

19.

VALORACIÓN FUNCIONAL EN EL CANOTAJE

FUNCTIONAL ASSESSMENT IN CANOEING

BILAN FONCTIONNEL EN CANOË

Lic. Melissa Gómez Ojeda

Profesora instructor. Facultad Ciencias de la Cultura Física. Universidad de
Matanzas

<https://orcid.org/0009-0007-1847-2435>

e-mail: melissa.ojeda@umcc.cu

[M. Sc. Sandra Ela Cabrera Ramos](#)

[Profesora asistente. Facultad Ciencias de la Cultura Física. Universidad de
Matanzas](#)

<https://orcid.org/0000-0003-1688-4763>

[e-mail sandra.cabrera@umcc.cu](mailto:sandra.cabrera@umcc.cu)

M.Sc. Jorge Luis Silveira Madan

Profesor auxiliar. Facultad Ciencias de la Cultura Física. Universidad de
Matanzas <https://orcid.org/0000-0001-7027-6377>

e-mail jorge.silveira@umcc.cu

Resumen

Las pruebas de valoración funcional son esenciales para los deportistas de canotaje, ya que permiten evaluar su condición física, habilidades técnicas y capacidades específicas para el deporte. Estas pruebas ayudan a identificar fortalezas y debilidades, lo que facilita la elaboración de programas de entrenamientos personalizados y efectivos. Además, contribuyen a prevenir lesiones al detectar desequilibrios musculares o limitaciones en la movilidad que podrían afectar el rendimiento. La valoración funcional también proporciona datos objetivos que permiten monitorear el progreso del deportista a lo largo del tiempo. Esto es crucial en un deporte que exige resistencia, potencia y

coordinación. Las pruebas de valoración funcional son herramientas clave para optimizar el rendimiento, garantizar la salud del deportista y maximizar su potencial en competiciones.

Palabras clave: valoración funcional, pruebas, canotaje.

Summary

Functional assessment tests are essential for canoe athletes, since they allow them to evaluate their physical condition, technical skills and specific abilities for the sport. These tests help identify strengths and weaknesses, making it easier to develop personalized and effective training programs. In addition, they help prevent injuries by detecting muscle imbalances or mobility limitations that could affect performance. Functional assessment also provides objective data that allows the athlete's progress to be monitored over time. This is crucial in a sport that requires endurance, power and coordination. The functional assessment tests are key tools to optimize performance, ensure the athlete's health and maximize their potential in canoeing competitions.

Keywords: functional assessment, tests, canoeing.

Résumé

Les tests d'évaluation fonctionnelle sont essentiels pour les athlètes de canoë, puisqu'ils leur permettent d'évaluer leur condition physique, leurs habiletés techniques et leurs aptitudes spécifiques à ce sport. Ces tests permettent d'identifier les forces et les faiblesses, ce qui facilite l'élaboration de programmes de formation personnalisés et efficaces. De plus, ils aident à prévenir les blessures en détectant les déséquilibres musculaires ou les limitations de mobilité qui pourraient affecter les performances. L'évaluation fonctionnelle fournit également des données objectives qui permettent de suivre la progression de l'athlète dans le temps. C'est crucial dans un sport qui demande de l'endurance, de la puissance et de la coordination. Les tests d'évaluation fonctionnelle sont des outils clés pour optimiser les performances, garantir la santé de l'athlète et maximiser son potentiel en compétition.

Mots clés: évaluation fonctionnelle, tests, canoë.

INTRODUCCIÓN

El deporte está adquiriendo un nuevo prisma en pos de verificar y descubrir las nuevas aristas que se organizan en la forma de la Planificación del Entrenamiento Deportivo, así como las demás ciencias que tributan a este. El desarrollo de la ciencia y la técnica, y específicamente la genética, está dando pasos firmes a la transformación en futuros años de los adelantos en los nuevos modelos existente para la planificación del entrenamiento deportivo (Pérez & Pérez, 2009). Según Matveiev (1983) como se citó en Pérez & Pérez (2009), el entrenamiento deportivo es la forma fundamental de preparación del deportista, basada en ejercicios sistemáticos, y la cual representa en esencia, un proceso organizado pedagógicamente con el objeto de dirigir la evolución del deportista.

