012; González-Aramendi et al., 2014). Sin embargo, otros autores en contraposición determinan el somatotipo medio para remeros tradicionales masculinos como ecto-mesomorfo y mesomorfo balanceado (Penichet-Tomás, 2021a), aunque coinciden la altura y masa corporal como predictores del rendimiento.

Por otro lado, si se observan las tripulaciones de banco fijo, se encuentran diferencias en los aspectos antropométricos entre posiciones ocasionado por la variedad de puestos de la trainera, necesarios para una correcta hidrodinámica del bote (León-Guereño et al., 2018a; González-Aramendi, 2014).

En cuanto a los valores antropométricos de las mujeres, solo se han detectado dos estudios científicos que hayan recopilado información sobre esta categoría (Penichet-Tomás, 2021a; González-Aramendi, 2014). Ambos estudios mostraron que los remeros tradicionales masculinos eran significativamente más altos y pesados que las remeras, con valores más altos de circunferencias y anchos, además de una mayor masa muscular. Por otro lado, las remeras tradicionales alcanzaron una mayor suma de pliegues cutáneos y mayor masa grasa, determinando el somatotipo como endomorfo ((Penichet-Tomás, 2021a).

### ***Otras temáticas: planificación del entrenamiento, suplementación y liderazgo de entrenadores***

En esta sección se recogen los artículos cuya temática no era posible encajar en las otras secciones.

La planificación del entrenamiento en el remo de traineras fue analizada (Badiola, 2001) mediante un estudio descriptivo. Tras comparar las metodologías de entrenamiento de otras disciplinas deportivas, el estudio concluyó que era factible proponer y diseñar un plan de entrenamiento tradicional trasladando y adaptándose a las estructuras propias de otros deportes clásicos.

Por otro lado, se realizó un estudio conjunto de laboratorio y campo para determinar cuál es el valor de Drag

Factor del ergómetro Concep2 más adecuado para al remo en la trainera (Arrizabalaga et al., 2007). Establecieron que un Drag Factor de 160 era el valor con más exactitud a la hora de reflejar la pasada de la palada del remo de trainera. En este sentido, el uso del remo ergómetro como herramienta de entrenamiento y valoración del rendimiento está reflejado en la gran mayoría de estudios analizados hasta el momento.

En esa misma línea, (Mujika et al., 2012) analizaron cuál era el mejor protocolo de calentamiento para dichas ergometrías, concluyendo que un calentamiento caracterizado por una intensidad más baja y una duración más corta debería provocar menos tensión fisiológica y promover así una producción de potencia sustancialmente mayor en las etapas iniciales de una prueba de ergómetro de 10 minutos. Por el contrario, (Penichet-Tomás et al., 2021b) tras comparar diferentes protocolos de potenciación tras activación, sugirieron que las contracciones de acondicionamiento máximas en el calentamiento de remo mejoran el sprint de remo y es una estrategia aconsejable para potenciar el rendimiento en el inicio de competencias de remo y regatas de sprint.

En otro orden de ideas, en cuanto a la temática de la suplementación y el perfil bioquímico en el remo, algunos autores (Mielgo-Ayuso et al., 2018) concluyeron que la suplementación con vitamina D oral podría favorecer el estado del metabolismo del hierro, los niveles de testosterona y del cortisol como indicadores de la recuperación, teniendo como referencia los valores no óptimos de 25-hidroxitamina D (25(OH)D) los cuales pueden determinar la salud y el rendimiento de los deportistas (Dubnov-Raz, et al. (2015); Orysiak, et al., 2018). Además, en un estudio longitudinal de 8 semanas pudieron mostrar que una suplementación oral de 300 UI/día de vitamina D3 era suficiente para evitar una disminución de los niveles hematólogicos (hemoglobina y hematocrito) así como un aumento de los niveles de transferrina. De esta manera se podría prevenir la aparición del sobre entrenamiento por la acumulación de alta carga y/o volumen (Calderón et al., 2006).

