

Ciencia Latina Revista Científica Multidisciplinar, Ciudad de México, México.
ISSN 2707-2207 / ISSN 2707-2215 (en línea), marzo-abril 2025,
Volumen 9, Número 2.

https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v9i2

CARACTERÍSTICAS DEL ATLETA DE ESCALADA DEPORTIVA DE ALTO RENDIMIENTO: FISIOLOGÍA, PSICOLOGÍA Y HÁBITOS

**CHARACTERISTICS OF THE HIGH-PERFORMANCE SPORT
CLIMBING ATHLETE: PHYSIOLOGY, PSYCHOLOGY AND
HABITS**

Jorge Washington Tipán Gualotuña
Investigador Independiente, Ecuador

Nataly Yajaira Tenorio Tipan
Investigador Independiente, Ecuador

DOI: https://doi.org/10.37811/cl_rcm.v9i2.17007

Características del Atleta de Escalada Deportiva de Alto Rendimiento: Fisiología, Psicología y Hábitos

Jorge Washington Tipán Gualotuña¹jorge-tipan@hotmail.com<https://orcid.org/0000-0002-7470-6087>

Investigador Independiente

Ecuador

Nataly Yajaira Tenorio Tipannatalytenorio4@gmail.com<https://orcid.org/0009-0005-4752-4033>

Investigador Independiente

Ecuador

RESUMEN

El rendimiento es una variable fundamental en la escalada y está condicionada por varios factores. La mayoría de las revisiones publicadas se concentran en los factores fisiológicos, lo que deja de lado otros ámbitos que interactúan y favorecen el rendimiento en este deporte. El objetivo de este trabajo fue determinar los factores clave que contribuyen al éxito en la escalada deportiva de alto rendimiento mediante una revisión sistemática de la fisiología, psicología y hábitos de los atletas. El método empleado fue la revisión sistemática. Se eligieron 22 artículos originales que se enfocaban en algún factor fisiológico, psicológico o de hábitos. Las bases de datos empleadas fueron Google Scholar y Science Direct, bajo las palabras clave rendimiento, escalada deportiva, fisiología, psicología, hábitos, alimentación, recuperación, con los criterios de inclusión: publicación entre 2015 y 2023, en español e inglés y que fuesen estudios descriptivos o experimentales. Se encontró que las medidas antropométricas no son relevantes para el rendimiento, a diferencia de la fuerza del tren superior y la flexibilidad de la cadera y hombros. El rendimiento también está condicionado por factores psicológicos: motivación, coraje y regulación emocional. Los escaladores prefieren dietas bajas en calorías que contribuyan a controlar el peso, aunque este aspecto no parece determinante en el rendimiento. En conclusión, tanto los aspectos fisiológicos, psicológicos y los hábitos individuales saludables son importantes para que el atleta desarrolle el rendimiento óptimo. Se recomienda ampliar las revisiones sobre factores psicológicos y de hábitos individuales relacionadas con el rendimiento de los atletas de escalada.

Palabras claves: desempeño, fuerza, alimentación, escalador

¹ Autor principal

Correspondencia: jorge-tipan@hotmail.com

Characteristics of the High-Performance Sport Climbing Athlete: Physiology, Psychology and Habits

ABSTRACT

Performance is a fundamental variable in climbing and is conditioned by several factors. Most of the published reviews focus on physiological factors, overlooking other areas that interact and promote performance in this sport. The objective of this work was to determine the key factors that contribute to success in high-performance sport climbing through a systematic review of the physiology, psychology, and habits of athletes. The method used was a systematic review. Twenty-two original articles focusing on some physiological, psychological, or habit-related factor were selected. The databases used were Google Scholar and Science Direct, under the keywords performance, sport climbing, physiology, psychology, habits, diet, recovery, with the inclusion criteria: published between 2015 and 2023, in Spanish and English, and being descriptive or experimental studies. It was found that anthropometric measurements are not relevant for performance, unlike the strength of the upper body and the flexibility of the hips and shoulders. Performance is also conditioned by psychological factors: motivation, courage, and emotional regulation. Climbers prefer low-calorie diets that help control weight, although this aspect does not seem decisive in performance. In conclusion, both physiological and psychological aspects, as well as healthy individual habits, are important for the athlete to develop optimal performance. It is recommended to expand reviews on psychological factors and individual habits related to the performance of climbing athletes.

Keywords: achievement, strength, nutrition, climber

*Artículo recibido 22 febrero 2025
Aceptado para publicación: 26 marzo 2025*



INTRODUCCIÓN

La escalada es un deporte que ha ganado mucha relevancia en las últimas décadas, tanto que ha sido una de las disciplinas incluidas en las últimas ediciones de los Juegos Olímpicos (Juegos Olímpicos, 2024). Si bien es un deporte relativamente nuevo, pues se tiene registros de su práctica con fines recreacionales desde finales del siglo XIX y como deporte oficial desde finales del siglo XX, cuenta con numerosas referencias sobre los elementos de rendimiento, necesidades del atleta y factores de mejora (España et al., 2009; Delgado y Bravo, 2021; Maestu, 2021; Diez et al., 2023; Ginszt et al., 2023). Existen varios artículos que dan cuenta de las características físicas de los atletas asociados al alto rendimiento, tema que normalmente acapara la atención de los analistas deportivos (Ñópez y Sitko, 2019), pero también existen importantes evidencias sobre los aspectos psicológicos (Gómez, 2021) y hábitos, especialmente nutricionales (Díaz, 2022), que pueden ser diferenciadores en el atleta regular y el de alto rendimiento. Este trabajo pretende revisar estos tres aspectos del rendimiento en la escalada.

La escalada es un deporte altamente exigente y posee particularidades respecto de otros deportes, en especial requiere de un alto desarrollo de técnica y habilidad para controlar las extremidades y superar la pérdida de rendimiento, especialmente en la competición (Cañadas, 2021). Debido a esto, el interés por estudiar los factores de rendimiento es cada vez más común. Actualmente se pueden encontrar múltiples referencias sobre características de atletas de escalada principiantes y de alto rendimiento como la publicación de Saul et al. (2019), la relacionada con necesidades nutricionales de Gibson et al. (2023), los ejercicios específicos para fuerza desarrollada por Cañadas (2021), vinculada con la fisiología del atleta de los autores Michael et al. (2019), e incluso comparativas entre categorías de la escalada deportiva, especialmente frente al formato combinado que presentó el Comité Olímpico del 2020 y que fue de la autoría de Kozina et al. (2020).

El rendimiento es una variable multifactorial interesante de analizar en todo deporte, ya que este mide la capacidad del atleta para maximizar su capacidad competitiva. El rendimiento normalmente se traduce en medidas sobre potencialidades físicas y mentales, habilidades motrices combinadas con técnica, que hacen al deportista susceptible de marcar la diferencia en su entorno competitivo (Piermatteo et al., 2018). Precisamente lo que las organizaciones de competición desean es contar con atletas de alto rendimiento que puedan sobresalir en los desafíos a los que se enfrenten, independientemente del calibre



de este y del tipo de ambiente elegido (Skarbalius et al., 2019).

