Ciencia y Educación
(L-ISSN: 2790-8402 E-ISSN: 2707-3378)
Vol. 7 No. 6.2
Edición Especial UPSE 2026

EFECTOS DEL ENTRENAMIENTO INTERMITENTE DE LA APNEA EN LAS CAPACIDADES FÍSICAS DEL TRIATLETA AMATEUR

EFFECTS OF INTERMITTENT APNEA TRAINING ON THE PHYSICAL CAPABILITIES OF AMATEUR TRIATHLETES

Autores: [1]Diego David Álava Mero y [2]Maritza Guisella Paula Chica.
[1]ORCID ID: https://orcid.org/0009-0008-4368-7603
[2]ORCID ID: https://orcid.org/0000-0001-7435-7959
[1]E-mail de contacto: diego.alavamero3067@upse.edu.ec
[2]E-mail de contacto: gpaula@upse.edu.ec
Afiliación: [1*2*]Universidad Estatal Península de Santa Elena, (Ecuador).
Artículo recibido: 5 de Agosto de 2026.
Artículo revisado: 7 de Agosto de 2026.
Artículo aprobado: 7 de Agoto de 2026.
[1]Licenciado en Pedagogía de la actividad física y el deporte, egresado en la Universidad Laica Eloy Alfaro de Manabí, (Ecuador). Maestrante de la Maestría en Entrenamiento Deportivo, en la Universidad Estatal Península de Santa Elena, (Ecuador).
[2]Licenciada en Educación Física y Deporte, egresada de la Escuela Internacional de Educación Física y Deporte, (Cuba). Magíster en Administración y Gestión de la Cultura Física y Deportes, egresada del Instituto Superior de Cultura Física Manuel Fajardo, (Cuba). PhD en Educación Física y Entrenamiento Deportivo, egresada de la Beijing Sport University, (China). PhD en Ciencias de la Cultura Física, egresada de la Universidad de las Ciencias de la Cultura Física y el Deporte Manuel Fajardo, (Cuba).

Resumen

El objetivo del estudio fue analizar los efectos de un programa de entrenamiento intermitente de apnea sobre variables fisiológicas y de rendimiento del triatleta amateur. La investigación se desarrolló bajo un enfoque cuantitativo, con diseño cuasiexperimental pretest-posttest de un solo grupo. Participaron 6 triatletas amateur, quienes realizaron una prueba de triatlón distancia super sprint contrarreloj, compuesta por 450 metros de natación en mar abierto, 10 kilómetros de ciclismo y 2.5 kilómetros de carrera a pie. La intervención tuvo una duración de siete semanas, se incorporó un entrenamiento intermitente de apnea dentro de las sesiones habituales. Las variables evaluadas fueron tiempo de ejecución, frecuencia cardiaca en reposo, percepción subjetiva del esfuerzo mediante la escala de Borg CR10 y el lactato en sangre. Para el análisis se empleó estadística descriptiva e inferencial mediante la prueba t de Student para muestras relacionadas, previa verificación del supuesto de normalidad. Los resultados mostraron una ligera disminución del tiempo de ejecución, (de 37,43 a 37.32min; $p > 0.05$), y de la frecuencia cardiaca en reposo, (de 49,33 a 48,50 ppm; $p > 0.05$), aunque sin diferencia estadísticamente significativa. La percepción subjetiva del esfuerzo disminuyó de 6,50 a 5,67($p < 0.05$), mostrando una diferencia significativa. El lactato en sangre aumento de 3,18 a 4,75 mmol/L, sin significancia estadística. Se concluye que el entrenamiento intermitente de apnea puede favorecer la tolerancia perceptiva del esfuerzo en triatletas amateur, aunque no produjo cambios significativos en el rendimiento temporal ni en las variables fisiológicas evaluadas.

Palabras clave: Apnea intermitente, Triatlón amateur, Rendimiento deportivo, Percepción del esfuerzo, Lactato sanguíneo.