Por otro lado, (Fernández-Landa et al., 2020a) analizaron la eficacia y el grado de potenciación de suplementación con Monohidrato de Creatina (CrM), más  $\beta$ -Hidroxi  $\beta$ -Metilbutirato (HMB) sobre el rendimiento como base para alcanzar el máximo rendimiento, (Penichet-Tomás et al., 2016; Jówko et al. 2001). Concluyeron que una combinación de una suplementación oral de CrM y HMB durante 10 semanas de entrenamiento mostró un efecto sinérgico sobre la potencia aeróbica media en una prueba incremental. De igual manera, ese mismo año publicaron otro estudio de doble ciego (Fernández-Landa et al., 2020b) en que afirman que la suplementación CrM más HMB muestra un aumento en la testosterona y cortisol en comparación con los otros grupos.

Finalmente, (León-Guereño et al. 2018b) analizaron el liderazgo de los entrenadores y su relación con la satisfacción del remero. Los autores definieron que la conducta



de los entrenadores se relaciona con la satisfacción de los remeros en la mayoría de las dimensiones de liderazgo analizadas. En este sentido, se entiende que definir la realidad de los entrenadores y hacerles conscientes de sus conductas podría ayudar a los aspectos de mejora de éstos, acercándose así a las preferencias de liderazgo de los deportistas y pudiendo mejorar el rendimiento del equipo (Chelladurai, 2014).

### Conclusiones

La revisión realizada sobre el remo de traineras propuso investigar la evidencia científica que hay sobre las diferentes temáticas relacionadas con el rendimiento y ha reflejado las siguientes conclusiones:

En cuanto a las variables determinantes para identificar la calidad y nivel de rendimiento de los remeros se aconseja controlar la potencia aeróbica máxima (PAM), el lactato sanguíneo, Umbral aeróbico (LT), Umbral anaeróbico individual (IAT), el Umbral fijo de 4 mmol·l<sup>-1</sup> (OBLa) y la fuerza máxima. Además, de la talla, envergadura y el bajo porcentaje graso.

Al hilo de las medidas antropométricas, los artículos analizados sugieren que el peso también es un factor determinante a la hora de distribuirlo en la embarcación y afecta directamente a la hidrodinámica de ella, por lo que será necesario un control sobre los parámetros de porcentaje graso y muscular de los deportistas.

Por otro lado, el factor biomecánico de las embarcaciones puede determinar la velocidad del bote, tal y como se ha analizado en los dos artículos en los que se realiza un análisis dinámico de las embarcaciones. Pero lo que esta investigación resalta, es que la gran mayoría de investigaciones se han realizado en laboratorios, sin tener en cuenta las situaciones de competición con la incertidumbre que estas conllevan, demostrando que los estudios de esta área tienen una gran dificultad para considerar todas las variables y se demuestra la necesidad de más estudios de campo en situaciones de regateo.

Por último, los resultados de este estudio indican que, tras el análisis entre géneros, se podría confirmar la hipótesis inicial de la escasa investigación que hay sobre el remo de traineras femenino.

### Limitaciones del estudio

Una de las dificultades fue descartar por los criterios de inclusión de la búsqueda, las tesis doctorales realizadas sobre esta temática, sin embargo, se ha valorado mencionarlas en este apartado: Remo femenino en Galicia: datos físicos, antropométricos, perspectivas actuales y futuras (Bermudez, 2006); "Estilo de liderazgo y satisfacción de los deportistas: análisis y valoración de los comportamientos de los entrenadores y su relación con la satisfacción de los remeros de banco fijo (traineras)" (León-Guereño, 2014); Análisis y comparación de remeros de distinta categoría y el entrenamiento en el remo de traineras (Gar-

cía-Elorza, 2017); Optimización del entrenamiento concurrente de fuerza y resistencia en remeros y palistas de alto nivel (Izquierdo-Gabarren, 2010); Efecto de la suplementación con B-Hidroxi B-Metilbutirato (HMB) y/o creatina en el rendimiento del remo tradicional de trainera (Fernández-Landa, 2021); Cinética del lactato en remo de banco fijo (González-Aramendi, 1994)

