



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE**  
**FACULTAD DE EDUCACIÓN CIENCIA Y TECNOLOGÍA**  
**CARRERA: ENTRENAMIENTO DEPORTIVO**

**INFORME FINAL DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR,**  
**MODALIDAD PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**

**TEMA:**

**La velocidad crítica como estrategia de control de la intensidad en entrenamientos de medio fondo en nadadores de la categoría juvenil B del club Atlantis Ibarra.**

**Trabajo de titulación previo a la obtención del título de: Licenciado en Entrenamiento Deportivo.**

**Línea de investigación: Salud y bienestar integral.**

**Autor:** Francisco Xavier Terán Villacis

**Director:** Dr. Segundo Vicente Yandún Yalamá. Msc.

**Asesora:** MSc. Zoila Esther Realpe Zambrano

**Ibarra-Ecuador de 2026**



# UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

## BIBLIOTECA UNIVERSITARIA

### IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA

La Universidad Técnica del Norte dentro del proyecto Repositorio Digital Institucional, determinó la necesidad de disponer de textos completos en formato digital con la finalidad de apoyar los procesos de investigación, docencia y extensión de la Universidad. Por medio del presente documento dejo sentada mi voluntad de participar en este proyecto, para lo cual pongo a disposición la siguiente información:

| DATOS DE CONTACTO         |   |                                 |            |
|---------------------------|---|---------------------------------|------------|
| <b>CÉDULA IDENTIDAD:</b>  | <b>DE</b>   | 1005081839                      |            |
| <b>APELLIDOS NOMBRES:</b> | <b>Y</b>  | Francisco Xavier Terán Villacis |            |
| <b>DIRECCIÓN:</b>         | Gonzales Suárez   |                                 |            |
| <b>EMAIL:</b>             | <a href="mailto:fxteranv@utn.edu.ec">fxteranv@utn.edu.ec</a> – <a href="mailto:teran2446@gmail.com">teran2446@gmail.com</a> |                                 |            |
| <b>TELÉFONO FIJO:</b>     | No  | <b>TELF. MOVIL</b>              | 0980900958 |

| DATOS DE LA OBRA               |  |
|--------------------------------|--|
| <b>TÍTULO:</b>                 | La velocidad crítica como estrategia de control de la intensidad en entrenamientos de medio fondo en nadadores de la categoría juvenil B del club Atlantis Ibarra. |
| <b>AUTOR (ES):</b>             | Francisco Xavier Terán Villacis  |
| <b>FECHA: AAAAMMDD</b>         | 2026-05-01   |
| SOLO PARA TRABAJOS DE GRADO    |  |
| <b>PROGRAMA:</b>               | Pregrado <input checked="" type="checkbox"/> Postgrado <input type="checkbox"/>  |
| <b>TITULO POR EL QUE OPTA:</b> | Licenciado en Entrenamiento Deportivo  |
| <b>DIRECTOR:</b>               | Dr. Vicente Yandún Yalamá. MSc.  |
| <b>ASESOR:</b>                 | Msc. Zoila Esther Realpe Zambrano  |

## **AUTORIZACIÓN DE USO A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD**

Yo, Francisco Xavier Terán Villacis, con cédula de identidad Nro 1005081839 en calidad de autor y titular de los derechos patrimoniales de la obra o trabajo de grado descrito anteriormente, hago entrega del ejemplar respectivo en formato digital y autorizo a la Universidad Técnica del Norte, la publicación de la obra en el Repositorio Digital Institucional y uso del archivo digital en la Biblioteca de la Universidad con fines académicos, para ampliar la disponibilidad del material y como apoyo a la educación, investigación y extensión; en concordancia con la Ley de Educación Superior Artículo 144.

Ibarra, a los 5 días del mes de diciembre de 2026

**EL AUTOR:**



Francisco Xavier Terán Villacis

## CONSTANCIAS

El autor manifiesta que la obra objeto de la presente autorización es original y se la desarrolló, sin violar derechos de autor de terceros, por lo tanto, la obra es original y que es el titular de los derechos patrimoniales, por lo que asume la responsabilidad sobre el contenido de la misma y saldrá en defensa de la Universidad en caso de reclamación por parte de terceros.

Ibarra, a los 5 días del mes de enero de 2026

### EL AUTOR:



Francisco Xavier Terán Villacis

## CERTIFICACIÓN DEL DIRECTOR

Ibarra, 05 de enero de 2026

**Dr. Segundo Vicente Yandún Yalamá. MSc.**

### DIRECTOR DEL TRABAJO DE INTEGRACIÓN CURRICULAR

#### CERTIFICA:

Haber revisado el presente informe final del trabajo de integración curricular, el mismo que se ajusta a las normas vigentes de la Facultad de Educación, Ciencia y Tecnología de la Universidad Técnica del Norte; en consecuencia, autorizo su presentación para los fines legales pertinentes.



(f).....  
**Dr. Segundo Vicente Yandún Yalamá MSc.**  
C.C. 1001684685

## APROBACIÓN DEL TRIBUNAL

El Tribunal Examinador del trabajo de titulación La velocidad crítica como estrategia de control de la intensidad en entrenamientos de medio fondo en nadadores de la categoría juvenil B del club Atlantis, Ibarra elaborado por **Francisco Xavier Terán Villacis**, previo a la obtención del título de Licenciado en Entrenamiento Deportivo, aprueba el presente informe de investigación en nombre de la Universidad Técnica del Norte:



Firmado electrónicamente por:  
**SEGUNDO VICENTE  
YANDUN YALAMA**  
Validar únicamente con FirmaEC

*Firma*.....

**Dr. Segundo Vicente Yandún Yalamá MSc.**  
C.C. 1001684685



Firmado electrónicamente por:  
**ZOILA ESTHER REALPE  
ZAMBRANO**  
Validar únicamente con FirmaEC

*Firma*.....

**MSc. Zoila Esther Realpe Zambrano**  
CC. 1001776473

## DEDICATORIA

Este trabajo de titulación y el esfuerzo que representa el mismo, va dedicado a mis padres, Juan Francisco Terán y María Villacis, quienes con su apoyo constante, sus enseñanzas y su ejemplo de esfuerzo y resiliencia han sido mi pilar fundamental en mi formación personal y profesional. Su guía, paciencia y confianza en mí han impulsado cada paso de este camino académico, a mi hermana Mayelin, quien ha fortalecido mi compromiso de ser un mejor hermano mayor y un referente en su vida.

De manera especial, agradezco al Msc. Jorge Pulles, quien ha sido un guía constante y consejero oportuno en cada etapa de mi formación, motivándome siempre a actuar con responsabilidad, disciplina y compromiso.

A mis amigos Esteban y Camilo, quienes, con su amistad, ánimo y respaldo contribuyeron a que pudiera culminar esta etapa de la mejor manera, recordándome que los logros también se construyen con quienes caminan a nuestro lado.