En escalada, el rendimiento se caracteriza a través de la medición de los criterios fisiológicos (músculatura, peso, fuerza, capacidad de reoxigenación, frecuencia cardíaca, altura y peso), biomecánicos (agarre, fuerza prensil, coordinación, control de la postura y salto), factores psicológicos (personalidad, control de la ansiedad, control del miedo y de las emociones negativas) y los hábitos (rutina, alimentación y recuperación) (Saul et al., 2019). En este sentido, se pudo evidenciar que existe información sobre los factores que poseen los atletas de alto rendimiento, pero la información está dispersa o no abarca todos los aspectos importantes y la mayoría se concentra en la fisiología y biomecánica de los atletas (España et al., 2009; Delgado y Bravo, 2021; Maestu, 2021; Díez et al. 2023; Ginszt et al., 2023).

Tradicionalmente se ha observado una tendencia a enfocar los estudios de escalada hacia el ámbito físico del rendimiento, a pesar de que es bien sabido que el rendimiento es una variable multifactorial (Millán, 2021), que debe ser estudiada desde una perspectiva holística. El presente trabajo pretende aportar una revisión con un enfoque multifactorial, que no se limite a aspectos fisiológicos del rendimiento, del atleta de alto rendimiento de escalada.

En este contexto el objetivo principal de este estudio es determinar los factores clave que contribuyen al éxito en la escalada deportiva de alto rendimiento mediante una revisión sistemática de la fisiología, psicología y hábitos nutricionales de los atletas. Además, los objetivos específicos son:

- Identificar los factores fisiológicos relacionados al alto rendimiento de atletas de escalada deportiva.
- Identificar los factores psicológicos relacionados al alto rendimiento de atletas de escalada deportiva.
- Identificar los factores habituales relacionados al alto rendimiento de atletas de escalada deportiva.

MATERIALES Y MÉTODOS

El enfoque de la investigación es de tipo cuantitativo, por cuanto los datos recolectados a partir de un método rígido y secuencial se analizan de manera objetiva (Sánchez, 2019). La investigación es de tipo revisión sistemática. Esta es una modalidad de investigación propia de la investigación documental, que

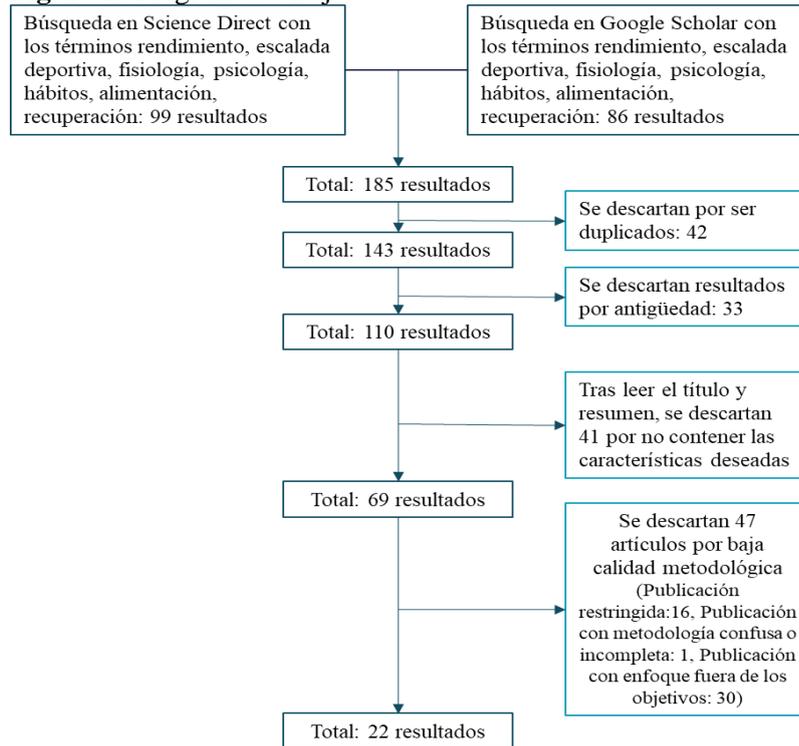
“ofrece al investigador y al lector información clarificadora sobre un tema concreto” (Pardal y Pardal, 2020, p. 156). Las investigaciones sistemáticas son importantes para ofrecer información actualizada, concreta y sistematizada de una pregunta de investigación que tenga variado respaldo científico público. En cuanto a la estrategia de búsqueda se realizó una búsqueda de artículos originales publicados entre 2015 y 2023 alojados en bases de datos científicas (Science Direct y Google Scholar) y provenientes de revistas con ISSN, verificación de su impacto (medio a alto) y verificación de la calidad del artículo (metodología clara y completa, privacidad de los participantes y declaración de no conflicto de interés). Los artículos serán tanto en español como en inglés. Los términos de búsqueda serán rendimiento, escalada deportiva, fisiología, psicología, hábitos, alimentación, recuperación, combinados para arrojar la mayor cantidad de artículos posibles.

Tabla 1. Criterios de selección de los artículos para la revisión

CRITERIOS DE INCLUSIÓN	CRITERIOS DE EXCLUSIÓN
Artículos sobre fisiología, psicología o nutrición en escaladores.	Estudios de revisión, estudios cualitativos, estudios bibliográficos y editoriales.
Artículos publicados en inglés o español.	Artículos sobre escaladores recreacionales o sin experiencia.
Estudios descriptivos o experimentales.	Estudios de caso.

Fuente: Elaboración propia.

Figura 1. Diagrama de flujo



Fuente: Elaboración propia.

El procedimiento de análisis se realizó siguiendo las recomendaciones de la Declaración Prisma 2020 (Preferred Reporting Items for Systematic reviews and Meta-Analyses), que contiene pautas para la presentación de revisiones sistemáticas (Page et al. 2021). Los 27 ítems de la Declaración Prisma ayudan a asegurar transparencia, trazabilidad y unificación en el procedimiento de obtención de datos y sus análisis, así como para la presentación del artículo. De la misma manera, la Declaración Prisma recomienda realizar un flujo de procesos que resume el proceso de recolección de los artículos a revisar. Del mismo modo, en este estudio se tuvo en cuenta el sesgo de selección, sesgo de realización, sesgo de desgaste, sesgo de detección y sesgo de notificación. Para analizar el sesgo en la selección de los artículos para la revisión, se usará la estrategia Cochrane, una metodología de análisis del sesgo de los estudios está pensada para los ensayos clínicos (Higgins y Green, 2011; Alarcón et al., 2015).