Abstract

The objective of this study was to analyze the effects of an intermittent apnea training program on physiological and performance variables in amateurs' triathletes. The study employed a quantitative approach with a single-group quasi-experimental pretests-posttest design. Six amateur triathletes performed super sprint triathlon time trial, consisting of 450 meters of open-water swimming, 10 kilometers of cycling and 2.5 kilometers of running. The intervention lasted seven weeks and incorporated intermittent apnea training in to the athletes´ regular sessions. Evaluated variables included performance times. Resting heart rate, rating of perceived exertion (RPE) using the Borg CR10 scale, and blood lactate levels. Descriptive and inferential statistics were calculated using student´s t-test for paired

sample after confirming the assumption of normality. Results showed a slight decrease in performance time (from 37,43 to 37.32min; p > 0.05) and resting heart rate (from 49.33 to 48.50 bpm; p > 0.05), without statistically significant differences. Rating of perceived exertion decreased significantly from 6.50 to 5.67 (p < 0.05). Blood lactate increased from 3.18 to 4.75 mmol/L, showing no statistical significance (p > 0.05). In conclusion, intermittent apnea training may improve perceptual tolerance to effort in amateur triathletes, although it produced no significant changes in temporal performance or the physiological variables evaluated.

Keywords: Intermittent apnea, Amateur triathlon, Athletic performance, Perceived exertion, Blood lactate.

Sumário

O objetivo deste estudo foi analisar os efeitos de um programa de treinamento de apneia intermitente sobre variáveis fisiológicas e de desempenho em triatletas amadores. O estudo adotou uma abordagem quantitativa com delineamento quase-experimental de grupo único com pré e pós-teste. Seis triatletas amadores realizaram uma tomada de tempo de triatlo super sprint composta por 450 metros de natação em águas abertas, 10 quilômetros de ciclismo e 2,5 quilômetros de corrida. A intervenção teve duração de sete semanas, incorporando o treinamento de apneia intermitente nas sessões regulares dos atletas. As variáveis avaliadas incluíram o tempo de desempenho, a frequência cardíaca de repouso, a percepção subjetiva de esforço pela escala de Borg CR10 e a concentração de lactato sanguíneo. A estatística descritiva e inferencial foi realizada por meio do teste t de Student para amostras pareadas, após a verificação do pressuposto de normalidade. Os resultados mostraram uma ligeira redução no tempo de desempenho (de 37,43 min para 37,32 min;) e na frequência cardíaca de repouso (de 49,33 bpm para 48,50 bpm;), sem diferenças estatisticamente significativas. A percepção subjetiva de esforço diminuiu significativamente de 6,50 para 5,67 (). O lactato sanguíneo aumentou de 3,18 mmol/L para 4,75 mmol/L, sem significância estatística (). Conclui-se que o treinamento de apneia intermitente pode favorecer a tolerância perceptiva ao esforço em triatletas amadores, embora não tenha produzido alterações significativas no desempenho temporal nem nas variáveis fisiológicas avaliadas.

Palavras-chave: Apneia intermitente, Triatlo amador, Desempenho atlético, Percepção de esforço, Lactato sanguíneo.

Introducción

El triatlón es un deporte muy complejo. Dentro de esta actividad, el sujeto debe dominar las características de tres disciplinas como natación, ciclismo y carrera a pie, esta modalidad deportiva exige al deportista desarrollar condiciones fisiológicas que adapten a las tres disciplinas por lo que la tarea de los entrenadores se ve incrementada por la necesidad de obtener el máximo rendimiento (Papai et al., 2025). tanto así que sus adaptaciones fisiológicas en natación, ciclismo y la carrera a pie deben ser condicionadas para sostener esfuerzos prolongados según su distancia, lo que confirma la necesidad de implementar entrenamientos específicos. (Sousa et al., 2021). En el caso del triatleta amateur sostener un estilo de vida deportivo requiere un esfuerzo adicional, debido a que debe combinar las sesiones de entrenamiento con responsabilidades laborales, familiares y personales, lo que influir en la adherencia, la recuperación y la planificación sistemática del entrenamiento. (Vleck., 2024)