Como investigadores y con base en los autores anteriores comprendemos que, según lo encontrado, en el ámbito de América Latina y el mundo, se presentan semejanzas en las propuestas de planificación deportiva, de características económicas, administrativas y formativas en torno a los procesos de formación deportiva y, específicamente, con el control del entrenamiento deportivo. En la actualidad el entrenamiento deportivo es un entramado complejo que conlleva un trabajo multidisciplinar y coordinado. Si se pretende obtener el máximo rendimiento deportivo, son diferentes los recursos humanos que son necesarios en este trabajo en conjunto. Los avances en el conocimiento, tecnologías y técnicas en el entrenamiento deportivo experimentados en las últimas décadas han hecho que, de forma paralela, se hayan producido notables progresos en todos los aspectos que definen la valoración funcional y biológica del deportista (Alacid & Torres, 2009).

El entrenamiento de la técnica requiere de controles específicos cada cierto tiempo para obtener información del nivel alcanzado por los atletas, pero en ocasiones no se valora adecuadamente en la práctica deportiva el papel de la evaluación diaria y frecuente de lo que acontece en cada clase (Oroceno, 2012). Según Carneiro (2009) citado por Gallardo et al. (2018), el control médico del entrenamiento deportivo constituye un aspecto de vital importancia, por cuanto se realizan múltiples acciones encaminadas a la observación médico biológicas del deportista, apoyadas en diferentes ciencias como en la fisiología, biomecánica, bioquímica, cineantropometría, clínica, entre otras

dirigidas a conocer y preservar el estado de salud del deportista así como precisar el impacto que producen las cargas de entrenamientos sobre el organismo de estos y su nivel de rendimiento.

Mientras que Cueto (2009) en el propio artículo Gallardo et al. (2018), se refiere a la valoración del rendimiento funcional como la evaluación objetiva de las capacidades funcionales de un sujeto para realizar una tarea deportiva o motriz, es un proceso que requiere una atención permanente y sistemática durante todas las etapas de preparación de los deportistas. Dicho proceso requiere el registro y la medición cuantificada de una o más variables y/o indicadores fisiológicos que pueden ser evolutivamente controlados como parte del proceso de Control Médico del entrenamiento.

RESULTADOS Y DISCUSIÓN

En la actualidad se conoce la existencia de aparatos de alta tecnología utilizadas para medir el rendimiento y la valoración funcional en deportistas de diferentes deportes. El kayak y el canotaje son ejemplos de deportes que, a nivel mundial, se caracterizan por la implementación de tecnología de punta, tanto para los entrenamientos, como para el control y seguimiento de variables fisiológicas, biomecánicas, bioquímicas, etc.

Debido a las características históricas de su desarrollo en distintas latitudes del mundo, este deporte, es conocido con diferentes denominaciones, producto de diferentes idiomas y acontecimientos lingüísticos, muchos lo llaman canotaje, otros canoa-kayak y algunos en Europa le nombran piragüismo. El canotaje se caracteriza fisiológicamente por ser un deporte de potencia submáxima, biomecánicamente cíclico y técnico-metodológicamente un deporte de resistencia. Todos estos factores científico-técnicos encierran la complejidad del entrenamiento de esta apasionante disciplina deportiva, agregando que su actividad competitiva se lleva a cabo en el agua, un medio ajeno al hombre en su naturaleza de mamífero terrestre, donde el atleta debe desarrollar también capacidades sensomotoras para transmitir a través de la pala, la potencia específica para lograr el desplazamiento de la embarcación sobre el agua. Para alcanzar estos efectos debe partirse del postulado siguiente: “una preparación atlética debe ser tan general como sea necesario y tan especial como sea posible.”

Asimismo, es importante identificar el concepto “entrenamiento deportivo” con los medios, métodos y sistemas de preparación del kayakista y canoísta hacia el logro del mayor desplazamiento en m/seg de la embarcación con la menor frecuencia de paletadas y, por lo tanto, con el mínimo gasto energético. Todo ello se traduce en el concepto “educación del ritmo”, que naturalmente es un proceso educativo a mediano y largo plazo, mediante el cual el atleta tendrá la posibilidad de movilizar las reservas de sus esfuerzos en acciones indispensables, de forma económica y racional y con la mayor sensibilidad de transmitir la energía de avance al agua en pos de la victoria codiciada (Comisión Nacional de Canotaje, 2021).