### Aplicaciones prácticas

Esta revisión pretende ser una referencia inicial para ayudar a los diferentes profesionales de este deporte en la correcta preparación física y por otro lado ser un punto de partida para las futuras investigaciones. Se resalta la importancia de la revisión sistemática con el fin de aunar las variables relacionadas con el rendimiento de los remeros de banco y su uso por parte de los diferentes equipos técnicos para la mejora de los entrenamientos.

### Futuras líneas de investigación

Como futuras líneas de investigación, se propone seguir realizando estudios de campo en situaciones reales de competición en el ámbito de la fisiología y biomecánica, así como realizar investigaciones sobre las lesiones más frecuentes de esta modalidad. Además, es necesario seguir estudiando las diferencias antropométricas y examinar los valores fisiológicos que afectan a las remeros, para así poder establecer criterios de entrenamiento ajustados.

Por último, teniendo en cuenta la concreción de la temática de estudio, se sugiere realizar otra revisión que compare el remo de traineras con el remo del mediterráneo y o el remo de banco móvil.

### Referencias

- ACCESO, & intelligence to shine. (2015). *Asociación de Clubes de Traineras Informe de presencia en medios Medios: prensa, Internet, radio y televisión*. Sin publicar:
- Aguirre Franco, R. (1999). *Remo Tradicional en el Mundo. Las Traineras*. Txertoa.
- Arámburu, A., & Rivarola, J. E. (2011). Análisis Praxiológico del Remo Olímpico. Paper presented at the *XIV Seminario Internacional De Praxiología Motriz 12 Al 15 De Octubre De 2011 La Plata, Argentina. Educación Física Y Contextos Críticos*, La Plata, Argentina. [https://www.memoria.fahce.unlp.edu.ar/trab\\_eventos/ev.1426/ev.1426.pdf](https://www.memoria.fahce.unlp.edu.ar/trab_eventos/ev.1426/ev.1426.pdf)
- Arizmendi Amiel, E. (1976). Vascos y trajes, prolg. de Julio Caro Baroja, 2 vols. *Caja De Ahorros Municipal De San Sebastián*, 14(120), 10-12.
- Arrizabalaga, R., Aramendi, J. F., Samaniego, J. C., Gallego, E., & Empanaza, J. I. (2007). ¿Cuál es el "Draf factor" del concept 2 que mejor simula el remo en trainera? *Arch.Med.Deporte*, 14(120), 245-252. [https://archivosdemedicinadeldeporte.com/articulos/upload/Original\\_Drag\\_Factor\\_245\\_120.pdf](https://archivosdemedicinadeldeporte.com/articulos/upload/Original_Drag_Factor_245_120.pdf)
- Badiola, J. J. (2001). La planificación en el remo: traine-