En Latinoamérica, un estudio realizado en la federación colombiana de triatlón, al ver su limitación de escenarios para sus entrenamientos los limitaba en sus objetivos como deportistas, llevó a los entrenadores a buscar alternativas metodológicas para mantener y mejorar el control de los deportistas (Isaza et al., 2022). Investigaciones actuales en

triatletas amateur ecuatorianos han resaltado su importancia sobre el consumo de oxígeno, lactato en sangre, Vo2 máx; y la técnica del movimiento como factor determinante en el desempeño del deporte. (Paredes y Baque 2026), por lo que resulta viable implementar métodos complementarios como el entrenamiento intermitente de la apnea, y poder incrementar las adaptaciones fisiológicas que favorezca al deporte de resistencia. Sin embargo, no todos los deportistas tienen acceso a entornos naturales de hipoxia intermitente y el entrenamiento de apnea para inducir respuestas fisiológicas asociadas al rendimiento deportivo a nivel del mar. (De Asis et al., 2022) (Boulares et al., 2025). Investigaciones actuales han demostrado que la práctica sistemática puede inducir mejoras en el rendimiento aeróbico como anaeróbico, incrementando la tolerancia al lactato y potenciando la capacidad de los músculos respiratorios (De Asís et al., 2022).

En otro punto (Lañon y Paula., 2024) mencionan que el desarrollo de la resistencia aeróbica en estos atletas debe adaptarse a sus capacidades fisiológicas, ya que un entrenamiento excesivamente intenso puede conducir a un sobre entrenamiento o a una inhibición del crecimiento natural de sus sistemas cardiovascular y respiratorio. Tanto así que investigaciones pilotos han evidenciado que incluso en personas con orientación deportiva moderada, la apnea estática genera una significancia en parámetros fisiológicos como la frecuencia cardiaca y la saturación de oxígeno (Bezruk et al., 2024). Desde una perspectiva hematológica se ha demostrado que maniobras repetidas de apnea máxima pueden producir efetos ergogénicos agudos, como el aumento de hematocritos y la capacidad de tampón sanguíneo lo que contribuye a retrasar la fatiga en esfuerzos prolongados. (Bouten et al., 2024). Estos hallazgos se alinean con la evidencia, el entrenamiento de hipoxia intermitente sea natural o simulada, desencadena respuestas adaptativas en el sistemas cardiovascular y respiratorio mejorando el rendimiento en atletas de resistencia. (Fernández et al., 2019). Por lo tanto, el entrenamiento intermitente de apnea podría representar una estrategia accesible y eficaz para triatletas amateur, permitiéndoles obtener beneficios fisiológicos comparables a los del entrenamiento de altura. (Boulares et al., 2025). No obstante, aún existe escasa literatura que explore de manera sistemática sus efectos en esta población especifica, lo que justifica la necesidad de investigaciones aplicadas al ámbito del triatlón.

Materiales y Métodos

La presente investigación se realizó bajo un enfoque cuantitativo, con un diseño cuasiexperimental pretest-posttest de un solo grupo. Se recolectaron datos numéricos antes y después de una intervención de 7 semanas, con el propósito de analizar los efectos del entrenamiento intermitente de apnea sobre variables fisiológicas y de rendimiento en triatletas amateurs. El estudio se realizó en el cantón Jaramijó de la provincia de Manabí a las 7h00. La prueba consistió en nadar un circuito de 450 metros en mar abierto, recorrer 10 kilómetros de ciclismo y correr a pie 2,5 kilómetros de manera individual en contrarreloj.

La población estuvo conformada por 6 triatletas amateurs de sexo masculino con un grupo de edad de 25 y 35 años que realizó entrenamiento de resistencia en natación, ciclismo y carrera a pie por un año consecutivo. La muestra estuvo integrada por 6 participantes, seleccionados mediante un muestreo no probabilístico por conveniencia. Considerando la disponibilidad de los deportistas y su participación voluntaria

en el programa de intervención. La metodología de esta investigación seguido de un enfoque cuantitativo predominantemente experimental en sentido práctico: se recolectaron datos numéricos pre y post intervención y se aplicaron pruebas estandarizadas para medir el tiempo, la frecuencia cardiaca en reposo, la percepción subjetiva del esfuerzo y el nivel de lactato en una prueba de triatlón distancia super sprint. Como criterio de inclusión se consideran los triatletas amateurs activos, mayores de edad, con experiencia básica en pruebas combinadas y disponibilidad para cumplir el programa de entrenamiento durante siete semanas. Se excluyeron a los deportistas con lesiones recientes, enfermedades cardiovasculares, respiratorias o metabólicas no controladas, antecedentes de sincope durante la apnea o aquellos que no completen las evaluaciones pre y post intervención. La variable independiente de estudio fue el programa de entrenamiento intermitente de apnea aplicado durante 7 semanas.