## **AGRADECIMIENTO**

Expreso mi agradecimiento a la prestigiosa Universidad Técnica del Norte, institución que contribuyó de manera significativa a mi formación académica y humana, brindándome un entorno adecuado para el aprendizaje, con un cuerpo docente comprometido, lo cual permitió fortalecer mis conocimientos y desarrollar competencias esenciales para mi crecimiento profesional.

De manera especial, deseo expresar un agradecimiento al MSc. Vicente Yandún Yalamá, quien no solo fue mi tutor de titulación, sino también un guía permanente, compartiendo sus conocimientos y sus valiosos consejos, acompañándome con compromiso y motivación a lo largo de todo el proceso. Asimismo, agradezco a la MSc. Zoila Realpe por su apoyo, orientación y recomendaciones oportunas, que enriquecieron mi formación y aportaron claridad al desarrollo del estudio.

## RESUMEN

Dentro del ámbito competitivo de la natación, la preparación de los deportistas no puede basarse en métodos genéricos o poco específicos, durante las etapas formativas es primordial contar con estrategias que permitan controlar la intensidad del entrenamiento de manera efectiva. El objetivo de este estudio fue analizar la eficacia de la velocidad crítica como estrategia de control de la intensidad en los entrenamientos de medio fondo en nadadores de la categoría Juvenil B del Club Atlantis Ibarra. Se empleó una investigación con enfoque cuantitativo, diseño pre-experimental y explicativo, en un grupo de nadadores juveniles del Club Atlantis Ibarra, donde se emplearon pruebas de 200 m y 400 m estilo libre para calcular la velocidad crítica individual y desarrollar un plan de entrenamiento de diez semanas. Los resultados mostraron mejoras significativas en el rendimiento de los nadadores tras la aplicación del programa basado en la velocidad crítica. En promedio, los tiempos en 200 m se redujeron un 6,8 %, mientras que en 400 m la mejora fue del 7,4 %, evidenciando una mayor capacidad de mantener ritmos submáximos con menor percepción de fatiga. La velocidad crítica individual aumentó un 5,9 %, confirmando un progreso en la resistencia aeróbica específica. Además, se observó un mejor control técnico del ritmo de nado y frecuencia de brazada, junto con una disminución del esfuerzo percibido, lo que refleja una adaptación fisiológica y técnica positiva. Los resultados evidenciaron mejoras en los tiempos de medio fondo y valores de velocidad crítica, y determinaron mayor eficiencia técnica y control de la intensidad. Se concluyó que la velocidad crítica es una herramienta válida y práctica para la optimización del rendimiento en pruebas de medio fondo juvenil.

**Palabras clave:** Control de la intensidad, entrenamiento de medio fondo, natación juvenil, velocidad crítica.

## ABSTRACT

Within the competitive arena of swimming, athlete preparation cannot rely on generic or nonspecific methods. During the formative stages, it is essential to have strategies that allow for effective control of training intensity. The objective of this study was to analyze the effectiveness of critical speed as an intensity control strategy in middle-distance training for swimmers in the Youth B category at the Atlantis Ibarra Club. A quantitative, pre-experimental, and explanatory research approach was used with a group of youth swimmers from the Atlantis Ibarra Club. 200m and 400m freestyle tests were used to calculate individual critical speed and develop a ten-week training plan. The results showed significant improvements in swimmers' performance after the implementation of the critical speed-based program. On average, 200m times decreased by 6.8%, while 400m times improved by 7.4%, demonstrating a greater ability to maintain submaximal paces with less perceived fatigue. Individual critical speed increased by 5.9%, confirming progress in specific aerobic endurance. Furthermore, improved technical control of swimming pace and stroke rate was observed, along with a decrease in perceived exertion, reflecting a positive physiological and technical adaptation. The results showed improvements in middle-distance times and critical speed values, and demonstrated greater technical efficiency and intensity control. It is concluded that critical speed is a valid and practical tool for optimizing performance in youth middle-distance events.

**Keywords:** Intensity control, middle-distance training, youth swimming, critical speed.

# ÍNDICE DE CONTENIDOS

|   |      |
|---|------|
| IDENTIFICACIÓN DE LA OBRA .....                     | ii   |
| AUTORIZACIÓN DE USO A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD ..... | iii  |
| CONSTANCIAS .....                                   | iv   |
| CERTIFICACIÓN DEL DIRECTOR .....                    | v    |
| APROBACIÓN DEL TRIBUNAL .....                       | vi   |
| DEDICATORIA .....                                   | vii  |
| AGRADECIMIENTO.....                                 | viii |
| RESUMEN.....  | ix   |
| ABSTRACT.....                                       | x    |
| INTRODUCCIÓN .....                                  | 1    |
| Motivaciones para la investigación .....            | 1    |
| Problema de investigación .....                     | 2    |
| Descripción del problema .....                      | 2    |
| Contextualización a nivel nacional .....            | 4    |
| Contextualización a nivel provincial.....           | 5    |
| Contexto a nivel local.....                         | 6    |
| Delimitación del problema.....                      | 8    |
| Delimitación espacial .....                         | 8    |
| Delimitación temporal.....                          | 8    |

|  |    |
|--|----|
| Delimitación poblacional .....   | 8  |
| Formulación del problema .....   | 9  |
| Antecedentes .....   | 9  |
| Justificación.....   | 10 |
| Objetivos .....  | 12 |
| Objetivo General .....   | 12 |
| Objetivos específicos .....  | 12 |
| Hipótesis.....   | 13 |
| Hipótesis alternativa ( $H_1$ ).....                                   | 13 |
| Hipótesis nula ( $H_0$ ).....  | 13 |
| CAPÍTULO I: MARCO TEÓRICO.....   | 14 |
| 1.1 Velocidad crítica.....   | 14 |
| 1.2 Definición y fundamentos fisiológicos de la velocidad crítica..... | 15 |
| 1.2.1 Aplicación en deportes de resistencia .....                      | 16 |
| 1.2.2 Métodos de medición.....   | 17 |
| 1.2.3 Zonas de entrenamiento .....                                     | 18 |
| 1.3 Control de la intensidad .....                                     | 18 |
| 1.3.1 Ritmo de nado.....   | 20 |
| 1.3.2 Herramientas de monitoreo de carga interna y externa .....       | 20 |
| 1.3.3 Monitoreo del esfuerzo y adaptación.....                         | 21 |