Un ejemplo de tecnología de punta para la evaluación del entrenamiento es el sistema denominado e-kayak (APlap, Roma Italia, E-kayak). En un estudio realizado por Nielsen (2020) mostró las variables que pueden afectar el rendimiento del kayak y así identificar indicadores clave de rendimiento en la modalidad de velocidad entre palistas de élite. El equipo utilizado para las mediciones del kayak en el agua fue un sistema denominado e-kayak (APlap, Roma Italia, E-kayak) validado en un estudio de Bonaiuto et al. (2020). El sistema se utiliza para evaluar la cinética y la cinemática del kayak de velocidad en el agua. El sistema de kayak electrónico adquiere la señal de fuerza tanto en el remo como en el reposapiés, la posición y velocidad del barco, y la velocidad de guiñada, balanceo y cabeceo del kayak.

El sistema consta de un nodo maestro, un GPS, un acelerómetro y una Unidad de Medida Interna (IMU). La paleta y el reposapiés están equipados con un puente completo acondicionado de galgas extensométricas. Es posible adquirir datos de fuerza de alta precisión desde la paleta y el reposapiés. Es posible integrar hasta 8 fuentes de datos (4 remos y 4 reposapiés). El nodo maestro maneja el flujo de datos de los sensores de fuerza y la adquisición de datos cinemáticos de la Unidad de Medida Interna (IMU) y el GPS. Para la adquisición, solo adquiere un enlace Wi-Fi a la página web, lo que permite el monitoreo inmediato de un número restringido de parámetros que incluyen la frecuencia de brazada instantánea, la velocidad del barco y la distancia recorrida.

El nodo maestro gestiona la sincronización de la adquisición de datos y el sistema opera con una frecuencia de muestreo de 20 Hz. Se utilizó un escáner de absorciometría de rayos X de energía dual (DEXA) para evaluar la antropometría de los sujetos, incluido el porcentaje de grasa corporal y la masa corporal magra. El sujeto fue colocado en el escáner DEXA acostado boca arriba, con los brazos y las piernas extendidos y con ropa mínima.

En Cuba y en el mundo se ha hablado mucho en los últimos tiempos acerca de las diferentes pruebas de valoración funcional que se le podría realizar a un deportista. Una de las áreas sensibles del control que más solicitan los equipos nacionales cubanos ha sido la de pruebas de esfuerzo cardiorrespiratorio. De forma aislada o en un servicio integral, está incluida en todas las demandas realizadas por los colectivos técnicos de todos los deportes.

En las últimas décadas, las pruebas ergométricas han ganado terreno en la medicina aplicada al deporte. Estas se han convertido en una de las más útiles y valiosas herramientas para evaluar el estado de salud de individuos sanos, especialmente los practicantes de ejercicios físicos y deportistas (Díaz & Viant, 2021).

Padrón et. al (2020) como se citó en Díaz & Viant (2021), el entrenamiento individual representa un fundamento importante en la preparación de cualquier deporte, especialmente a nivel de la máxima competición. La preparación a ciegas de la posibilidad real del deportista no tiene la misma efectividad que una preparación individual con datos e información sobre los requerimientos físicos personalizados, aportados por herramientas médicas confiables como la ergometría. De ahí la utilidad práctica de las pruebas ergométricas con espirometría como una de las herramientas fundamentales para la evaluación de las capacidades cardiovasculares, respiratorias y metabólicas del deportista, las cuales aportan datos que contribuyen a que el entrenamiento individual sea más eficaz.

Ergoespirometría o ergometría con análisis de gases espirados:

La prueba ergométrica es un procedimiento de gran utilidad en la medicina deportiva. Esta prueba ofrece información valiosa respecto a la valoración funcional cardiovascular, respiratoria y metabólica de manera individualizada.

La evaluación fisiológica en el transcurso del programa de entrenamiento permite reorientar las cargas en aras de alcanzar los objetivos propuestos durante la planificación, para lograr el rendimiento deportivo óptimo. (Brazo, 2013)

Las pruebas de esfuerzo permiten obtener los datos en diferentes niveles:

- Cardiovascular: frecuencia cardíaca, tensión arterial y registro electrocardiográfico.
- Respiratorio: umbral anaeróbico, ventilación.
- Mixto: consumo máximo de oxígeno, pulso de oxígeno, umbral aeróbico.
- Metabólico: equilibrio ácido-básico.