Tabla 2. Análisis del riesgo de sesgo

N°	Artículo	Sesgo de selección	Sesgo de realización	Sesgo de detección	Sesgo de desgaste	Sesgo de notificación	Otros sesgos
1	Baláš et al. (2021)	-	+	+	?	?	-
2	Carius et al. (2020)	-	?	-	?	?	?
3	Chmielewska et al. (2023)	-	-	-	?	?	?
4	Fröhlich et al. (2021)	-	+	-	+	+	?
5	Fryer et al. (2018)	?	?	?	?	?	?
6	Garrido-Palomino y España Romero (2019)	-	-	-	?	?	?
7	Giles et al. (2020)	-	-	+	?	?	+
8	Ioana et al. (2023)	+	+	-	?	?	?
9	Ionel et al. (2023)	+	+	-	?	?	-
10	Limonta et al. (2018)	-	+	+	?	?	-
11	MacKenzie et al. (2020)	-	-	-	?	?	-
12	Núñez et al. (2018)	-	-	-	?	?	?
13	Ozimek et al. (2018)	+	+	-	+	+	?
14	Paredes et al. (2023)	+	+	-	-	-	-
15	Potter et al. (2020)	+	+	-	?	?	-
16	Przeliorz y Regulska-Ilow (2022)	?	?	-	-	-	?
17	Sánchez et al. (2019)	-	-	-	?	?	?
18	Santolaya et al. (2022)	?	+	-	?	-	-
19	Sas-Nowosielski y Wycislik (2019)	?	-	-	+	?	?
20	Stein et al. (2021)	-	-	-	?	?	-
21	Torres et al. (2023)	-	-	-	+	+	?
22	Willeger et al. (2023)	+	+	-	+	+	+

Fuente: Elaboración propia a partir de Higgins y Green (2011)

RESULTADOS

Tal como se dejó expuesto en la sección de Metodología, se identificaron a primera instancia 185 artículos factibles para analizar, pero después de las cribas y verificación de criterios de inclusión y exclusión se descartó la mayoría hasta resultar 22 artículos óptimos para el análisis. Se tuvo muy en cuenta el enfoque de los objetivos de investigación, por lo que se verificó que los estudios se enfocasen en la fisiología, la psicología o hábitos. Para los hábitos se tuvo en cuenta factores forma en que entrenan los atletas, alimentación, sueño y decisiones de trabajo. Los artículos recopilados tienen los siguientes detalles expuestos en la tabla 3; 4 y 5.



Tabla 3. Artículos sobre fisiología recopilados para revisión sistemática

Autores y años	País	Objetivo	Muestra	Método	Resultados
MacKenzie et al. (2020)	Escocia, UK.	Evaluar los factores físicos y fisiológicos que pueden determinar el rendimiento en la escalada.	44 varones y 33 mujeres.	Observacional transversal y prospectivo.	En ambos sexos las principales correlacionadas fueron la potencia y la resistencia de los hombros, medidas como dominadas máximas, potencia media de la manivela y suspensión de los brazos flexionados.
Giles et al. (2020)	Inglaterra, UK.	Comparar las características de 55 escaladoras experimentadas, divididas en tres categorías (inferior [ADV-L] y superior avanzada [ADV-H] y élite [ELT]) en función de la capacidad autoinformada.	Se centra en mujeres >16 años. 55 escaladoras.	Comparativo observacional.	La fuerza de los dedos y la potencia de la parte superior del cuerpo se asociaron con la habilidad. Además, la potencia aumentó con la edad y experiencia de las escaladoras.
Limonta et al. (2018)	Italia.	Validar la frecuencia cardíaca (fH) como indicador eficaz de las demandas aeróbicas de la escalada, la fH frente a la absorción de oxígeno (VO ₂) entre ciclistas y escaladores.	Se centra en varones. 30 escaladores.	Observacional. Se controló humedad y temperatura del sitio. Se comparó ciclistas con escaladores.	La medición de la frecuencia cardíaca puede resultar un indicador ineficaz para medir el rendimiento del escalador. El VO ₂ más eficiente sí puede ser un factor que mejore el rendimiento.
Stein et al. (2021)	Italia.	Comparar la fuerza máxima y la tasa de desarrollo de fuerza (RFD) entre escaladores intermedios, avanzados y de élite utilizando varios métodos diferentes para calcular la RFD.	57 escaladores varones.	Comparativo transversal.	El grupo de élite mostró diferencias significativas en fuerza respecto del grupo de avanzados y de intermedios.

Baláš et al. (2021)	República Checa.	Comparar la respuesta psicofisiológica de escaladores de una variedad de habilidades.	22 mujeres escaladoras.	Experimental.	Escalar a la altura en una pared interior indujo una mayor respuesta de catecolaminas a la cercana al suelo en un grado más bajo, pero no en escaladores avanzados y esto se relacionó en parte con un mayor costo metabólico.
Ozimek et al. (2018)	Polonia.	Evaluar el nivel de potencia mecánica de los músculos generados durante movimientos específicos de escalada en escalada de velocidad de competición a nivel de las rondas finales de la Copa del Mundo IFSC	6 escaladores.	Observacional post evento de competición.	La potencia es un factor muy relevante en el rendimiento del atleta de escalada. La potencia y velocidad depende de las habilidades técnicas.
Torres et al. (2023)	Portugal.	Determinar si la movilidad funcional o la movilidad de la cadera específica de la escalada y la prueba de alcance lateral del pie, abducción de la cadera y rotación externa determinan las habilidades de escalada.	59 escaladores.	Diseño transversal.	Los escaladores de élite tenían una mejor flexión y abducción de cadera que los escaladores intermedios y los no escaladores. La movilidad funcional del hombro, especialmente la rotación externa, puede desempeñar un papel en la habilidad de escalada.
Paredes et al. (2023)	Ecuador.	Evaluar el nivel de flexibilidad y la relación existente con el nivel de fuerza explosiva y VO2max.	137 escaladores.	Estudio descriptivo cuantitativo, no experimental y correlacional. Se evaluaron varios deportes además de escalada.	Escalada sobresale por exigir en los atletas mayor flexibilidad, lo mismo con la fuerza explosiva. Contrario a VO2max, que tuvo de los menores registros. Se encontró relación directa positiva entre flexibilidad y fuerza, y relación directa

						negativa entre flexibilidad y VO2max.
Fröhlich et al. (2021)	Suiza.	Evaluar la evolución de largo plazo en los tejidos blandos en los dedos de escaladores deportivos de alto nivel a través de un seguimiento de 10 años.	32 escaladores.	Estudio prospectivo descriptivo.		Aumento significativo en el grosor de la polea A2 y A4 y del tendón flexor en los últimos 10 años. Todos los parámetros de grosor de los tejidos blandos seguían siendo significativamente mayores en los escaladores que en los controles de la misma edad.
Carius et al. (2020)	Alemania.	Caracterizar los cambios hemodinámicos corticales durante la escalada y su relación con la pericia en escalada.	13 escaladores de ambos sexos.	Experimental.		Escalar repetidamente un conjunto de rocas activa casi todas las áreas del sistema sensoriomotor, incluida la corteza motora premotora bilateral y suplementaria, la corteza motora primaria bilateral, así como la circunvolución supramarginal bilateral y la corteza somatosensorial. La resistencia de los escaladores de élite es mayor a los recreacionales, lo que se ve favorecido por la adaptación que generan los escaladores en las manos y brazos para soportar las cargas, específicamente en musculatura flexora del brazo para superar la fatiga y mantener la posición.
Núñez et al. (2018)	Argentina.	Medir la resistencia de los músculos flexores de los dedos de la mano durante un test específico de escalada elaborado por los autores, así como determinar si existen diferencias en la resistencia entre escaladores de élite y recreativos.	21 varones, 14 recreativos y 7 de élite.	Estudio descriptivo transversal.		