|  |   |    |
|--|---|----|
| 1.4                                    | Aspectos fisiológicos del entrenamiento .....   | 22 |
| 1.4.1                                  | Metabolismo aeróbico y anaeróbico .....         | 23 |
| 1.4.2                                  | Consumo de oxígeno (VO <sub>2</sub> máx).....   | 24 |
| 1.4.3                                  | Umbral de lactato .....                         | 25 |
| 1.4.4                                  | Economía de nado y eficiencia energética.....   | 26 |
| 1.4.5                                  | Recuperación, fatiga y sobrecarga .....         | 27 |
| 1.4.6                                  | Principios de planificación para nadadores..... | 29 |
| 1.4.7                                  | Modelos de periodización aplicados.....         | 31 |
| 1.4.8                                  | Cargas, volúmenes e intensidades.....           | 36 |
| CAPÍTULO II: MATERIALES Y MÉTODOS..... |   | 38 |
| 2.1                                    | Enfoque de investigación .....                  | 38 |
| 2.1.1                                  | Enfoque de investigación cuantitativa .....     | 38 |
| 2.2                                    | Tipos de investigación .....                    | 38 |
| 2.2.1                                  | Investigación descriptiva .....                 | 38 |
| 2.2.2                                  | Investigación explicativa .....                 | 39 |
| 2.2.3                                  | Investigación de campo.....                     | 39 |
| 2.2.4                                  | Investigación bibliográfica.....                | 40 |
| 2.3                                    | Diseño .....                                    | 40 |
| 2.3.1                                  | Diseño de investigación preexperimental .....   | 40 |
| 2.3.2                                  | Diseño de corte longitudinal .....              | 41 |

|  |   |    |
|--|---|----|
| 2.4  | Métodos de investigación .....                                      | 41 |
| 2.4.1  | Método de investigación deductiva .....                             | 41 |
| 2.4.2  | Método de investigación sintética.....                              | 42 |
| 2.4.3  | Método de investigación Estadística.....                            | 42 |
| 2.5  | Técnicas e instrumentos de investigación.....                       | 43 |
| 2.5.1  | Test de la velocidad critica.....                                   | 43 |
| 2.5.2  | Instrumento de investigación- Pruebas de 200m y 400 m .....         | 44 |
| 2.6  | Matriz de operacionalización de variables.....                      | 46 |
| 2.7  | Participantes .....   | 48 |
| 2.7.1  | Población.....  | 48 |
| 2.7.2  | Muestra .....   | 48 |
| 2.8  | Procedimiento y plan de análisis de datos .....                     | 48 |
| 2.9  | Variables del estudio .....   | 50 |
| CAPÍTULO III: ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS ..... |   | 51 |
| 3.1  | Características de la muestra.....                                  | 51 |
| 3.2  | Comparación pre–post de 200 m, 400 m y velocidad crítica (VC) ..... | 51 |
| 3.3  | Resultados grupales de la velocidad crítica (VC).....               | 67 |
| 3.4  | Contestación de hipótesis.....                                      | 70 |
| CAPÍTULO IV: PROPUESTA .....                           |   | 71 |
| 4.1  | Nombre de la propuesta .....  | 71 |

|        |  |    |
|--------|--|----|
| 4.2    | Justificación .....  | 71 |
| 4.3    | Presentación de planes de entrenamiento enfocados en control de la intensidad<br>mediante la velocidad crítica ..... | 73 |
| 4.4    | Objetivos .....  | 74 |
| 4.4.1  | Objetivo general.....  | 74 |
| 4.4.2  | Objetivos específicos .....  | 74 |
| 4.5    | Ubicación sectorial.....   | 74 |
| 5.6.   | Ejemplos de sesiones de entrenamiento enfoque en la velocidad crítica.....   | 74 |
| 4.5.1  | Plan general de entrenamiento .....  | 75 |
| 4.5.2  | Plan diario 1 .....  | 78 |
| 4.5.3  | Plan diario 2 .....  | 79 |
| 4.5.4  | Plan diario 3 .....  | 80 |
| 4.5.5  | Plan diario 4 .....  | 81 |
| 4.5.6  | Plan diario 5 .....  | 82 |
| 4.5.7  | Plan diario 6 .....  | 83 |
| 4.5.8  | Plan diario 7 .....  | 84 |
| 4.5.9  | Plan diario 8 .....  | 85 |
| 4.5.10 | Plan diario 9 .....  | 86 |
| 4.5.11 | Plan diario 10 .....   | 87 |
|        | CONCLUSIONES .....   | 88 |

|   |     |
|---|-----|
| RECOMENDACIONES .....                                   | 89  |
| REFERENCIAS .....                                       | 90  |
| ANEXOS.....   | 99  |
| Anexo 1 .....   | 99  |
| Árbol de problemas .....                                | 99  |
| Anexo 2 Matriz de coherencia .....                      | 100 |
| Anexo 3 Matriz categorial.....                          | 101 |
| Anexo 4 Matriz de operacionalización de variables ..... | 103 |
| Validación de instrumentos .....                        | 105 |
| Certificado .....                                       | 109 |
| Certificado abstract .....                              | 111 |
| Fotografías.....  | 113 |

## INTRODUCCIÓN

### **Motivaciones para la investigación**

En la actualidad, dentro del ámbito competitivo de la natación, la preparación de los deportistas no puede basarse en métodos genéricos o poco específicos. En especial, durante las etapas formativas como la categoría Juvenil B, es primordial contar con estrategias que permitan controlar la intensidad del entrenamiento de manera efectiva. En este periodo, en el que los jóvenes aún construyen las bases de su rendimiento, el desarrollo de la resistencia específica para las pruebas de medio fondo adquiere una relevancia determinante. Siendo así, una planificación adecuada y científicamente estructurada puede representar la diferencia entre un progreso sostenido y estancamiento en el desarrollo deportivo.

Una estrategia que ha cobrado fuerza en los últimos años es la velocidad crítica, la cual ha demostrado ser útil y bastante práctica para planificar y ajustar cargas en deportes de resistencia como la natación. Esto se debe a que se basa en determinar una velocidad umbral que el nadador puede sostener por un buen tiempo sin que sus niveles de lactato en sangre se disparen, lo que significa que los entrenamientos se vuelven más sostenibles y sobre todo, más personalizados (Idárraga, 2021). A diferencia de otros métodos más tradicionales, la velocidad crítica permite afinar mucho mejor la carga de trabajo, por lo que facilita que el cuerpo del nadador se adapte de forma más natural al esfuerzo.

De acuerdo con Oca (2024), la aplicación de la velocidad crítica en nadadores jóvenes ayuda a mantenerlos en una zona fisiológicamente estable, de modo que se evita el riesgo de sobreentrenamiento y, al mismo tiempo, se fortalece el desarrollo de una resistencia sólida y funcional. Por esta razón, en nadadores juveniles, esta metodología es especialmente valiosa, ya que una planificación respaldada por esta herramienta puede impulsar su desarrollo deportivo a

otro nivel. Además, utilizar la velocidad crítica permite entender mejor cómo responde cada nadador en diferentes distancias, lo cual facilita ajustar los volúmenes e intensidades de manera mucho más afinada.