- ra. *Deporte Y Actividad Física Para Todos*, (2), 103-110. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2710923>
- Badiola, J. J., Francisco Javier, M. A., Juan José, D. C., & Natalia, S. S. (2008). El entrenamiento en banco fijo: utilidad del remoergómetro. *Deporte Y Actividad Física Para Todos*, (4), 121-130. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2715985>
- Baudouin, A., & Hawkins, D. (2004). Investigation of biomechanical factors affecting rowing performance. *Journal of Biomechanics*, 37(7), 969-976. <https://doi.org/10.1016/j.jbiomech.2003.11.011>
- Bermúdez Herbello, M. J. (2006). *Remo femenino en Galicia: datos físicos, antropométricos, perspectivas actuales y futuras* <http://hdl.handle.net/11162/89334>
- Buckeridge, E. M., Bull, A. M., & McGregor, A. H. (2015). Biomechanical determinants of elite rowing technique and performance. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 25(2), e176-e183. <https://doi.org/10.1111/sms.12264>
- Calderón, F. J., Peinado, P. J. B., Meléndez-Ortega, A., & Gross, M. G. (2006). Control biológico del entrenamiento de resistencia. (Biological control of endurance training). *RICYDE. Revista Internacional De Ciencias Del Deporte*. Doi: 10.5232/Ricyde, 2(2), 65-87. 10.5232/ricyde2006.00205
- Chelladurai, P. (2014). *Managing Organizations: For Sport and Physical Activity a Systems Perspective* (4th Edition ed.). Routledge. <https://doi.org/10.4324/9781315213286>
- Dodd, C. (1992). In Stanley Paul (Ed.), *The story of world rowing* (ilustrada ed.). Vintage. <https://books.google.es/books?hl=es&lr=&id=H8vvDQAAQBAJ&oi=fnd&pg=PR9&dq=The+Story+of+Word+Rowing+1992&ots=U-JfIEMKuE&sig=BZM9iYisBlznM7CDjQceSCrFMA8#v=onepage&q=The%20Story%20of%20Word%20Rowing%201992&f=false>
- Dubnov-Raz, G., Hemilä, H., Cohen, A. H., Rinat, B., Choleva, L., & Constantini, N. W. (2015). Vitamin D supplementation and upper respiratory tract infections in adolescent swimmers: a randomized controlled trial. *Pediatric Exercise Science*, 27(1), 113-119. <https://doi.org/10.1123/ijsnem.2014-0180>
- Emakumen Traineru Elkartea.Liga ETE. <https://www.ligaete.com/es>
- Federación Española de Remo. (2014). *Modalidades de remo*. federemo.org. Retrieved 2020, from <http://federemo.org/historia-del-remo/>
- Fernández-Landa, J., Fernández-Lázaro, D., Calleja-González, J., Caballero-García, A., Córdova Martínez, A., León-Guereño, P., & Mielgo-Ayuso, J. (2020). Effect of ten weeks of creatine monohydrate plus HMB supplementation on athletic performance tests in elite male endurance athletes. *Nutrients*, 12(1), 193. <https://doi.org/10.3390/nu12010193>
- Fernández-Landa, J., Fernández-Lázaro, D., Calleja-González, J., Caballero-García, A., Córdova, A., León-Guereño, P., & Mielgo-Ayuso, J. (2020). Long-term effect of combination of creatine monohydrate plus  $\beta$ -Hydroxy  $\beta$ -Methylbutyrate (HMB) on exercise-induced muscle damage and anabolic/catabolic hormones in elite male endurance athletes. *Biomolecules*, 10(1), 140. <https://doi.org/10.3390/biom10010140>