Durante la ergometría, uno de los parámetros de mayor valor lo constituye el consumo de oxígeno. Este es la cantidad de oxígeno que utiliza el organismo procedente del aire atmosférico y el VO₂ máx, que es la máxima cantidad del oxígeno que el organismo es capaz de extraer, transportar y utilizar en los tejidos. Se considera el VO₂ máx como el mejor índice de aptitud cardiorrespiratoria y de capacidad funcional de ejercicio. (Galván et al. 2020)

Se modifica con el entrenamiento, en especial de resistencia; de ahí que en la ergometría deportiva, el VO₂ máx sea el parámetro más evaluado. Su valor está genéticamente codificado, pero se puede modificar mediante el entrenamiento al aumentar hasta en un 30 %, como ocurre en los deportistas de alto rendimiento. (Löllgen et al. 2018)

En esta área se realizan fundamentalmente, dos protocolos: pruebas ergométricas con espirometría gesto-específicas y pruebas de terreno mediante electrocardiograma a distancia, utilizando el sistema MOVICORDE basado en la telemetría. Díaz & Viant (2021) en su artículo utilizó como métodos para el control cardiorrespiratorio numerosas pruebas funcionales a los deportistas de alto rendimiento.

Como parte del control médico a los deportistas, se han ejecutado pruebas ergométricas cardiopulmonares en el laboratorio, con la novedad de ajustarse los protocolos a las necesidades especiales del atleta en función de su modalidad deportiva, las pruebas realizadas son: la antropometría (antes de iniciarse la prueba de esfuerzo se tomó en estado de reposo: talla (cm), peso

(Kg); se les realizaron las pruebas ergométricas durante el mismo período del entrenamiento deportivo (preparación especial); se registraron los datos de la FC y la tensión arterial, en estado de reposo, durante el esfuerzo y en la recuperación; se llevó el registro de la FC y el electrocardiograma mediante la monitorización continua con el software Ergocid; por medición directa se determinó el intercambio de gases a través de la utilización del sensor METALYZER el máximo consumo de oxígeno (VO_2 máx); la prueba finalizó cuando se completó el protocolo o en el momento que el atleta alcanzó la fatiga, por cansancio de los miembros inferiores.

Los protocolos actuales para la ergometría deportiva en su mayoría se realizan sobre tapiz rodante o bicicleta ergométrica. Si se tiene en cuenta que la prueba de ergometría se debe realizar mediante la simulación de la actividad preferencial del participante para que sea lo más específica y real posible, se aprecia que es insuficiente para evaluar las potencialidades del entrenamiento individual en muchos de los deportes. La ergoespirometría es una herramienta fundamental en la valoración deportiva desde dos ámbitos: la tutela del estado de salud de los deportistas mediante la prevención y el diagnóstico precoz, y el apoyo científico del entrenamiento (D.M., 2019).

A pesar de todos los avances tecnológicos que existen, tanto en Cuba como en el mundo, se siguen utilizando las pruebas de terreno, que siguen arrojando resultados objetivos en cuanto a evaluación del estado funcional se trata. Por ejemplo, la Comisión Nacional de Canotaje cubana, en su Programa Integral para la Preparación del Deportista del 2021, declara las pruebas que no deben faltar para la evaluación del entrenamiento de sus deportistas de alto rendimiento, en estas se utilizan las pruebas de K-1 femenino: 4 Km R2; K-1 masculino y C1: 6 Km R2; 2000 m al 100 %; fuerza máxima, el cual lo realizan cada 4 microciclo; coeficiente técnico 250M (en esta distancia se mide capacidad que tiene el deportista de captar la técnica, se mide coordinación, lateralidad, madurez); test de rendimiento 250M, que no es más que un test de desplazamiento del bote, en este se observa quién hace menor tiempo con menos cantidad de paletadas, y se observa la efectividad y la potencia de las paletadas; y el test escalonados de 1000 metros (test de rendimiento cada 250 metros, o sea, se mide por tramo para saber las deficiencias). Por la parte

médica se realizan electrocardiogramas, ecocardiogramas, mediciones de antropometría talla de pie, talla sentado, talla arrodillado, braza e índice AKS y hemoglobina.

A modo de conclusión, la evaluación del rendimiento deportivo es un momento fundamental en el proceso de formación de cada deportista y de cada equipo y es una herramienta indispensable para todo entrenador u operador deportivo. El conocimiento de los principales aspectos teóricos que hemos tratado en este estudio es necesario para evitar incurrir en errores conceptuales y de interpretación. Es importante que todo técnico deportivo incluya en la planificación del entrenamiento momentos dedicados a la evaluación, que le permitan verificar la consecución de los objetivos marcados.