En efecto, no basta con planificar el entrenamiento con base en la intuición o experiencia, tal y como lo destacan Tønnessen et al. (2024), pues, según su estudio, los entrenamientos de fondo deben sustentarse en fases claramente definidas, como, por ejemplo, evaluación, programación, ejecución y supervisión, a fin de valorar el impacto real de las intervenciones. Aquello exige la aplicación de pruebas estandarizadas fisiológicas y de campo, que permitan verificar si las estrategias de entrenamiento están generando adaptaciones. Por ende, en este estudio adquiere sentido someter a los nadadores al test de rendimiento antes y después de una fase basada en la velocidad crítica, de modo que pueda establecerse si ha ocurrido una mejora tangible y cuantificable en su condición física.

En consecuencia, este estudio tiene como propósito analizar cómo influye la velocidad crítica como estrategia para controlar la intensidad en los entrenamientos de medio fondo, específicamente en los nadadores de la categoría Juvenil B del Club Atlantis Ibarra, con el fin de que se pueda aportar una mirada científica, actualizada y, sobre todo, ajustada a la realidad del deporte formativo, de modo que cada sesión de entrenamiento se optimice y el desarrollo de los deportistas alcance su máximo potencial.

## **Problema de investigación**

### ***Descripción del problema***

Dosificar adecuadamente la intensidad en los entrenamientos de medio fondo no es solo una cuestión técnica; es un desafío constante para los entrenadores, especialmente en entornos

formativos como el del Club Atlantis Ibarra. En la categoría Juvenil B, donde los nadadores están en una etapa crucial de desarrollo fisiológico y técnico, depender únicamente de métodos empíricos o generales para controlar la carga de trabajo puede limitar el rendimiento y aumentar el riesgo de sobreentrenamiento.

Pese al compromiso de entrenadores y deportistas, existe la necesidad de implementar herramientas científicas prácticas y accesibles que se orienten a la individualización eficaz de la intensidad del entrenamiento. Por lo tanto, la velocidad crítica converge como una estrategia metodológica prometedora porque proporciona una referencia estable de intensidad submáxima que permite conservar el esfuerzo sin acumulación excesiva de lactato.

Ante esto, Tijani et al. (2022) refieren que un protocolo de entrenamiento basado en intervalos efectuados entre el 95% y 110% de la velocidad crítica aplicado durante diez semanas, puede producir mejoras estadísticamente significativas en el rendimiento de pruebas de 400 metros estilo libre. Por ello, este enfoque es útil para optimizar la capacidad de mantener ritmos submáximos, como es el caso de la eficiencia metabólica.

Del mismo modo, Arsoniadis y Toubekis (2024) indican que la velocidad crítica es una herramienta útil para la prescripción del entrenamiento en natación, sin embargo, no puede ser utilizada como un sustituto directo de otros marcadores fisiológicos, como es el caso del umbral de lactato o velocidad asociada a 4 mmol/L. Además, la velocidad crítica presentó una correlación más fuerte con el rendimiento en 200 m front-crawl que otros indicadores fisiológicos en pentatletas. Por ende, es preciso que el diseño de programas de entrenamiento se adapte a las características fisiológicas individuales de cada nadador, por medio del uso de la velocidad crítica como referencia para el control de la intensidad.

Asimismo, en relación con la planificación deportiva, Izquierdo et al. (2024) establecen que la adopción de un modelo de periodización del entrenamiento adaptado al contexto (volumen, intensidad, nivel de experiencia del deportista) es primordial para evitar la estabilización del rendimiento cuando el estímulo permanece constante. En vista de aquello, una planificación que mantenga la variabilidad de la carga y permita la regulación de la intensidad resulta fundamental para que los deportistas progresen en especialidades de medio fondo. Con ello, esta perspectiva enfatiza en la importancia que posee la planificación sistemática y adaptativa donde se consideren las características individuales de cada deportista y las demandas propias de la disciplina.

Por tanto, el problema que motiva el desarrollo de este estudio es la falta de aplicación de una herramienta científica para controlar la intensidad en los entrenamientos de medio fondo en los nadadores de la categoría Juvenil B del Club Atlantis Ibarra. La ausencia de este enfoque limita las posibilidades de desarrollo técnico y fisiológico de los nadadores, afectando directamente su rendimiento en competencias. Por ello, resulta urgente implementar una estrategia basada en evidencia, que responda al contexto local y al perfil evolutivo de los deportistas.

### ***Contextualización a nivel nacional***

En Ecuador, la utilización de la velocidad crítica como estrategia de control de la intensidad en natación ha comenzado a consolidarse en investigaciones dirigidas a atletas juveniles, especialmente en medio fondo y fondo. Mejía (2023) ideó un método para calcular la velocidad aeróbica máxima a través de un test de 1.000 m en deportistas juveniles de fondo y medio fondo, donde encontró que este test puede establecer zonas de entrenamiento individualizadas fundamentadas en la fisiología del nadador.

En la provincia de Imbabura, Alarcón (2024) llevó a cabo un estudio referente a la fuerza explosiva y velocidad en nadadores de 25 m estilo, donde pudo registrar una correlación directa entre mayor fuerza de tren inferior y mejor velocidad de nado, lo cual enfatiza en la importancia de integrar la velocidad crítica dentro de programas que consideren preparación física específica para potenciar resultados en pruebas de medio fondo.

En vista de aquello, este estudio complementa los hallazgos de Alarcón debido a que integra la velocidad crítica con la fuerza explosiva del tren inferior y, a su vez, plantea un protocolo accesible que llena el vacío de la Federación Ecuatoriana de Natación por medio de datos empíricos sobre correlaciones y un plan que es replicable para los clubes nacionales.

Sin embargo, la Federación Ecuatoriana de Natación (2021) no cuenta con un protocolo nacional estandarizado que se orienta a la medición de la velocidad crítica o zonas de intensidad para nadadores de la categoría Junior B. Por tanto, este estudio prevé convertirse en una propuesta metodológica a al proporcionar datos sobre correlación entre velocidad crítica, rendimiento en medio fondo y fuerza muscular, y presentar un plan de entrenamiento replicable con criterios técnicos y pedagógicos, con el fin de mejorar la objetividad y comparabilidad de resultados entre clubes de diversas regiones del país.

### ***Contextualización a nivel provincial***

En la provincia de Imbabura, la natación formativa ha mostrado avances en infraestructura y participación, aunque persisten desafíos relacionados con la adopción de métodos de entrenamiento basados en evidencia. En clubes como Atlantis Ibarra se promueve activamente la participación en competencias interprovinciales, pero los resultados en pruebas de medio fondo no reflejan el verdadero potencial de los nadadores jóvenes, en estudios recientes

han evidenciado que aplicar estrategias controladas de intensidad, como la velocidad crítica, puede optimizar el rendimiento en eventos de 200 y 400 metros.

Tijani et al. (2022) demostraron que, en nadadores jóvenes, entrenar a intensidades cercanas al 95–110 % de la velocidad crítica durante diez semanas mejora significativamente el desempeño en pruebas de 400 m estilo libre. De este modo, este hallazgo respalda la idea de que una aplicación precisa de la velocidad crítica puede transformar notablemente el rendimiento competitivo en distancias medias.