- Fitzgerald, J. S., Orysiak, J., Wilson, P. B., Mazur-Różycka, J., & Obminski, Z. (2018). Association between vitamin D status and testosterone and cortisol in ice hockey players. *Biology of Sport*, 35(3), 207. <https://doi.org/10.5114/biolsport.2018.74631>
- García, J. F., & Soidán, J. L. G. (1992). Biomecánica de la acción técnica de banco fijo. *RED: Revista De Entrenamiento Deportivo= Journal of Sports Training*, 6(6), 2-15.
- González-Aramendi, J. M. (1994). *Cinética del lactato en remo de banco fijo* <https://dialnet.unirioja.es/servlet/tesis?codigo=214617> <https://dialnet.unirioja.es/servlet/tesis?codigo=214617>
- González-Aramendi, J. M. & Ainz, F. (1996a). Cinética del lactato en remeros de banco fijo durante pruebas de laboratorio y de remo real. *Archivos De Medicina Del Deporte: Revista De La Federación Española De Medicina Del Deporte Y De La Confederación Iberoamericana De Medicina Del Deporte*, 13(55 (Septiembre / Octubre)), 339-347. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=8695798>
- Gonzalez-Aramendi, J. M. , & Ainz, F. (1996b). Relación lactato-velocidad-frecuencia cardiaca en pruebas de 1000 metros de remo de banco fijo. *Archivo De Medicina Del Deporte*, 13(54), 253-258.
- González-Aramendi, J. M, Santisteban, J., & Ainz, F. (1996c). Valoración funcional en laboratorio del remero de banco fijo. *Arch Med Deporte*, 13(52), 99-105.
- Gonzalez-Aramendi, J. M. (2014). Remo olímpico y remo tradicional: aspectos biomecánicos, fisiológicos y nutricionales. *Arch.Med.Deporte*, 31(159), 51-59. [http://archivosdemedicinadeldeporte.com/articulos/upload/rev02\\_159.pdf](http://archivosdemedicinadeldeporte.com/articulos/upload/rev02_159.pdf)
- Garcia-Elorza, I. G. (2017). *Análisis y comparación de remeros de distinta categoría y el entrenamiento en el remo de traineras* <http://hdl.handle.net/10810/24244>
- Héctor, L. B., Sergio Pérez Treus, García Soidán, J. L., Giraldez, V. A., Xavier, A. C., & Alexandre, A. C. (2014). Análisis dinámico en el remo de banco fijo: la trainera (Dynamic analysis on the fixed seat rowing: trainera). *Retos (Madrid)*, 25(25), 120-123. 10.47197/retos.v0i25.34495
- Herbello, M. J. B. (2006). No title. *Remo Femenino En Galicia: Datos Físicos, Antropométricos, Perspectivas Actuales Y Futuras*,
- Hill, H., & Fahrig, S. (2009). The impact of fluctuations in boat velocity during the rowing cycle on race time. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 19(4), 585-594. <https://doi.org/10.1111/j.1600-0838.2008.00819.x>
- Ingham, S., Whyte, G., Jones, K., & Nevill, A. (2002). Determinants of 2,000 m rowing ergometer performance in elite rowers. *European Journal of Applied Physiology*, 88(3), 243-246. <https://doi.org/10.1007/s00421-002-0699-9>