Las variables dependientes fueron el tiempo de ejecución en la prueba de triatlón super sprint, la frecuencia cardiaca en reposo, la percepción subjetiva del esfuerzo mediante la escala de Borg CR10 y los niveles de lactato en sangre. Para la recolección de datos se utilizaron técnicas objetivas de medición. El tiempo fue registrado mediante cronometro manual durante la prueba de triatlón super sprint, la frecuencia cardiaca fue evaluada mediante un monitor Garmin, la percepción subjetiva del esfuerzo mediate la escala de Borg CR10, mientras que el lactato en sangre fue medido con un dispositivo electrónico de marca Eaglenos, (modelo M113s). Todos los instrumentos fueron calibrados y los atletas informados para garantizar la fiabilidad de las mediciones; se conservan registros de cada prueba en fichas estandarizadas. Este procedimiento incluyo reclutamiento, explicación y consentimiento informado, realización de medidas baseline, ejecución de 7 semanas de entrenamiento intermitente de apnea integrado en las sesiones habituales, y registro diario de asistencia y observaciones. Las pruebas fueron realizadas por personal capacitado siguiendo protocolos estandarizados. Se realizaron pruebas piloto para ajustar la logística. El método también contemplo medidas de seguridad y procedimientos de emergencia durante las sesiones de apnea. Los datos fueron organizados en una matriz estadística descriptiva e inferencial. Se calcularon: La media, desviación estándar y errores estándar de la media. Para comparar las mediciones antes y después se aplicó la prueba de t de Student para muestras relacionadas previa verificación del supuesto de normalidad de las diferencias. El nivel de significancia estadística se desarrolló en $p \leq 0,05$.

El procesamiento estadístico se realizó mediante el software PSPP, utilizando para el análisis descriptivo, la prueba de normalidad y la comparación inferencial entre las mediciones pre y post intervención. Todos los participantes fueron informados sobre los objetivos, procedimiento, posibles riesgos y beneficios del estudio. La participación fue voluntaria y se obtuvo un consentimiento informado antes de iniciar las evaluaciones. Además, se aplicaron medidas de seguridad durante las sesiones de apnea, incluyendo supervisión permanente, control de síntomas y procedimiento de emergencia en caso de ser necesario.

Resultados y Discusión

Se aplicó una prueba T de Student para muestras relacionadas con el propósito de hacer una comparación en las variables tiempo, frecuencia cardiaca en reposo, percepción subjetiva del esfuerzo y lactato en sangre, antes

y después de la intervención. La muestra estuvo formada por 6 participantes, y el nivel de significancia estadística se desarrolló en $p \leq 0,05$. En relación con la variable tiempo, se observa una ligera disminución posterior a la intervención. La media antes fue de 37,43 ± 0,90, mientras que después fue de 37,32 ± 0,86. La diferencia media fue de 0,11, con un intervalo de confianza de 95% entre -0,07 y 0,29. Sin embargo, esta diferencia no fue estadísticamente significativa, t (5); p= 0,185, por lo que no se evidencia una mejora significativa en el rendimiento temporal. La media de la frecuencia cardiaca en reposo fue de 49,33 ± 7,76; mientras que la media posterior fue de 48,50 ± 7,09. Aunque descriptivamente se obtuvo una reducción de 0,83 latidos por minuto, la prueba no mostró diferencias relevantes, t (5) = 0,96; P = 0,383. Esto indica que la intervención no produjo cambios en esta variable cardiovascular.

En la variable percepción subjetiva del esfuerzo, se evidencia una disminución notable después de la intervención. La media inicial fue de 6,50±1,76, mientras que la media final fue de 5,67±1,03. La diferencia media fue de 0,83, con un intervalo de confianza de 95% entre 0,04 y 1,62. El análisis inferencial mostro una diferencia estadísticamente significativa, t (5) = 2,71; p = 0,042, lo que indica una reducción del esfuerzo percibido posterior al programa aplicado. En el lactato en sangre, la media aumento de 3,18 ± 1,17 antes de la intervención, de 4,75 ± 1,65 después de la intervención. La deferencia media fue de -1,57, con un intervalo de confianza del 95% entre -4,10 y 0,97. Sin embargo, este cambio no fue estadísticamente significativo, t (5) = -1,59; p =0,173. Por lo tanto, aunque se observe un incremento descriptivo del lactato, no se puede afirmar que la intervención haya generado una modificación en esta variable metabólica. De manera complementaria, las correlaciones entre las mediciones antes y después fueron altas y significativas para el tiempo, r = 0,981; p = 0,01, la frecuencia cardiaca en reposo, r = 0,963; p = 0,002, y el RPE, r = 0,990; p < 0,1. En cambio, el lactato presento una compensación negativa no significativa, r = -0,459; p = 0,360, lo que indica una mayor variabilidad individual en esta respuesta fisiológica.