En la provincia aún no existe una metodología formal para calcular la velocidad crítica en jóvenes atletas, lo que limita la comparación de resultados entre clubes y la optimización de la preparación federal, por ello este estudio propone como aporte relevante a nivel provincial la implementación de protocolos válidos y accesibles de evaluación de velocidad crítica, junto a un plan de entrenamiento replicable, así como una discusión sobre su relación con adaptaciones fisiológicas específicas de nadadores Juvenil B.

### ***Contexto a nivel local***

El Club Atlantis de Ibarra tiene un fuerte compromiso con la formación deportiva de jóvenes nadadores, sin embargo, sus entrenamientos priorizan mayormente el desarrollo técnico en el agua, con limitada atención a las variables de intensidad específicas para pruebas de medio fondo. Entonces, dicha carencia se traduce en un control poco sistemático de la intensidad de entrenamiento, lo que limita la mejora del rendimiento en distancias de 200 a 400 m (Bustos et al., 2020). Además, el enfoque actual no engloba estrategias en velocidad crítica para evaluar y ajustar la carga de trabajo de manera objetiva.

En este sentido, en una investigación desarrollada en la región norte del país, se demostró que la inclusión de pruebas de mil metros resulta eficaz para el establecimiento de zonas de entrenamiento personalizadas, lo cual permite una gestión más eficiente de la carga y esfuerzo individual (Mejía, 2023). Pero, este tipo de procedimientos aún no se ha implementado en el contexto operativo del Club Atlantis, por ende, la realidad actual se enmarca en la falta de herramientas objetivas que orienten el diseño de sesiones orientadas al medio fondo, generando así, un vacío metodológico que limita la planificación basada en datos medibles y evidencia científica.

Así también, Petrigna et al. (2022) dieron a conocer que el uso de protocolos que combinan distancias variables para la estimación de la velocidad crítica es viable y accesible para controlar la intensidad en natación, sin recurrir a equipamiento tecnológico complejo. De esta manera, este enfoque se torna útil para clubes con recursos económicos limitados, pues, se ajusta a la realidad de la mayor parte de instituciones deportivas de Ibarra. Debido a su accesibilidad y validez es una alternativa pertinente para integrar al entrenamiento regular sin alterar la dinámica tradicional de trabajo.

Dicho esto, las causas del problema identificado son, la falta de aplicación de la velocidad crítica como parámetro de control de la intensidad; escaso monitoreo de variables fisiológicas (ritmo de nado, RPE, frecuencia de brazada); planificación del entrenamiento basada en métodos generales; y, escasa actualización metodológica en el proceso de preparación deportiva.

Entonces, a partir de tales causas, se prevén las siguientes consecuencias; bajo rendimiento competitivo en pruebas de 200 y 400 metros; riesgo de sobreentrenamiento o fatiga

acumulada en los nadadores; limitado desarrollo fisiológico y técnico de los deportistas; y, déficit en el desarrollo de la resistencia específica.

## **Delimitación del problema**

### ***Delimitación espacial***

La presente investigación sobre la velocidad crítica como estrategia de control de la intensidad en entrenamientos de medio fondo en nadadores de la categoría Juvenil B se llevó a cabo en las instalaciones del Club Atlantis Ibarra, ubicado en la ciudad de Ibarra, provincia de Imbabura, Ecuador. Las sesiones de entrenamiento y las evaluaciones se realizaron en la piscina semiolímpica del club, con la participación activa de los entrenadores, quienes colaboraron en el desarrollo y seguimiento del estudio.

### ***Delimitación temporal***

El estudio se desarrolló durante el período comprendido entre abril y julio de 2025, abarcando así un ciclo de 10 semanas que, durante este lapso, se implementaron los protocolos de medición de la velocidad crítica, se aplicaron los entrenamientos específicos basados en dicha estrategia y se realizó un seguimiento sistemático del rendimiento de los nadadores, lo que nos permitió observar los efectos de la estrategia en diferentes etapas de la planificación.

### ***Delimitación poblacional***

La investigación se enfocó en nadadores de la categoría Juvenil B, con edades comprendidas entre 14 y 15 años, que forman parte activa del Club Atlantis Ibarra. La muestra incluyó a aquellos deportistas que compiten regularmente en pruebas de medio fondo, comprendidas entre las distancias de 200 y 400 metros, y que cuentan con un mínimo de un año de experiencia previa en este tipo de pruebas, esta delimitación poblacional permitió garantizar la

homogeneidad del grupo de estudio y asegurar la pertinencia de los resultados para el nivel y categoría seleccionados.

### **Formulación del problema**

¿De qué manera la aplicación de la velocidad crítica como estrategia de control de la intensidad influye en el rendimiento en pruebas de medio fondo en los nadadores de la categoría Juvenil B del Club Atlantis Ibarra?

### **Antecedentes**

En los últimos años, el uso de la velocidad crítica como herramienta para controlar la intensidad del entrenamiento cobró relevancia en la natación, principalmente, en disciplinas de medio fondo. Como ejemplo de ello está el estudio de Tijani et al. (2022), el cual evaluó el efecto de entrenar a intensidades cercanas al 95 % y 110 % de la velocidad crítica frente al entrenamiento basado en zonas de frecuencia cardíaca en un grupo de nadadores jóvenes masculinos con una edad promedio de 13 años.

Luego de diez semanas, hubo mejoras en el rendimiento de los participantes del grupo que entrenó bajo el modelo de velocidad crítica, pues, redujeron su tiempo en los 400 metros libres de 329 a 306 segundos e incrementaron su velocidad crítica promedio de 1.126 m/s a 1.207 m/s (Tijani et al., 2022). Por ende, este hallazgo sugiere que la aplicación de este modelo es útil para alcanzar un desarrollo fisiológico más eficiente y controlado, lo cual es primordial para procesos formativos y categorías juveniles donde aún se están consolidando las bases del rendimiento aeróbico.

A esto se suman Funai et al. (2025), quienes efectuaron un contraste de diferentes formatos de entrenamiento con series de 5×400 m, 10×200 m y 20×100 m a velocidades

equivalentes a la velocidad crítica, para determinar cómo varía la carga interna en dependencia de la estructura del estímulo. La muestra se integró por nadadores universitarios. Los resultados indicaron que las series más largas tuvieron mayor estrés fisiológico, lo cual ocasionó elevación del lactato sanguíneo y frecuencia cardíaca, y las series cortas fueron menos demandantes sin perder efectividad en la mejora técnica. Así, estos hallazgos permiten comprender cómo ajustar los entrenamientos de acuerdo con los objetivos de cada etapa del macrociclo.