- Izquierdo, M., González-Badillo, J. J., Häkkinen, K., Ibanez, J., Kraemer, W. J., Altadill, A., Eslava, J., & Gorostiaga, E. (2006). Effect of loading on unintentional lifting velocity declines during single sets of repetitions to failure during upper and lower extremity muscle actions. *International Journal of Sports Medicine*, 27(09), 718-724. 10.1055/s-2005-872825
- Izquierdo, M., Exposito, R. J., Garcia-Pallare, J., Medina, L., & Villareal, E. (2010). Concurrent endurance and strength training not to failure optimizes performance gains. *Sci Sports Exerc*, 42(6), 1191-1199. <https://doi.org/10.1249/mss.0b013e3181c67eec>
- Izquierdo, M., Häkkinen, K., Gonzalez-Badillo, J. J., Ibanez, J., & Gorostiaga, E. M. (2002). Effects of long-term training specificity on maximal strength and power of the upper and lower extremities in athletes from different sports. *European Journal of Applied Physiology*, 87(3), 264-271. <https://doi.org/10.1007/s00421-002-0628-y>
- Izquierdo, M., Ibañez, J., González-Badillo, J. J., Häkkinen, K., Ratamess, N. A., Kraemer, W. J., French, D. N., Eslava, J., Altadill, A., & Asiain, X. (2006). Differential effects of strength training leading to failure versus not to failure on hormonal responses, strength, and muscle power gains. *Journal of Applied Physiology*, 100, 1647-1656. <https://doi.org/10.1152/jappphysiol.01400.2005>
- Izquierdo-Gabarren, M. I. (2010). *Optimización del entrenamiento concurrente de fuerza y resistencia en remeros y palistas de alto nivel* <https://dialnet.unirioja.es/servlet/tesis?codigo=28379>
- 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>
- Jówko, E., Ostaszewski, P., Jank, M., Sacharuk, J., Zieniewicz, A., Wilczak, J., & Nissen, S. (2001). Creatine and  $\beta$ -hydroxy- $\beta$ -methylbutyrate (HMB) additively increase lean body mass and muscle strength during a weight-training program. *Nutrition*, 17(7-8), 558-566. [https://doi.org/10.1016/S0899-9007\(01\)00540-8](https://doi.org/10.1016/S0899-9007(01)00540-8)
- Kleshnev, V. (1999). Propulsive efficiency of rowing. Paper presented at the *ISBS-Conference Proceedings Archive*, Australia.
- Landa, J. F. d. (2021). *Efecto de la suplementación con B-Hidroxi B-Metilbutirato (HMB) y/o creatina en el rendimiento del remo tradicional de trainera* <http://hdl.handle.net/10810/52157> <https://dialnet.unirioja.es/servlet/tesis?codigo=291845>
- Law, M., Stewart, D., Letts, L., Pollock, N., Bosch, J., & Westmorland, M. (1998). Guidelines for critical review of qualitative studies. *McMaster University Occupational Therapy Evidence-Based Practice Research Group*, 1-9.
- León-Guereño, P., Arruza, J. A., & Sánchez, F. (2014). "Estilo de liderazgo y satisfacción de los deportistas: análisis y valoración de los comportamientos de los entrenadores y su relación con la satisfacción de los remeros de banco fijo (traineras)" <https://dialnet.unirioja.es/servlet/tesis?codigo=44118>