Tabla 1. *Resultados obtenidos prueba de t de Student para muestras emparejadas.*

Variable	Diferencia media	CI 95%	T	GL	Valor P	Resultado
Tiempo	0,11	-0,07 a 0,29	1,54	5	0,185	No significativo
	0,83	-1,43 a 3,08		5	0,383	No significativo
	0,83	-0,04 a 1,62		5	0,042	No significativo
	-1,57	-4,10 a 0,97		5	0,173	No significativo

Fuente: Elaboración propia.

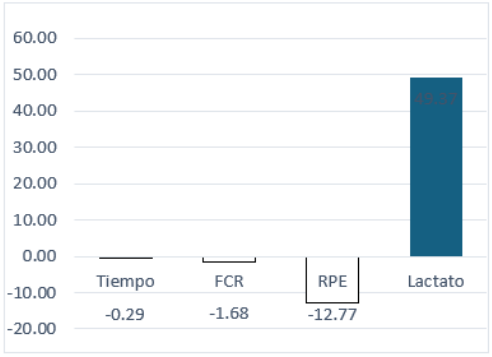


Figura 1: *Solo RPE presentó diferencias estadísticamente significativas.*

Fuente: Elaboración propia.

Los resultados de la presente investigación muestran que la intervención produjo una tendencia favorable en algunas variables de rendimiento y respuestas fisiológicas; sin embargo, solo la percepción subjetiva del esfuerzo presenta diferencias estadísticamente

significativas. Estos resultados coinciden con la literatura actual, la cual señala que los protocolos de apnea e hipoxia intermitente pueden generar respuestas fisiológicas variables según el tipo de protocolo, la duración de la intervención, el nivel de entrenamiento y la dosis de hipoxia aplicada. (De Asis et al., 2022). En relación con el tiempo de ejecución, se observa una ligera disminución posterior a la intervención lo que podría interpretarse como una tendencia descriptiva, hacia la mejora del rendimiento. Por lo tanto, esta diferencia no fue estadísticamente significativa por lo que no se puede afirmar que el programa haya generado una mejora en el rendimiento temporal; este resultado puede explicarse considerando que la apnea y rendimiento aeróbico aun no es concluyente; (De Asis et al., 2022) reportaron que el entrenamiento de apnea puede favorecer ciertos marcadores anaeróbicos, pero no encontraron efectos significativos en el VO2max, variable relacionada con el rendimiento de resistencia.

En la frecuencia cardiaca en reposo se encuentra una leve reducción después de la intervención, aunque sin significancia estadística. Desde la fisiología, esta disminución puede asociarse con una mejor eficiencia cardiovascular; en este estudio el cambio fue pequeño. Investigaciones recientes sobre entrenamiento de apnea estática han mostrado cambios en parámetros cardio respiratorios como frecuencia mínima, saturación de oxígeno entre otros. Aunque estos efectos pueden depender del tiempo de tratamiento y del perfil del participante. (Petr Bahenský et al, 2024). El hallazgo más relevante fue la disminución significativa de la precepción subjetiva del esfuerzo, lo que quiere decir que, los participantes percibieron menor esfuerzo al realizar la actividad, este resultado puede definirse como una tolerancia en la percepción del ejercicio, ya que los deportistas obtuvieron una mejor sensación subjetiva de exigencia, esta interpretación tiene relación con lo publicado por (Losnegard, 2021), señalan que el RPE mantiene una relación importante con variable fisiológica como la frecuencia cardiaca, consumo de oxígeno y lactato en sangre durante el ejercicio de resistencia. Este comportamiento del lactato en sangre podría indicar una mayor respuesta metabólica o una mayor participación del metabolismo anaeróbico durante la evaluación final. (De Asís et al., 2022) reportaron que el entrenamiento de apnea puede aumentar la concentración máxima de lactato en sangre, posiblemente asociado con una mayor tolerancia de esfuerzo anaeróbico, sin embargo, debido a la ausencia de significancia estadística este resultado debe presentarse como una tendencia y no como un efecto concluyente.