Adicional a ello, Fernandez et al. (2024) propusieron un enfoque biológico para la definición de zonas de entrenamiento en natación, en el cual destacaron el valor de combinar la velocidad crítica con indicadores fisiológicos, tales como, consumo de oxígeno, umbral de lactato y percepción del esfuerzo. Esta propuesta apuntó a un modelo de planificación más individualizado, enfocado en parámetros objetivos y medibles que permiten un monitoreo detallado del progreso del nadador. Este estudio resalta que, en disciplinas de medio fondo, este tipo de control optimiza la resistencia específica y favorece la eficiencia técnica del nado.

### **Justificación**

Este estudio se justifica por la necesidad de optimizar el control de la intensidad en entrenamientos de medio fondo en nadadores juveniles, aspecto primordial para alcanzar un rendimiento deportivo sostenible y fundamentado en evidencia científica. En el contexto actual del Club Atlantis Ibarra, los métodos de entrenamiento se sustentan en criterios empíricos, lo que limita la precisión en la dosificación de cargas y la capacidad para individualizar las sesiones según las respuestas fisiológicas de cada deportista. En vista de aquello, la aplicación de velocidad crítica como herramienta de control es práctica debido a que permite planificar entrenamientos ajustados a las capacidades aeróbicas y anaeróbicas de los nadadores.

Dado este contexto, esta investigación se torna importante porque aborda una problemática real en el ámbito de natación formativa, en la que los jóvenes atletas necesitan de estrategias que mejoren su rendimiento y protejan su desarrollo físico y psicológico. De esta forma, la implementación de la velocidad crítica como parámetro de referencia permitirá a los entrenadores del Club Atlantis prescribir cargas de manera más objetiva, garantizando así, una progresión equilibrada en resistencia y eficiencia técnica. Además, este enfoque contribuirá al fortalecimiento del proceso de planificación mediante la introducción de una metodología validada en estudios científicos que puede adaptarse fácilmente a las condiciones del club y nivel competitivo de la categoría Juvenil B.

Además, es útil a nivel teórico porque busca ampliar el conocimiento sobre el vínculo entre velocidad crítica, rendimiento y control de intensidad en nadadores jóvenes, para brindar evidencia aplicable a futuras investigaciones en ciencias del deporte. Su utilidad práctica radica en que los hallazgos alcanzados diseñarán un modelo de entrenamiento replicable para ser implementado en otros clubes a nivel nacional. Así también, su utilidad metodológica subyace de la validación de protocolos simples y bajo costo para medir la velocidad crítica, permitiendo así, que los entrenadores con recursos limitados apliquen estrategias científicas sin requerir tecnología avanzada.

Los principales benefactores de este estudio serán los nadadores correspondientes a la categoría Juvenil B del Club Atlantis Ibarra ya que podrán experimentar mejoras en su rendimiento y capacidad para sostener intensidades óptimas en pruebas de medio fondo. A su vez, los entrenadores se beneficiarán de los hallazgos de este estudio porque podrán monitorear y ajustar la carga de trabajo con mayor precisión. El club también fortalecerá su reputación en la

formación de deportistas gracias a la implementación de metodologías actualizadas y fundamentadas en evidencia científica reportadas en este estudio.

Desde el punto de vista legal y académico, este estudio se enmarca en la Constitución de la República del Ecuador del 2008, en su art. 383, el cual promueve el desarrollo integral de los ciudadanos a través del deporte, y en la Ley del Deporte, Educación Física y Recreación (2010), que establece la necesidad de planificar el entrenamiento con base en conocimientos científicos. Adicionalmente, esta investigación se alinea con la línea institucional de “Salud y bienestar integral” de la Universidad Técnica del Norte, contribuyendo de esta forma, al desarrollo físico, mental y social de los deportistas. Finalmente, los impactos esperados incluyen mejoras en el rendimiento competitivo, fortalecimiento de las prácticas metodológicas de entrenamiento y creación de un precedente académico y técnico que podrá replicarse en otros entornos de formación deportiva.

## **Objetivos**

### ***Objetivo General***

Analizar la eficacia de la velocidad crítica como estrategia de control de la intensidad en los entrenamientos de medio fondo en nadadores de la categoría Juvenil B del Club Atlantis Ibarra.

### ***Objetivos específicos***

- Determinar la velocidad crítica individual de los nadadores mediante pruebas específicas de nado en distancias de medio fondo (200 m y 400 m estilo crol), utilizando protocolos estandarizados de medición.

- Evaluar el rendimiento actual de los nadadores en pruebas de medio fondo, registrando tiempos, ritmo de nado y parámetros fisiológicos.
- Implementar un plan de entrenamiento basado en la velocidad crítica, estructurado en fases que consideren acumulación, transición y regulación adaptado.
- Comparar los resultados de rendimiento y control de intensidad pre y post intervención, analizando cambios significativos en los indicadores de esfuerzo, para determinar la efectividad de la estrategia de entrenamiento basada en la velocidad crítica.

## **Hipótesis**

### ***Hipótesis alternativa (H<sub>1</sub>)***

La aplicación de la velocidad crítica como estrategia de control de la intensidad en los entrenamientos de medio fondo produce mejoras significativas en el rendimiento deportivo y en los indicadores de control de esfuerzo en los nadadores de la categoría Juvenil B del Club Atlantis Ibarra.

### ***Hipótesis nula (H<sub>0</sub>)***

La aplicación de la velocidad crítica como estrategia de control de la intensidad en los entrenamientos de medio fondo no produce diferencias significativas en el rendimiento deportivo ni en los indicadores de control de esfuerzo en los nadadores de la categoría Juvenil B del Club Atlantis Ibarra.

## CAPÍTULO I: MARCO TEÓRICO

### 1.1 Velocidad crítica

La velocidad crítica en natación es un parámetro que estima la intensidad máxima sostenible por un nadador sin que se produzca una acumulación excesiva de fatiga. Como tal, se fundamenta en principios fisiológicos asociados al equilibrio entre producción y eliminación de lactato, lo que la convierte en un excelente indicador del rendimiento aeróbico específico en deportes de resistencia (Páez et al., 2021). En vista de aquello, esta herramienta facilita el ajuste preciso de la carga de trabajo, lo que deriva en la optimización del rendimiento y prevención de sobreentrenamiento en distintas especialidades, como por ejemplo, el medio fondo.

En natación, la velocidad crítica se fundamenta en el equilibrio entre producción y eliminación de lactato, por lo que se torna en un indicador imprescindible del rendimiento aeróbico en deportes de resistencia ya que también permite ajustar la carga de trabajo para optimizar el rendimiento y prevenir el sobreentrenamiento en la mayoría de especialidades.

De igual forma, Gómez (2024) refiere que la velocidad crítica resulta más eficaz en contraste con otros métodos de control de intensidad, debido a que integra variables fisiológicas y mecánicas, lo cual facilita la individualización de los entrenamientos. Siendo así, aquello reviste primordial importancia en nadadores juveniles, quienes se encuentran en una etapa de desarrollo físico y técnico que requiere programaciones cuidadosamente diseñadas.