- León Guereño, P., González Rodríguez, Ó., Aguayo Benito, Y., & Arruza Gabilondo, J. A. (2018b). La relación entre el tipo de liderazgo de los entrenadores de remo de banco fijo, el número de regatas remadas y la satisfacción de sus deportistas. *Sportis*, 4(3), 462-479. <https://doi.org/10.17979/sportis.2018.4.3.3416>
- León-Guereño, P., Urdanpilleta, A., Zourdos, M. C., & Mielgo-Ayuso, J. M. (2018a). Anthropometric profile, body composition and somatotype in elite traditional rowers: A cross-sectional study. *Revista Española De Nutrición Humana Y Dietética*, 22(4), 279-286. <https://doi.org/10.14306/renhyd.22.4.605>
- Liberati, A., Altman, D. G., Tetzlaff, J., Mulrow, C., Gøtzsche, P. C., Ioannidis, J. P., Clarke, M., Devereaux, P. J., Kleijnen, J., & Moher, D. (2009). The PRISMA statement for reporting systematic reviews and meta-analyses of studies that evaluate health care interventions: explanation and elaboration. *Journal of Clinical Epidemiology*, 62(10), e1-e34. <https://doi.org/10.1016/j.jclinepi.2009.06.006>
- Liga ACT. Retrieved 2020, from <https://www.euskolabelliga.com/>
- Lizarraga Sainz, P. M., Serra Ispizúa, J., & Martínez López, F. (1988). Modificación de los parámetros de esfuerzo a lo largo de la temporada en un equipo de remeros de alto nivel en banco fijo y móvil. *Archivos De Medicina Del Deporte*, 5(19), 237-241. [http://femede.es/documentos/Remo\\_237\\_18.pdf](http://femede.es/documentos/Remo_237_18.pdf)
- Lorenzo-Buceta, H., & García-Soidán, J. L. (2015). Análisis de la respuesta dinámica de una embarcación de remo de banco fijo (Trainerilla) mediante la aplicación de acelerometría. *Journal of Sport & Health Research*, 7(1), 55-64. [http://www.journalshr.com/papers/Vol%207\\_N%201/V07\\_1\\_6.pdf](http://www.journalshr.com/papers/Vol%207_N%201/V07_1_6.pdf)
- Lorenzo-Buceta, H., Treus, S. P., Soidán, J. L. G., Giraldez, V. A., Cornes, X. A., & Cornes, A. A. (2014). Análisis dinámico en el remo de banco fijo: la trainera. *Retos. Nuevas Tendencias En Educación Física, Deporte Y Recreación*, (25), 120-123. <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=4555102>
- Mattes, K., & Schaffert, N. (2010). New measuring and on water coaching device for rowing. *Journal of Human Sport and Exercise*, 5(2), 226-239. <https://doi.org/10.4100/jhse.2010.52.11>
- 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. 10.5604/20831862.1019886
- Mielgo-Ayuso, J., Calleja-González, J., Urdampilleta, A., León-Guereño, P., Córdova, A., Caballero-García, A., & Fernandez-Lázaro, D. (2018). Effects of vitamin D supplementation on haematological values and muscle recovery in elite male traditional rowers. *Nutrients*, 10(12), 1968. <https://doi.org/10.3390/nu10121968>
- Moher, D., Liberati, A., Tetzlaff, J., Altman, D. G., & Prisma Group. (2009). Reprint—preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses: the PRISMA statement. *Physical Therapy*, 89(9), 873-