Fryer et al. (2018)	Inglaterra, UK.	Determinar si el índice de capacidad oxidativa del antebrazo, la desoxigenación máxima (puntuación Δ) durante una prueba de pico de la cinta de rodadura, el pico de la pared de la banda de rodadura o el máximo de carrera predice mejor el rendimiento en escalada deportiva autoinformado.	21 escaladores varones.	Experimental.	La capacidad de escalada en roca puede depender en parte de las contribuciones de la capacidad aeróbica de los músculos del antebrazo y del brazo y de la capacidad aeróbica de todo el cuerpo.
---------------------	-----------------	--	-------------------------	---------------	---

Fuente: Elaboración propia

Tabla 4. Artículos sobre psicología recopilados para revisión sistemática

Autores y años	País	Objetivo	Muestra	Método	Resultados
Santolaya et al. (2022)	España.	Identificar las variables psicológicas necesarias para mejorar y sobresalir como escalador y operacionalizar conocimiento de experto.	4 entrenadores.	Método mixto, cuantitativo.	Se identificaron variables psicológicas para procesos básicos, aspectos motivacionales y mecanismos emocionales desarrollados o aplicados por los escaladores.
Garrido y España (2019)	España.	Investigar la asociación entre la inteligencia emocional (IE) y el nivel de escalada autoinformada.	43 de ambos sexos.	Descriptivo.	No se encontró entre la inteligencia emocional y la habilidad del escalador, especialmente en los de élite. Sin embargo, los autores no dan por conclusivo el estudio y recomiendan evaluar teniendo más criterios para diferenciar los niveles de habilidad del escalador.
Willeger et al. (2023)	Inglaterra, UK.	Investigar el proceso de regulación de las emociones agenticas en tres puntos de tiempo posteriores a la participación en diferentes disciplinas de la escalada que varían en riesgo y peligro objetivo.	161 escaladores de varios tipos.	Exploratorio retrospectivo y longitudinal.	Solo los escaladores de alto riesgo experimentaron un aumento de la capacidad de agencia y de regulación de las emociones en el tiempo posterior a su participación deportiva. Los deportes de alto riesgo pueden proporcionar un medio positivo y eficaz para regular la agencia y las dificultades de regulación de las emociones.



Ioana et al. (2023)	Rumania.	Examinar la relación entre factores psicológicos seleccionados (motivación y ansiedad) y el rendimiento en escalada. Analizar si los factores influyen de manera diferente en la escalada a la vista que en la escalada de punto rojo para los atletas jóvenes.	17 escaladores de ambos sexos.	Descriptivo.	Los factores psicológicos que influyen en el rendimiento visual y en el punto rojo son diferentes. Así, el rendimiento visual se predijo mediante: la ansiedad somática como estado (negativamente) y la facilitación de la ansiedad (positivamente).
Ionel et al. (2023)	Rumania.	Investigar si las asociaciones mencionadas anteriormente se generalizan en escalada de roca. Identificar si se puede descubrir una variación adicional relacionada con la personalidad en el rendimiento en escalada en roca al considerar el papel del coraje, un rasgo de personalidad ubicado fuera del Modelo de Cinco Factores FFM.	272 escaladores de ambos sexos.	Descriptivo.	La determinación, la apertura y la amabilidad tuvieron un impacto relevante en el rendimiento en escalada en roca. El coraje también predijo significativamente el rendimiento de escalada con respecto a los rasgos de FFM.

Fuente: Elaboración propia

Tabla 5. Artículos sobre hábitos (nutrición y estrategia de trabajo) recopilados para revisión sistemática

Autores y años	País	Objetivo	Muestra	Método	Resultados
Sas y Wycislik (2019)	Polonia.	Evaluar la ingesta de macronutrientes y energía de escaladores deportivos avanzados.	23 de ambos sexos.	Descriptivo.	La ingesta promedio de proteínas fue de $1,48 \pm 0,34$ g/kg, carbohidratos - $3,96 \pm 0,95$ g/kg y grasa $1,22 \pm 0,32$ g/kg. No se encontraron diferencias entre escaladores de ambos sexos.



Sánchez et al. (2019)	Bélgica.	Identificar los parámetros clave de rendimiento percibidos por los expertos en la predicción del rendimiento real de la escalada deportiva.	10 escaladores varones.	Cualitativo.	Lo que ayuda a determinar el rendimiento es la estrategia que adopten los escaladores: cruce de pasos, movimientos elegidos, gestión de la ruta, equilibrio mental, visualización de la ruta.
Potter et al. (2020)	Ingllaterra, UK.	Examinar los efectos del extracto de NZBC sobre las respuestas fisiológicas y el rendimiento de tres episodios de escalada deportiva hasta el agotamiento voluntario, el tiempo de suspensión y las dominadas.	18 escaladores masculinos.	Experimental con diseño doble ciego, aleatorizado y cruzado. Los participantes tomaron 7 días de suplementación respecto de grupo con placebo.	Se observó mejora en el tiempo de escalada de 23% en los participantes que tomaron el extracto, respecto de la disminución del 11% respecto de los que tomaron placebo.
Chmielewska et al. (2023)	Polonia.	Evaluar las diferencias en la EA y la ingesta de macronutrientes y micronutrientes de escaladores deportivos, mujeres y hombres, en varios niveles de escalada.	106 escaladores de ambos sexos.	Descriptivo y observacional.	Los datos sugieren que los deportistas de esta disciplina son propensos a la desnutrición energética independientemente del sexo. En el grupo de élite, se observó una dieta de alta calidad a pesar de una disponibilidad energética muy baja.
Przeliorz y Regulska (2022)	Polonia.	Evaluar las diferencias en el aporte dietético de sustancias antioxidantes seleccionadas según el nivel de escalada.	55 escaladores de ambos sexos.	Descriptivo y observacional.	Los escaladores cuidan su dieta y buscan que el aporte de vitaminas antioxidantes sea importante, pero no tanto así el valor energético de la comida.

Fuente: Elaboración propia

En cuanto a los factores fisiológicos relacionados al alto rendimiento de atletas de escalada deportiva, los resultados más abundantes se relacionan con cómo responder los sistemas orgánicos al estímulo deportivo y cómo se adaptan para generar el rendimiento observado y deseado en los atletas. En este sentido, 12 de los artículos se refieren a esta área. Los estudios actuales suelen enfocarse en variables



muy concretas como fuerza de una sección específica del cuerpo (normalmente del tren superior), potencia, flexibilidad y capacidad cardiorrespiratoria y no tanto en mediciones antropométricas, ya que estas variables no han demostrado ser determinantes en el rendimiento del atleta de escalada.

Sobre este último MacKenzie et al. (2020) midieron variables como peso, altura, longitud de piernas, brazos, dedos y manos, presión arterial, IMC, índice de simio, flexibilidad, balance, coordinación ojo-mano, agarre, potencia del hombro y capacidad aeróbica, en conjunto con el nivel de ansiedad y la correlación entre la capacidad de los atletas, tanto hombre como mujeres es moderada a baja. Solo la potencia y la resistencia de los hombros estuvieron más correlacionadas en ambos sexos con su rendimiento.