De este modo, la velocidad crítica se caracteriza por fundamentarse en principios fisiológicos que equilibran la producción y eliminación de lactato. A partir de ello, converge como un elemento excelente para el rendimiento aeróbico en deportes de resistencia porque

permite ajustar la carga de trabajo a fin d optimizar el rendimiento y prevenir el sobreentrenamiento.

Los métodos más comunes para la determinación de la velocidad crítica son los test sobre distancias conocidas, como por ejemplo, los 200 m y 400 m, sobre los cuales se calcula la pendiente de la recta velocidad-tiempo (Páez et al., 2021). Así, la velocidad crítica se consolida como una herramienta para la planificación del entrenamiento en la natación de medio fondo, pues, permite diseñar sesiones que respeten la fisiología individual de los deportistas y contribuyan a maximizar su rendimiento competitivo.

## **1.2 Definición y fundamentos fisiológicos de la velocidad crítica**

La velocidad crítica en natación describe la máxima velocidad que un nadador puede conservar durante un período prolongado sin evidenciar acumulación progresiva de fatiga. Originalmente, este concepto se fundamentó en la teoría de Monod y Scherrer sobre el trabajo muscular y se adaptó al ámbito de la natación por Wakayoshi y colaboradores, quienes definieron la velocidad crítica como la pendiente de la relación entre distancia y tiempo, generalmente calculada a partir de pruebas de 200 m y 400 m crol (Páez et al., 2021).

De este modo, los fundamentos fisiológicos de velocidad crítica son el equilibrio entre producción y eliminación de lactato, y la capacidad aeróbica del nadador. Es por ello que conservarse cerca de ella implica trabajar en un rango que mejora la eficiencia metabólica y disminuye la acumulación excesiva de fatiga. Así también, converge como una herramienta de control de intensidad debido a su naturaleza no invasiva.

De la misma manera, la velocidad crítica puede determinarse de forma fácil a través de pruebas en el agua, lo cual facilita su integración en programas de entrenamiento cotidiano. Por

ende, es útil para las categorías juveniles, como, por ejemplo, la Juvenil B del Club Atlantis Ibarra, donde se amerita del equilibrio entre desarrollo físico y protección de la salud de cada deportista.

### ***1.2.1 Aplicación en deportes de resistencia***

La velocidad crítica es un referente para la planificación de entrenamientos en deportes de resistencia, debido a su capacidad para establecer una intensidad sostenible sin generar una acumulación excesiva de fatiga. En atletismo o natación, entrenar en torno a esta velocidad permite mantener esfuerzos prolongados, optimizando así, el rendimiento competitivo y procesos de recuperación. De acuerdo con Castillo y Enríquez (2022), la velocidad crítica representa un umbral entre el ejercicio que puede mantenerse indefinidamente y conduce rápidamente al agotamiento, por lo que se constituye en una herramienta de amplio valor para estructurar sesiones de resistencia con bases científicas.

Además, su aplicación proporciona ventajas referentes a otros métodos, puesto que, permite individualizar las cargas de trabajo de forma más precisa, contribuyendo así, a la prevención de lesiones derivadas de sobreentrenamiento. Cabe resaltar que, en deportes de medio fondo, su utilización facilita el diseño de programas que equilibran volumen e intensidad, y garantiza adaptaciones fisiológicas óptimas para el deportista.

Por otra parte, en la natación, la velocidad crítica funciona como indicador del estado de forma y de capacidades aeróbicas del nadador. Frente a esto, Tauda et al. (2025) señalan que su medición proporciona información fiable sobre el rendimiento en pruebas prolongadas, por lo cual ayuda a diseñar sesiones que estimulen la economía de movimiento. Siendo así, aquello es relevante en categorías juveniles, donde el desarrollo de capacidades aeróbicas es importante para la construcción de bases sólidas de rendimiento.

Además, el empleo de la velocidad crítica en deportes de resistencia fomenta una visión más científica y menos empírica del entrenamiento, pues, permite que los entrenadores y deportistas planifiquen con mayor certeza los ciclos de carga y recuperación. En consecuencia, la velocidad crítica se presenta como una estrategia indispensable para quienes buscan mejorar el desempeño de forma sostenible y segura.

### ***1.2.2 Métodos de medición***

La medición de la velocidad crítica en natación es primordial para entrenadores que buscan optimizar el rendimiento y controlar las cargas de trabajo. Cabe mencionar el estudio de González et al. (2021) donde se indica que uno de los métodos más utilizados consiste en realizar dos o más pruebas de nado a distintas distancias, generalmente, entre 200 y 400 metros, cronometrando el tiempo empleado en cada una.

Con ello, se traza una recta donde la pendiente simboliza la velocidad crítica y la intersección con el eje vertical es el indicativo de la capacidad anaeróbica del nadador. Entonces, dicho procedimiento proporciona la ventaja de personalizar las intensidades de trabajo individualmente, aspecto indispensable para los nadadores de categorías juveniles, en los que la variabilidad en las capacidades físicas resulta considerable.

Por otra parte, Wa et al. (2024) abordaron la validez de este método y resaltaron que su relación con el rendimiento real en competencias resulta significativa. Siendo así, las mediciones permitieron predecir el desempeño en pruebas prolongadas, lo cual es imprescindible en la planificación de ciclos de entrenamiento y periodización. Además, es importante considerar la técnica de nado y estado de fatiga del nadador, debido a que pueden alterar la fiabilidad de las mediciones si no son controlados oportunamente. En consecuencia, el método de velocidad

crítica aporta datos fisiológicos relevantes y converge como un índice de alto valor para el rendimiento de nadadores competitivos.

### ***1.2.3 Zonas de entrenamiento***

La velocidad crítica se vincula con el concepto de zonas de entrenamiento porque permite delimitar de las intensidades a las que los nadadores deben trabajar para obtener adaptaciones fisiológicas específicas. Según Morocho (2021), cada zona de entrenamiento se encuentra asociada a una intensidad determinada, por ende, conocer la velocidad crítica facilita la ubicación del nadador dentro de dichas zonas, lo que es relevante para planificar sesiones que estimulen el metabolismo aeróbico o anaeróbico sin ocasionar fatiga excesiva.

La velocidad crítica facilita delimitar zonas de entrenamiento específicas para estimular adaptaciones fisiológicas adecuadas, y al combinar cálculos objetivos con la percepción del nadador, permite ajustar individualmente las cargas; por tanto, es una herramienta clave para optimizar la planificación y controlar las adaptaciones en deportes de resistencia.

Gómez (2024) establece que la medición de velocidad crítica amerita de cálculos matemáticos y comprensión práctica de ritmos de nado y sensaciones divisadas por el deportista, además, la combinación entre datos objetivos y percepción subjetiva permite que el entrenador ajuste las cargas individualmente. De este modo, la velocidad crítica sirve como una herramienta que determina zonas de entrenamiento, contribuye a la optimización del proceso de planificación y permite controlar las adaptaciones fisiológicas en deportes de resistencia.