Estos resultados permiten inferir que el programa aplicado generó principalmente una mejora en la percepción subjetiva del esfuerzo, pero no obtuvo cambios estadísticamente significativos en el tiempo, la frecuencia cardiaca en reposo ni en el lactato en sangre. Esto sugiere que el entrenamiento intermitente de apnea pudo favorecer la tolerancia subjetiva de la carga, aunque sin ninguna transferencia clara al rendimiento temporal o a cambios fisiológicamente medibles en las variables analizadas. La combinación de entrenamiento neuro muscular y trabajo aeróbico especifico busca optimizar el desempeño deportivo, prevenir lesiones musculares y mejorar la tolerancia fisiológica del atleta frente a esfuerzos prolongados. (Lañon y Paula., 2024). La literatura actual indica también que los beneficios de la hipoxia intermitente pueden ser positivos, pero dependen de la individualización del protocolo, la cuantificación precisa de la carga hipóxica y la estandarización del entrenamiento. (Dupuy,

2025). Posteriormente, estos hallazgos deben interpretarse con cautela debido al tamaño reducido de la muestra, la ausencia de control grupal y la variabilidad en la respuesta al entrenamiento. A las futura investigaciones se recomienda aumentar el número de participantes, controlar con mayor precisión la intensidad de las pruebas, estandarizar las condiciones de medidor de lactato e incrementar la duración de programa de intervención.

Conclusiones

El programa de entrenamiento intermitente de apnea aplicado durante siete semanas generó cambios significativos principalmente en la percepción subjetiva del esfuerzo, evidenciando una disminución significativa después de la intervención, esto sugiere una mejor tolerancia perceptiva al esfuerzo en los triatletas amateur. En el tiempo de ejecución y la frecuencia cardiaca en reposo se observaron ligeras mejoras, pero estas no fueron estadísticamente significativas por lo que no se puede afirmar un efecto directo del programa sobre el rendimiento temporal ni sobre la adaptación cardiovascular. El lactato en sangre aumento después de la intervención, aunque, sin significancia estadística lo que indica que no hubo una modificación metabólica concluyente. En general, el entrenamiento intermitente de apnea puede considerarse una estrategia complementariamente útil para mejorar la percepción del esfuerzo; por lo tanto, se recomienda realizar estudios con mayor muestra, grupo control y mayor duración para confirmar sus efectos fisiológicos y de rendimiento en el tiempo.

Referencias Bibliográficas

Bezruk, D., Bahenský, P., Marko, D., Krajcigr, M., Bahenský, P., Novák-Nowická, E., & Mrkvička, T. (2024). The effect of static apnea diving training on the physiological parameters of people with a sports orientation and sedentary participants: A pilot study. Sports, 12(6), 140. https://doi.org/10.3390/sports12060140

Bouten, J., Declercq, L., Boone, J., Brocherie, F., & Bourgois, J. (2025). Apnoea as a novel method to improve exercise performance: A current state of the literature. Experimental Physiology, 110(11), 1603–1611. https://doi.org/10.1113/EP091905

Boulares, A., Dupuy, O., Bragazzi, N. L., & Pichon, A. (2025). Effects of intermittent hypoxia protocols on physical performance in trained and untrained individuals: An umbrella review of systematic reviews and meta-analyses. Sports Medicine - Open, 11, 145. https://doi.org/10.1186/s40798-025-00933-7

De Asís, F., Sereno, D., Turner, A. P., González-Mohíno, F., & González-Ravé, J. M. (2022). Effects of apnoea training on aerobic and anaerobic performance: A systematic review and meta-analysis. Frontiers in Physiology, 13, 964144. https://doi.org/10.3389/fphys.2022.964144

Fernández, D., Díaz, J., Caballero, A., & Córdova, A. (2019). Entrenamiento de fuerza y resistencia en hipoxia: Efecto en la hipertrofia muscular. Biomédica, 39, 212–220. https://doi.org/10.7705/biomedica.v39i2.4084