De manera muy similar Giles et al. (2021) midieron, en mujeres escaladoras, la altura y envergadura de brazos, masa corporal, grosor del pliegue cutáneo, volumen del antebrazo, flexibilidad del aductor, movilidad del hombro, potencia de la parte superior e inferior del cuerpo y fuerza de los flexores de los dedos y obtuvieron que la fuerza de los dedos y la potencia de la parte superior del cuerpo se asociaron con la habilidad.

Por su parte, la fuerza del tren superior si es un factor determinante para el rendimiento. Al respecto Stein et al. (2021) mostraron que los escaladores de élite tienen más fuerza en dominadas isométricas que los escaladores intermedios, es decir, que alcanzan mayor rendimiento a medida que desarrollan fuerza. La dominada isométrica se logra con la combinación de un agarre seguro de los dedos en la repisa e impulso para subir. Fryer et al. (2018), además, encontraron que es importante desarrollar la capacidad aeróbica del antebrazo, además de la del todo el cuerpo, debido a que existe relación entre el índice de capacidad oxidativa del antebrazo y la desoxigenación máxima predijeron la capacidad de escalada del atleta.

Sin duda, los dedos juegan un papel clave en el rendimiento de la escalada, y es que el agarre depende de las articulaciones, tejidos blandos y desarrollo de los músculos. Sobre la resistencia de los músculos, Núñez et al. (2018) verificaron que la resistencia de los escaladores de élite es mayor a los recreacionales, lo que se ve favorecido por la adaptación que generan los escaladores en las manos y brazos para soportar las cargas, específicamente en musculatura flexora del brazo para superar la fatiga y mantener la posición. Y Fröhlich et al. (2021) encontraron que los escaladores, en el transcurso de 10

años, mostraban evolución de los tejidos blandos de los dedos, específicamente aumento significativo en el grosor de la polea A2 y A4 y del tendón flexor. Este tipo de adaptaciones que aportan a la fuerza son las que diferencian al escalador de alto rendimiento del recreacional o el intermedio.

Otros parámetros fisiológicos también fueron analizados, como frecuencia cardíaca, demanda aeróbica y consumo de oxígeno, incluso adaptaciones corticales. Limonta et al. (2018) encontraron que la frecuencia cardíaca puede ser un indicador poco fiable para reconocer el rendimiento del escalador, más no así el nivel de VO₂, aspecto que puede ser representativo del rendimiento. Baláš et al. (2021), de manera similar, encontró una respuesta metabólica exigida en los escaladores acorde al nivel de complejidad de la pared a escalar. Ozimek et al. (2018) encontraron que la potencia mecánica de los músculos incide en la velocidad alcanzada y, por ende, en el rendimiento. Sobre las adaptaciones corticales, Carius et al. (2020) se enfocaron en el cerebro del escalador y probaron que este desarrolla control superior de casi todas las áreas del sistema sensoriomotor y que las áreas motoras secundarias operan de manera automática.

Ahora bien, la velocidad y la movilidad-flexibilidad también fueron factores analizados, los cuales impactan en el rendimiento del atleta. Torres et al. (2023) demostraron que la capacidad de flexión, abducción de la cadera y la rotación externa del hombro diferencia la capacidad de los escaladores. De manera paralela se tienen los resultados de Paredes et al. (2023) muestran que la flexibilidad y fuerza tienen relación directa positiva, y relación directa negativa entre flexibilidad y VO₂max.

Por su parte, los factores psicológicos relacionados al alto rendimiento de atletas de escalada deportiva se tuvieron en cuenta aspectos de la personalidad, motivación, manejo de las emociones, entre otros. Se encontró como aspectos psicológicos determinantes para el éxito y buen desempeño del escalador son, según Santolaya et al. (2023):

Procesos básicos: anticipación, memorización-imaginación, creatividad, capacidad de aprendizaje, estilo de aprendizaje, y habilidad de resolución de problemas.

Aspectos motivacionales: auto eficiencia, auto confianza, motivación, auto realización, autonomía.

Mecanismos emocionales: control del estrés, control de la activación, manejo del riesgo, auto regulación, tolerancia a la frustración, regulación emocional.

Por otro lado, a pesar de la tendencia, Garrido y España (2019) encontraron que la inteligencia emocional



no es una variable determinante en el rendimiento de los escaladores, pues los escaladores de élite mostraron niveles no óptimos de IE y aun así tienen un rendimiento muy bueno. Pero de manera relativamente contraria, Willegers et al. (2023), que se enfocaron en la regulación de emociones agenticas, y se comparó a los practicantes de deportes de bajo riesgo (relacionados a la escalada), quienes muestran menor regulación emocional posterior a la práctica.

La ansiedad y la motivación son factores que captan el interés de los investigadores por cuanto podrían ser obstaculizadores o disparadores del rendimiento del escalador. La ansiedad de facilitación fue positiva para el rendimiento, al contrario de la ansiedad somática, mientras que la motivación favoreció la escalada de punto rojo (Ioana et al., 2023). Y sobre la personalidad y el coraje, Ionel et al. (2023), según sus análisis, la determinación, la apertura y la amabilidad tuvieron un impacto relevante en el rendimiento; de la misma manera el coraje es un buen predictor del rendimiento del escalador.

Para los factores habituales relacionados al alto rendimiento de atletas de escalada deportiva, se partió de la premisa que otros elementos individuales pueden tener influencia en el rendimiento de los escaladores. En este sector, prevalecieron los estudios sobre nutrición, sin embargo, no denotan que la dieta tenga influencia marcada en el rendimiento de los atletas. Sas y Judyta (2019) evidencian que la ingesta de energía no es diferente entre hombres y mujeres, además que los niveles energéticos consumidos no marcaron diferencia en el rendimiento de los atletas. Chmielewska y Regulska (2023), de manera similar encontraron consumo de energía bajo en la dieta, aunque sí había diferencias en la dieta de las mujeres respecto de los hombres, ya que ellas consumían más nutrientes, lo que les aportaba mejor dieta. A pesar de esa concordancia entre los dos estudios, Chmielewska y Regulska (2023) si recomiendan mejorar el consumo de energía para prevenir problemas de salud de los atletas.

Debido al tipo de exigencia energética que tiene la escalada Przeliorz y Regulska (2022) evaluaron el aporte dietético de sustancias antioxidantes, y encontraron que los atletas dan prioridad al consumo de antioxidantes, a pesar de dejar de lado el aporte energético, pues un objetivo del atleta es mantener su nivel de grasa corporal bajo. Potter et al. (2019), probaron la efectividad de un suplemento natural, el extracto de grosella negra de Nueva Zelanda, para generar mejoras fisiológicas en los deportistas, y si se observó mejora en el tiempo de escalada, más no en el rendimiento en dominadas. En este sentido, los atletas deben cuidar su dieta para consumir elementos ricos en vitaminas y con buen aporte



energético, pero que sean bajos en grasa y pueden consumir te que se relacione con el aumento de su energía.

Sobre el tipo de entrenamiento, Sánchez et al. (2019), a través de un análisis cualitativo, el único de esta revisión, encontró que los atletas de alto rendimiento tienen en cuenta estrategias de éxito en el abordaje de tarea tales como cruce de pasos, movimientos estratégicamente elegidos, gestión de la ruta, equilibrio mental y visualización de la ruta, los cuales le ayudan a evitar la pérdida de tiempo y de energía en pasos poco efectivos.