En la actualidad y el futuro, estas pruebas pueden representar opciones importantes dentro del contexto fisiológico deportivo y un elemento indispensable a tener en cuenta en la planificación del entrenamiento personalizado en el alto rendimiento. Estas brindan al entrenador y al preparador físico del atleta datos de variables necesarios para la optimización del entrenamiento y a la vez, contribuir a la renovación de las capacidades óptimas y al logro de las metas deportivas de cada uno de los mejores exponentes del arte competitivo atlético en Cuba.

Llegamos también a la conclusión que el control cardiorrespiratorio del entrenamiento de alto rendimiento y las pruebas ergoespirométricas constituyen herramientas científicas útiles en la medicina deportiva. El rediseño de los protocolos en la ergometría deportiva, adaptados a las condiciones específicas de la modalidad atlética, permite una mejor valoración funcional del atleta, además de proporcionar un adecuado soporte científico al entrenamiento individual.

Referencias

Alacid, F., & Torres, G. (2009). Propuesta de una batería de test para la evaluación física del kayak-polo. Revista: RETOS. Nuevas Tendencias en Educación Física, Deporte y Recreación, núm. 15, enero-junio, 2009, pp. 26-28. Federación Española de Docentes de Educación Física, Murcia, España.

- Brazo, F. J. (2013). La evaluación fisiológica en la actividad física y en el deporte. En: Wanceulen Editorial Deportiva. Evaluación fisiológica en la actividad física y en el deporte. España. <https://www.amazon.com/Evaluacion-fisiologica-actividad-deporteSpanish/dp/8499933424>.
- Comisión Nacional de Canotaje. (2021). Programa Integral para la Preparación del Deportista.
- D.M., M., (2019). Nouvelles recommandations concernant la pratique des tests d'effort en cardiologie [Exercise testing: New guidelines]. Presse medicale (Paris, France: 1983), 48(12), 1387–1392. <https://doi.org/10.1016/j.lpm.2019.09.011>
- Díaz, A. Q., Díaz, T. D., Chacón, L. G., de Lara, O. M., & Gil, A. E. (2023). Protocolo de control de la potencia aerobia máxima para deportistas de la reserva deportiva cubana. 19(s/n).
- Díaz, T. D., & Viant, M. C. (2021). Ergometría en el entrenamiento de alto rendimiento cubano. 60(3), 1-14.
- Gallardo, A., Goberna, A. V., Reyes, Y. & Díaz, M. (2018) Rendimiento funcional de los remeros de la Academia de Varadero. REVISTA CUBANA DE MEDICINA DEL DEPORTE Y LA CULTURA FÍSICA. Versión On-line ISSN 1728-922X VOLUMEN 13, NÚMERO 3, La Habana, Septiembre-Diciembre, 2018.
- Galván, C. T., del Valle, M., Franco, L., Manonelles, P., Jiménez, J. F., Pérez, J. (2021). Guía de reincorporación a la práctica deportiva en el deporte de competición. Soc Esp Med Deport. http://www.femedede.es/documentos/Guia_reincorporacion_deporte-05.pdf.
- Löllgen, H. & Leyk, D. (2018). Exercise Testing in Sports Medicine. Dtsch Arztebl Int. <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC6050434/>
- Mora YP, Arzuaga JO, González YV. (2019). Indicadores fisiológicos para evaluar en laboratorio el rendimiento funcional en judocas juveniles masculinos de Granma. Rev Cient Olimpia. Mar. <https://revistas.udg.co.cu/index.php/olimpia/article/view/719>.

Nielsen, M. S. (2020). Identifying Key Performance Indicators in Elite Kayak Paddlers Using the E-kayak System.

Oroceno, A. (2012). La evaluación sistemática de la técnica en el entrenamiento deportivo. OLIMPIA, Revista de la Facultad de Cultura Física de Granma. Vol. IX No. 31, enero-junio 2012. ISSN: 1817-9088.RNPS:2067. (original), Facultad de Cultura Física Santiago de Cuba).

Pérez, J. L. & Pérez, D. (2009). El entrenamiento deportivo: conceptos, modelos y aportes científicos relacionados con la actividad deportiva. Revista Digital - Buenos Aires - Año 13 - N.º 129. <https://www.efdeportes.com/efd129/el-entrenamiento-deportivo-conceptos-modelos-y-aportes-cientificos.htm>.