Isaza-Gómez, G., Osorio-Roa, D., González-Valencia, H., Betancur-Agudelo, J., & Bustamante-Bedoya, J. (2022). Effects of the COVID-19 pandemic on the sports performance of the triathletes of the Colombian Federation of Triathlon. Retos, 46, 906–915. https://doi.org/10.47197/retos.v46.92416

Lañón, G., & Paula, M. (2024). Programa de entrenamiento funcional para mejorar la resistencia aeróbica en atletas de medio fondo. Ciencia y Educación, 5(8.1), 286–297. https://doi.org/10.5281/zenodo.13997135

Losnegard, T., Skarli, S., Hansen, J., Roterud, S., Svendsen, I., Rønnestad, B., & Paulsen, G. (2021). Is rating of perceived exertion a

valuable tool for monitoring exercise intensity during steady-state conditions in elite endurance athletes? International Journal of Sports Physiology and Performance, 16(11), 1589–1595. https://doi.org/10.1123/ijspp.2020-0866

Papai, Z., Szakaly, Z., & Wilhelm, M. (2025). Selection criteria in the talent identification of triathlon. Physiology International, 112(2), 118–137. https://doi.org/10.1556/2060.2025.00519

Paredes, P., & Baque, L. (2026). Adaptaciones fisiológicas al entrenamiento de triatlón en atletas amateurs y su impacto en el rendimiento físico. Ciencia y Educación, 7(1.1), 637–648. https://doi.org/10.5281/zenodo.18451108

Sousa, C., Aguiar, S., Olher, R., Cunha, R., Nikolaidis, P., Villiger, E., Rosemann, T., & Knechtle, B. (2021). What is the best discipline to predict overall triathlon performance? An analysis of sprint, Olympic, Ironman® 70.3, and Ironman® 140.6. Frontiers in Physiology, 12, 654552. https://doi.org/10.3389/fphys.2021.654552

Esta obra está bajo una licencia de Creative Commons Reconocimiento-No Comercial 4.0 Internacional. Copyright © Diego David Álava Mero y Maritza Guisella Paula Chica.

Declaraciones éticas y editoriales del artículo
Contribución de los autores (Taxonomía CRediT) Diego David Álava Mero: conceptualización de la investigación, formulación del problema, revisión de la literatura, diseño metodológico, recolección de datos, aplicación del programa de entrenamiento pliométrico, análisis e interpretación de los resultados Maritza Guisella Paula Chica: Supervisión académica de la investigación, asesoría metodológica, revisión crítica del contenido científico, validación de los resultados y aprobación de la versión final del manuscrito.
Declaración de conflicto de intereses Los autores declaran que no existe ningún conflicto de intereses de carácter personal, académico, profesional o financiero que pueda influir en los resultados, interpretación o publicación de la presente investigación.
Declaración de financiamiento La presente investigación no recibió financiamiento especifico de organismos públicos, privados, comerciales o institucionales sin fines de lucro. Todos los resultados utilizados para el desarrollo del estudio fueron gestionados por los autores.
Declaración de los revisores Los autores aceptan el proceso de evaluación por pares establecidos por la revista y manifiestan su compromiso de atender las observaciones, sugerencias y recomendaciones emitidas por los revisores y el comité editorial con el fin de fortalecer la calidad científica del manuscrito.
Declaración ética de la investigación La investigación se desarrolló respetando los principios éticos aplicables a estudios con seres humanos. Todos los participantes fueron informados acerca de los objetivos, procedimientos, beneficios y posibles riesgos del estudio y aceptaron participar voluntariamente mediante la firma del consentimiento informado. Además, se garantizó la confidencialidad y el tratamiento anónimo de la información recopilada, utilizándose exclusivamente con fines académicos y científicos.
Declaración sobre el uso de inteligencia artificial Durante la elaboración del manuscrito se utilizaron herramientas de inteligencia artificial únicamente como apoyo para la revisión de aspectos de redacción, y corrección gramatical y organización del texto
Disponibilidad de datos Los datos que respaldan los resultados de esta investigación estarán disponibles previa solicitud razonable al autor de correspondencia, respectando los principios éticos de confidencialidad y la normativa institucional vigente