DISCUSIÓN

La escalada es un deporte altamente retador, considerado extremo por la peligrosidad que implican algunas de sus variantes y por los pocos recursos con los que cuenta el atleta para lograr su cometido. Desde su introducción a los Juegos Olímpicos en 2020, se ha aumentado mucho más el interés internacional por el deporte, aunque antes de esto ya era un deporte con mucha repercusión. La evidencia reciente se enfoca en la fisiología y elementos físicos que pueden generar una diferencia en el rendimiento de un atleta, sin embargo, también se encuentran investigaciones que toman cuenta los factores psicológicos y de hábitos o aspectos individuales que pueden integrarse al entrenamiento para la mejora del rendimiento de los atletas o que directamente podrían definir el rendimiento del escalador. En el aspecto fisiológico, resaltó que las medidas antropométricas no son determinantes para el rendimiento, excepto por fuerza y potencia en los brazos. Entonces, factores como el peso, grasa corporal, altura, longitud, de brazos y piernas no marcan la diferencia en el atleta de élite. No ocurre lo mismo con la fuerza del tren superior, que cuanto más desarrollada está, mejor será el desempeño del atleta, pues la escalada exige la realización de una gran cantidad de dominadas y capacidad de agarre, así como un desgaste lento ante el estímulo, aspectos que se han demostrado desde hace décadas como sumamente relevantes (Sitko y López, 2019).

La fuerza del tren superior se ve reflejado principalmente en los brazos y dedos de las manos. Llamó la atención que los escaladores de élite con muchos años de experiencia desarrollan adaptaciones en los tejidos blandos de los dedos (Fröhlich et al., 2021), lo que demuestra que no solo los músculos y la flexibilidad se adaptan, crecen y se afinan ante el estímulo, sino que las estructuras más comprometidas, en este caso los dedos, se robustecen y se hacen más fuertes (Núñez et al., 2018). Y si se trata de

adaptaciones, el cerebro y sistema nervioso del atleta de alto rendimiento también experimenta capacidades avanzadas para enfocar todo el esfuerzo en el movimiento primario y generar una respuesta motora muy afinada, con automatización de la motricidad secundaria (Carius et al., 2020).

Estos últimos son aspectos que normalmente no se consiguen en las revisiones sobre fisiología del rendimiento del atleta de escalada y se considera pertinente hacer énfasis en que el rendimiento se alcanza, en buena parte, gracias con la experiencia y las adaptaciones físicas.

Los aspectos psicológicos denotados en los artículos analizados incluyeron aspectos de activación, tales como la motivación, inteligencia y regulación emocionales, así como variables que diferencian al experto del principiante. La ansiedad puede ser un motor obstaculizando o activante, dependiendo de la dimensión de la ansiedad que se maneje, de la misma manera la motivación surge como factor importante para concentrar el trabajo en la consecución de la meta. La inteligencia emocional y manejo de las emociones durante las pruebas parece no ser tan decisivo y esto podría colegirse con lo recopilado por Saul et al. (2019), que indica que el escalador suele ser una persona que toma grandes riesgos y que lidia constante con los cambios de ánimo.

Los hábitos, palabra con la que se denominó cualquier otro factor individual relacionado con el entrenamiento como alimentación, suplementación, estrategia de trabajo, desgaste, descanso y otros, también ayudan a acondicionar al atleta para que alcance su máximo rendimiento. La alimentación suele ser baja en energía por darle prioridad al bajo consumo de calorías y grasas, y a pesar de ello, se obtiene un rendimiento alto. Los atletas deben hacer énfasis en alimentos energéticos y con alta presencia de vitaminas y antioxidantes económicos como verduras, frutas y te, preferiblemente algún tipo de te energizante o ergogénico. En la región se tiene gran estima a la yerba mate como energizante y coadyuvante del rendimiento deportivo (Martorell et al., 2021). Sería interesante contar con más estudios que relacionen más factores de hábito individual con el rendimiento.

La investigación, a nivel práctico, se espera pueda suscitar mejoras de los procesos de entrenamiento, prueba y valoración del desempeño de los atletas de escalada deportiva, al añadir más variables del rendimiento que los aspectos fisiológicos. Lo que se quería lograr con la revisión era poner al alcance de atletas, entrenadores y organizaciones ecuatorianas información actualizada y amplia sobre parámetros de rendimiento de diferentes dimensiones, y este artículo compila esa información para

ponerla al alcance de los interesados, en pos de lograr un mejoramiento de la disciplina.

Las limitaciones del trabajo estuvieron en que algunos artículos son publicados en idiomas mucho más complejos de traducir con herramientas electrónicas, mientras que algunos solo se encontraban en plataformas privadas, por lo que no se pudieron incluir en el estudio. Para futuras líneas de investigación se recomendaría hacer revisiones más amplias de factores psicológicos, nutricionales, descanso, estrategias de trabajo y entrenamiento para generar un catálogo más completo sobre factores incidentes en el rendimiento que permitan a los entrenadores y atletas crear una lista de verificación de elementos a incluir o mejorar en el rendimiento. Sería especialmente importante en un país como Ecuador, donde sus atletas de escalada son emergentes.

CONCLUSIÓN

La revisión realizada partió de la premisa que no solo los factores fisiológicos son importantes al momento de verificar qué se relaciona con el rendimiento, sino que también se requiere de factores psicológicos y de hábitos, y efectivamente se encontraron estudios que respaldaron esta premisa, lo que permitió determinar los factores clave que contribuyen al éxito en la escalada deportiva con una visión que incluye aspectos fisiológicos, psicológicos y de hábitos, especialmente nutricionales. De manera general se encontró que tanto hombres como mujeres pueden tener el mismo rendimiento respecto de las variables analizadas.

Los factores fisiológicos más relevantes fueron la fuerza y la flexibilidad, pero se encontró que el rendimiento también se describe por adaptaciones del tejido blando de las manos y hemodinámicos corticales que facilitan el trabajo y aumenta la capacidad de aguante de las grandes exigencias del deporte.

Sobre los factores psicológicos, la personalidad, motivación, regulación emocional y factores psicológicos activos son relevantes en el atleta de alto rendimiento, por lo que este debe mostrar control de la ansiedad y de emociones negativas para poder realizar las actividades con el nivel de destreza requerido. En todas las áreas de la vida, la salud emocional es fundamental para el logro de las metas planteadas.

Respecto de los hábitos, se encontró mayoritariamente referencias sobre la nutrición, donde se obtuvo que la alimentación del escalador está regida por un bajo aporte energético, es decir, los escaladores no

previenen que su alimentación sea alta en energía. Sin embargo, se encontró relevancia en el consumo de antioxidantes y vitaminas.

REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

- Alarcón, M., Ojeda, R., Ticse, I., & Cajachagua, K. (2015). Análisis crítico de ensayos clínicos aleatorizados: Riesgo de sesgo. *Revista Estomatológica Herediana*, 25(4), 304-308.
<http://www.scielo.org.pe/pdf/reh/v25n4/a08v25n4.pdf>
- Baláš, J., Gajdošík, J., Krupková, D., Chrastinová, L., Hlaváčková, A., Bačáková, R., & Giles, D. (2021). Psychophysiological responses to treadwall and indoor wall climbing in adult female climbers. *Scientific reports*, 11. <https://doi.org/https://doi.org/10.1038/s41598-021-82184-6>
- Cañadas, L. (2021). Validación teórica de ejercicios de resistencia-fuerza para la prueba combinada de escalada deportiva, categoría juvenil-senior. *Revista PODIUM*, 16(1), 138-146.
<http://scielo.sld.cu/pdf/rpp/v16n1/1996-2452-rpp-16-01-138.pdf>
- Carius, D., Hörnig, L., Ragert, P., & Kaminski, E. (2020). Characterizing cortical hemodynamic changes during climbing and its relation to climbing expertise. *Neuroscience Letters*, 715(10).
<https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.neulet.2019.134604>
- Chmielewska, A., & Regulska-Ilow, B. (2023). The Evaluation of Energy Availability and Dietary Nutrient Intake of Sport Climbers at Different Climbing Levels. *International Journal of Environmental Research and Public Health*, 20(6).
<https://doi.org/https://doi.org/10.3390/ijerph20065176>
- Delgado-Navas, J., & Bravo-Navarro, W. (2021). Propuesta de criterios de selección de talentos en la escalada deportiva. *Revista Arbitrada Interdisciplinaria Koinonía*, 6(2), 156-173.
<https://doi.org/https://doi.org/10.35381/r.k.v6i2.1233>
- Díaz, P. (2022). *Adecuación de la alimentación en escaladores: consumo de energía y nutrientes. Revisión sistemática*. Universitat Oberta de Catalunya.
<https://openaccess.uoc.edu/bitstream/10609/147003/3/pdiazmatTFM0622memoria.pdf>
- Diez-Fernández, P., Ruibal-Lista, B., Rico-Díaz, J., Rodríguez-Fernández, J., & López-García, S. (2023). Performance Factors in Sport Climbing: A Systematic Review. *Sustainability*, 15(24), 16687. <https://doi.org/http://dx.doi.org/10.3390/su152416687>



- España-Romero, V., Artero, E., Ortega, F., Jiménez-Pavón, D., Gutiérrez, A., Castillo, M., & Ruiz, J. (2009). Aspectos fisiológicos de la escalada deportiva. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y del Deporte / International*, 9(35), 264-269.
<https://www.redalyc.org/pdf/542/54223022004.pdf>
- Fröhlich, S., Schweizer, A., Reissner, L., Pastor, T., Spörri, J., & Pastor, T. (2021). Long term evolution of soft tissue response in the fingers of high-level sport climbers: A cross-sectional 10 Year follow-up study. *Physical Therapy in Sport*, 52, 173-179.
<https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.ptsp.2021.09.006>
- Fryer, S., Giles, D., Palomino, I., De la O Puerta, A., & España-Romero, V. (2018). Hemodynamic and Cardiorespiratory Predictors of Sport Rock Climbing Performance. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 31(12), 3534-3541.
<https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000001860>
- Garrido-Palomino, I., & España, V. (2019). Role of emotional intelligence on rock climbing performance. *RICYDE. Revista Internacional de Ciencias del Deporte*, XV(57), 284-294.
<https://doi.org/http://dx.doi.org/10.5232/ricyde2019.05706>
- Gibson-Smith, E., Storey, R., Michael, M., & Ranchordas, M. (2023). Nutrition knowledge, weight loss practices, and supplement use in senior competition climbers. *Frontiers in Nutrition*(10).
<https://doi.org/https://doi.org/10.3389%2Ffnut.2023.1277623>
- Giles, D., Barnes, K., Taylor, N., Chidley, C., Chidley, J., y Mitchell, J. (2021). Anthropometry and performance characteristics of recreational advanced to elite female rock climbers. *Journal of Sports Sciences* , 39(1), 48-56. <https://doi.org/https://doi.org/10.1080/02640414.2020.1804784>
- Ginszt, M., Saito, M., Zięba, E., Majcher, P., & Kikuchi, N. (2023). Body Composition, Anthropometric Parameters, and Strength-Endurance Characteristics of Sport Climbers: A Systematic Review. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 37(6), 1339-1348.
<https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000004464>
- Gómez, V. (2021). *Factores Psicológicos que Determinan el Rendimiento en la Escalada. Una Revisión Sistemática*. Universidad Miguel Hernández de Elche.
<https://dspace.umh.es/bitstream/11000/26193/1/TFG->



[%20G%C3%B3mez%20Barrachina%2C%20Vicente.pdf](#)

Higgins, J., & Green, S. (2011). *Manual Cochrane de revisiones sistemáticas de intervenciones. Versión 5.1.0. The Cochrane Collaboration.*

https://es.cochrane.org/sites/es.cochrane.org/files/uploads/Manual_Cochrane_510_reduit.pdf

Ioana, A., Stănescu, M., Pelin, F., & Roxana, B. (2023). Psychological factors that influence performance in youth advanced climbers. *Social Sciences & Humanities Open*, 7(1).

<https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.ssaho.2023.100424>

Ionel, M., Ion, A., & Visu-Petra, L. (2023). Personality, grit, and performance in rock-climbing: down to the nitty-gritty. *International Journal of Sport and Exercise Psychology*, 21(2), 306-328.

<https://doi.org/http://dx.doi.org/10.1080/1612197X.2022.2044368>

Juegos Olímpicos. (2024). *Historia de Escalada Deportiva.*

<https://olympics.com/es/deportes/escalada-deportiva/>

Kozina, Z., Uvarova, N., Kniaz, H., Kabanska, O., Kochina, M., Chernozub, A., Kochin, O., Prokopenko, I., Shkrebtii, Y., Zdanyuk, V., & Altukhov, V. (2020). The influence of results in various types of climbing on the result in the Olympic Climbing Combined at the 2018 World Cup (men). *Journal of Physical Education and Sport*, 20(1), 255-261.

<https://www.efsupit.ro/images/stories/ianuarie2020/Art%2034.pdf>

Limonta, E., Brighenti, A., Rampichini, S., Cè, E., Schena, F., & Esposito, F. (2018). Cardiovascular and metabolic responses during indoor climbing and laboratory cycling exercise in advanced and elite climbers. *European Journal of Applied Physiology*, 118, 371-379.

<https://doi.org/https://doi.org/10.1007/s00421-017-3779-6>

MacKenzie, R., Monaghan, L., Masson, R., Werner, A., Caprez, T., Johnston, L., & Kemi, O. (2020). Physical and Physiological Determinants of Rock Climbing. *International Journal of Sports Physiology and Performance*, 15(2), 168-179.