880. <https://doi.org/10.1093/ptj/89.9.873>
- Moher, D., Liberati, A., Tetzlaff, J., Altman, D. G., & PRISMA Group\*. (2009). Preferred reporting items for systematic reviews and meta-analyses: the PRISMA statement. *Annals of Internal Medicine*, 151(4), 264-269.
- Montero, F. J. C., Peinado, P. J. B., Meléndez-Ortega, A., & Gross, M. G. (2006). Control biológico del entrenamiento de resistencia. (Biological control of endurance training). *RICYDE.Revista Internacional De Ciencias Del Deporte*.Doi: 10.5232/Ricyde, 2(2), 65-87.
- Mujika, I., de Txabarri, R. G., Maldonado-Martín, S., & Pyne, D. B. (2012). Warm-up intensity and duration's effect on traditional rowing time-trial performance. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 7(2), 186-188. <https://doi.org/10.1123/ijsp.7.2.186>
- Obregón-Sierra, Á O. (2020). Evolución del número de regatas de traineras (1939-2019) = Evolution of the number of traineras races (1939-2019). *Materiales Para La Historia Del Deporte*, (20), 84-93. 10.20868/mhd.2020.20.4384
- Orysiak, J., Mazur-Rozycka, J., Fitzgerald, J., Starczewski, M., Malczewska-Lenczowska, J., & Busko, K. (2018). Vitamin D status and its relation to exercise performance and iron status in young ice hockey players. *PLoS One*, 13(4), e0195284. <https://doi.org/10.1371/journal.pone.0195284>
- Page, M. J., McKenzie, J. E., Bossuyt, P. M., Boutron, I., Hoffmann, T. C., Mulrow, C. D., Shamseer, L., Tetzlaff, J. M., Akl, E. A., & Brennan, S. E. (2021a). Declaración PRISMA 2020: una guía actualizada para la publicación de revisiones sistemáticas. *Revista Española De Cardiología*, 74(9), 790-799. <https://doi.org/10.1016/j.recesp.2021.06.016>
- Page, M. J., McKenzie, J. E., Bossuyt, P. M., Boutron, I., Hoffmann, T. C., Mulrow, C. D., Shamseer, L., Tetzlaff, J. M., Akl, E. A., & Brennan, S. E. (2021b). The PRISMA 2020 statement: an updated guideline for reporting systematic reviews. *Systematic Reviews*, 10(1), 1-11. <https://doi.org/10.1186/s13643-021-01626-4>
- Pelham, T. W., Holt, L. E., Burke, D. G., & Carter, A. (1993). Accelerometry for paddling and rowing. Paper presented at the *ISBS-Conference Proceedings Archive*, Canada.
- Penichet-Tomás, A. (2016). *Análisis de los factores de rendimiento en remeros de modalidades no olímpicas: Yola y Llaüt* <http://hdl.handle.net/10045/63771>
- Penichet-Tomás, A., Pueo, B., & Jiménez-Olmedo, J. M. (2019). Physical performance indicators in traditional rowing championships. *The Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 59(5), 767-773. 10.23736/s0022-4707.18.08524-9
- Penichet-Tomas, A., Jimenez-Olmedo, J. M., Serra Torregrosa, L., & Pueo, B. (2021a). Acute effects of different postactivation potentiation protocols on traditional rowing performance. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 18(1), 80. <https://doi.org/10.3390/ijerph18010080>
- Penichet-Tomas, A., Pueo, B., Selles-Perez, S., & Jimenez-Olmedo, J. M. (2021b). 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>
- Pierna, J. J. B., Abad, F. J. M., Carabaza, J. J. D., & Sancho, N. S. (2008). El entrenamiento en banco fijo: utilidad del remoergómetro. *Deporte Y Actividad Física Para Todos*, (4), 121-130.
- Stewart, L. A., Clarke, M., Rovers, M., Riley, R. D., Simmonds, M., Stewart, G., & Tierney, J. F. (2015). PRISMA-IPD Development Group. Preferred reporting items for systematic review and meta-analyses of individual participant data: the PRISMA-IPD statement. *Jama*, 313(16), 1657-1665.
- Stewart, L. A., Clarke, M., Rovers, M., Riley, R. D., Simmonds, M., Stewart, G., & Tierney, J. F. (2015). Preferred reporting items for a systematic review and meta-analysis of individual participant data: the PRISMA-IPD statement. *Jama*, 313(16), 1657-1665. 10.1001/jama.2015.3656
- Thomas, D. T., Erdman, K. A., & Burke, L. M. (2016). American college of sports medicine joint position statement. nutrition and athletic performance. *Medicine and Science in Sports and Exercise*, 48(3), 543-568.
- Urdampilleta, A., & León-Guereño, P. (2012). Análisis de las capacidades condicionales y niveles de entrenamiento para el rendimiento en el remo de banco fijo. *EFDeportes.Revista Digital*, 17(169), 1-7. [https://www.researchgate.net/profile/Patxi-Leon-Guereño/publication/260713077\\_Analisis\\_de\\_las\\_capacidades\\_condicionales\\_y\\_niveles\\_de\\_entrenamiento\\_para\\_el\\_rendimiento\\_en\\_el\\_remo\\_de\\_banco\\_fijo/links/5a9d4b87a6fdcc3cbacdf4ab/Analisis-de-las-capacidades-condicionales-y-niveles-de-entrenamiento-para-el-rendimiento-en-el-remo-de-banco-fijo.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Patxi-Leon-Guereño/publication/260713077_Analisis_de_las_capacidades_condicionales_y_niveles_de_entrenamiento_para_el_rendimiento_en_el_remo_de_banco_fijo/links/5a9d4b87a6fdcc3cbacdf4ab/Analisis-de-las-capacidades-condicionales-y-niveles-de-entrenamiento-para-el-rendimiento-en-el-remo-de-banco-fijo.pdf)
- Van der Fels, I. M., Te Wierike, S. C., Hartman, E., Elferink-Gemser, M. T., Smith, J., & Visscher, C. (2015). The relationship between motor skills and cognitive skills in 4–16 year old typically developing children: A systematic review. *Journal of Science and Medicine in Sport*, 18(6), 697-703. <https://doi.org/10.1016/j.jsams.2014.09.007>
- Yoshiga, C., & Higuchi, M. (2003). Rowing performance of female and male rowers. *Scandinavian Journal of Medicine & Science in Sports*, 13(5), 317-321. <https://doi.org/10.1034/j.1600-0838.2003.00321.x>