<https://doi.org/https://doi.org/10.1123/ijspp.2018-0901>

Maestu, J. (2021). *Factores determinantes antropométricos y fisiológicos en escaladores de élite: revisión sistemática.* Universidad Da Coruña.

https://ruc.udc.es/dspace/bitstream/handle/2183/30351/Maestu_Almeida_Josefina_2021_Facto



[res_Antropometricos_Fisiologicos_Escaladores_Elite.pdf?sequence=3&isAllowed=y](#)

Martorell, M., Ramírez-Alarcón, K., Labraña, A., Lanuza, F., Martínez-Sanguinetti, M., Leiva-Ordóñez, A., Troncoso-Pantoja, C., Villagrán, M., Mardones, L., Celis-Morales, C., & Petermann-Rocha, F. (2021). Suplementos ergogénicos: la evidencia más allá de una moda. *Ars medica Revista de Ciencias Médicas*, 46(2), 60-66.

<https://doi.org/10.11565/arsmed.v46i2.1789>

Michael, M., Witard, O., & Joubert, L. (2019). Physiological demands and nutritional considerations for Olympic-style competitive rock climbing. *Cogent Medicine*, 6(1), 1-13.

<https://doi.org/https://doi.org/10.1080/2331205X.2019.1667199>

Millán-Caballero, R. (2021). Variables asociadas al resultado deportivo en competidores juveniles de combate. *Arrancada*, 21(39), 21-31.

<https://revistarrancada.cujae.edu.cu/index.php/arrancada/article/view/388>

Núñez, V., Ramírez, J., Lancho, C., Poblador, M., & Lancho, J. (2018). La resistencia de los músculos flexores de los dedos de la mano en escaladores. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y el Deporte*, 18(69), 43-59.

<http://cdeporte.rediris.es/revista/revista69/artresistencia896.pdf>

Ñópez, I., & Sitko, S. (2019). Performance factors in sport climbing and bouldering: systematic review. *Revista de Entrenamiento Deportivo*, 33(3), 1-10.

https://zagan.unizar.es/record/123874/files/texto_completo.pdf

Ozimek, M., Krawczyk, M., Rokowski, R., Draga, P., Ambroży, T., Mucha, D., Omorczyk, J., Stanula, A., Pocięcha, M., & Görner, K. (2018). Evaluation of the level of anaerobic power and its effect on speed climbing performance in elite climbers. *Trends in sport sciences*, 3(25), 149-158.

<https://doi.org/10.23829/TSS.2018.25.3-5>

Page, M., McKenzie, J., Bossuyt, P., Boutron, I., Hoffman, C., Shamseer, L., Tetzlaff, J., Akl, E., Brennan, S., Chou, R., Glanville, J., Grimshw, J., Hróbjartsson, ..., Lalu, M., Li, T., Loder, W., Mayo-Wilson, E., McDonald, S., & McGuinness, L. (2021). Declaración PRISMA 2020: una guía actualizada para la publicación de revisiones sistemáticas. *Revista Española de Cardiología*(71), 790-799. <https://doi.org/https://www.revespcardiol.org/es-declaracion->



[prisma-2020-una-guia-articulo-S0300893221002748](https://doi.org/10.14201/orl.22882)

- Pardal-Refoyo, J., & Pardal-Peláez, B. (2020). Anotaciones para estructurar una revisión sistemática. *Revista ORL*, 11(2), 155-160. [https://doi.org/https://doi.org/10.14201/orl.22882](https://doi.org/10.14201/orl.22882)
- Paredes, R., Potosi, V., & Esparza, G. (2023). Relación entre flexibilidad, fuerza y VO2max de los deportistas de Imbabura. *Podium*, 18(1). <http://scielo.sld.cu/pdf/rpp/v18n1/1996-2452-rpp-18-01-e1409.pdf>
- Piermatteo, A., Lo Monaco, G., Reymond, G., Eyraud, M., y Dany, L. (2018). The Meaning of Sport and Performance Among Amateur and Professional Athletes. *International Journal of Sport and Exercise Psychology*, 1-13. <https://amu.hal.science/hal-02527772/document>
- Potter, J., Hodgson, C., Broadhurst, M., Howell, L., Gilbert, J., Willems, M., & Perkins, I. (2019). Effects of New Zealand blackcurrant extract on sport climbing performance. *European Journal of Applied Physiology*, 120, 67-75. <https://doi.org/https://doi.org/10.1007/s00421-019-04226-2>
- Przeliorz, A., & Regulska-Ilow, B. (2022). Relationship between the dietary intake of sport climbers according to climbing grading scales and the dietary supply of antioxidants. *Journal of Physical Education and Sport*, 22(3), 795-802. <https://www.efsupit.ro/images/stories/martie2022/Art%20101.pdf>
- Sánchez, F. (2019). Fundamentos Epistémicos de la Investigación Cualitativa y Cuantitativa: Consensos y Disensos. *Revista Digital de Investigación*, 13(1), 102-122. <http://www.scielo.org.pe/pdf/ridu/v13n1/a08v13n1.pdf>
- Sanchez, X., Torregrossa, M., Woodman, T., & Jones, G. (2019). Identification of Parameters That Predict Sport Climbing Performance. *Frontiers in Psychology*, 10. <https://doi.org/https://doi.org/10.3389/fpsyg.2019.01294>
- Santolaya, M., Rubio, V., & Ruiz-Barquín, R. (2023). Checklist of psychological variables involved in climbing. Operationalizing expert's knowledge. *Revista De Psicología Del Deporte*, 31(4), 152-166. <https://www.rpd-online.com/index.php/rpd/article/view/1002>
- Sas-Nowosielski, K., & Judyta, W. (2019). Energy and macronutrient intake of advanced polish sport climbers. *Journal of Physical Education and Sport*, 19(3), 829-832. <https://doi.org/10.7752/jpes.2019.s3119>



- Saul, D., Steinmetz, G., Lehmann, W., & Schilling, A. (2019). Determinants for success in climbing: A systematic review. *Journal of Exercise Science & Fitness*, 17(3), 91-100.
<https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.jesf.2019.04.002>
- Sitko, S., & López, I. (2019). Performance Factors in Sport Climbing and Bouldering: Systematic Review. *Revista de Entrenamiento Deportivo*, 33(3), 1-10.
https://www.researchgate.net/publication/336687334_Performance_Factors_in_Sport_Climbing_and_Bouldering_Systematic_Review
- Skarbalius, A., Vidunaite, G., Kniubaite, A., Reklaitiene, D., & Simanavicius, A. (2019). Importance of sport performance monitoring for sports organization. *Transformations in Business & Economics*, 18(2), 279-303.
https://www.researchgate.net/publication/340095595_Importance_of_Sport_Performance_Monitoring_for_Sports_Organization
- Stein, N., Vereide, V., Saeterbakken, A., Hermans, E., Shaw, M., & Andersen, V. (2021). Upper body rate of force development and maximal strength discriminates performance levels in sport climbing. *PLoS ONE*, 16(3).
<https://doi.org/https://doi.org/10.1371/journal.pone.0249353>
- Torres, B., Cunha, N., & Silva, B. (2023). Flexibility and mobility parameters in climbers and non-climbers. *Sustainability and Sports Science Journal*, 1(2), 73-84.
<https://doi.org/https://doi.org/10.61486/IMAJ6031>
- Willegers, M., Woodman, T., & Tilley, F. (2023). Agentive emotion regulation in high-risk sport: An in-depth analysis across climbing disciplines. *Personality and Individual Differences*, 204.
<https://doi.org/https://doi.org/10.1016/j.paid.2022.112061>