## **1.3 Control de la intensidad**

El control de la intensidad en los entrenamientos de medio fondo resulta indispensable para lograr adaptaciones sin generar un exceso de fatiga o sobreentrenamiento en los nadadores

juveniles. La intensidad cuidadosamente planificada, incluso en programas de bajo volumen, puede aportar mejoras importantes en el rendimiento. Por ejemplo, se ha comprobado que entrenamientos de alta intensidad y bajo volumen permiten mantener o mejorar el rendimiento competitivo porque generan adaptaciones metabólicas y neuromusculares eficaces (Niño et al., 2021).

Desde otra perspectiva, la eficiencia técnica y la capacidad de sostener ritmos específicos son determinantes para controlar la intensidad, puesto que, permiten aprovechar las capacidades físicas del nadador sin comprometer la economía de nado. De acuerdo con Gómez (2024), el manejo de la intensidad es fundamental para prevenir fluctuaciones excesivas en el rendimiento y mantener la estabilidad técnica durante esfuerzos prolongados, lo cual es preciso para pruebas de medio fondo donde la fatiga tiende a alterar la mecánica de nado y el ritmo competitivo.

La importancia de regular la intensidad en nadadores juveniles para lograr adaptaciones sin causar fatiga excesiva, y señala que incluso con bajo volumen, la alta intensidad mejora el rendimiento competitivo; además, destaca que la técnica y la capacidad para mantener ritmos específicos son clave para la estabilidad y eficiencia en esfuerzos prolongados.

Por su parte, Morocho (2021) resalta que los entrenadores deben vigilar continuamente las respuestas individuales de los nadadores, dado que no todos toleran de igual manera programas de alta intensidad. Por lo tanto, el control de la intensidad implica definir ritmos o zonas de entrenamiento, e interpretar cómo cada deportista responde a las cargas impuestas para optimizar el rendimiento a largo plazo.

### **1.3.1 Ritmo de nado**

La relación entre ritmo de nado y velocidad crítica resulta fundamental para diseñar entrenamientos eficientes en nadadores, pues, permite establecer intensidades específicas y prever las respuestas fisiológicas ante distintas cargas. De acuerdo con Idárraga (2021), la velocidad crítica establece los ritmos sostenibles en pruebas de resistencia porque está asociada con el equilibrio entre aporte energético aeróbico y anaeróbico, por lo que es útil para la planificación de sesiones que buscan mantener una intensidad estable y evitar picos de fatiga.

Entonces, cuando el ritmo de nado es guiado por la velocidad crítica, se torna de suma relevancia para definir intensidades sostenibles en pruebas de resistencia y mostrar cómo la retroalimentación tecnológica influye en la estabilidad del ritmo, lo cual afecta el control de la carga. De este modo, es importante ajustar el entrenamiento de acuerdo con dichas variaciones para conservar el trabajo dentro de las zonas de intensidad deseadas.

De forma similar, Gómez (2024) indica que la variabilidad del ritmo de nado permanece influenciada de acuerdo con el tipo de dispositivo o sistema empleado para proporcionar retroalimentación sobre la velocidad. Dicho esto, la comprensión de estas fluctuaciones permite a entrenadores y deportistas ajustar las pautas de trabajo, garantizando así, que los entrenamientos se conserven en las zonas de intensidad deseadas, alineadas con los valores de velocidad crítica establecidos previamente.

### **1.3.2 Herramientas de monitoreo de carga interna y externa**

El control de la carga de entrenamiento es fundamental para ajustar las intensidades en deportes de resistencia. Foresto (2021) indica que el índice de esfuerzo percibido de la sesión una herramienta eficaz para cuantificar la carga interna, pues, permite obtener información del estrés

fisiológico y psicológico experimentado por el nadador. Por ende, es útil en el medio fondo, donde pequeños cambios en el ritmo de nado pueden significar variaciones importantes en el estrés corporal, lo que repercute sobre la planificación de futuras sesiones y prevención del sobreentrenamiento.

El control combinado de carga interna y externa permite entender con mayor precisión cómo responde el nadador ante distintos estímulos, el esfuerzo percibido, junto con variables como frecuencia cardíaca o tiempos parciales, ofrece una visión integral del impacto del entrenamiento, este enfoque favorece ajustes más acertados para sostener ritmos eficientes y evitar sobrecargas en el medio fondo.

Por otro lado, Macedo et al. (2024) refieren que los entrenadores deben medir el volumen o intensidad, y considerar indicadores que reflejen cómo reacciona el organismo al estímulo aplicado, tales como, frecuencia cardíaca, variabilidad cardíaca y parámetros de potencia. Esta visión es complementaria en natación, donde combinar el seguimiento de métricas internas como el esfuerzo percibido junto con variables externas como tiempos parciales o velocidad crítica, brinda un enfoque más global para mantener un ritmo de nado óptimo y eficiente durante la competencia o entrenamientos prolongados.

### ***1.3.3 Monitoreo del esfuerzo y adaptación***

En el entrenamiento de nadadores juveniles, el monitoreo del esfuerzo equilibra las cargas de trabajo y evita el sobreentrenamiento. Desde esta perspectiva, el uso de la percepción de esfuerzo que permite cuantificar de forma práctica y fiable la carga interna que afronta el deportista, lo que es importante en categorías juveniles, donde las respuestas fisiológicas pueden ser más variables. Ante esto, Foresto (2021) refiere que dicha herramienta facilita al entrenador

una visión global de cómo cada sesión impacta en el nadador, contribuyendo así, a la individualización de cargas y mejor manejo del ritmo de nado.

El monitoreo del esfuerzo en nadadores juveniles permite equilibrar las cargas y ajustar la respuesta fisiológica variable propia de esta categoría, cuando el volumen aumenta sin una gestión adecuada del esfuerzo percibido, se incrementa el riesgo de fatiga acumulada que afecta la adaptación y la capacidad de sostener ritmos cercanos a la velocidad crítica.

Así también, el volumen de entrenamiento y esfuerzo percibido se encuentran asociados, por lo que es preciso el ajuste de estas variables para la optimización del rendimiento en jóvenes nadadores. Para esto, Macedo et al. (2024) indican que cuando el volumen de trabajo se acrecienta sin la adecuada gestión del esfuerzo percibido, puede dar lugar a la fatiga acumulada que afecta negativamente la adaptación fisiológica, ritmo de nado y capacidad de sostener ritmos cercanos a la velocidad crítica

#### **1.4 Aspectos fisiológicos del entrenamiento**

En concordancia con Foresto (2021), entender la interacción entre los sistemas energéticos es indispensable para planificar sesiones que permitan desarrollar la capacidad aeróbica y anaeróbica. Es por ello que los atletas de medio fondo deben trabajar en intensidades próximas al umbral anaeróbico y VELOCIDAD CRITICA para optimizar su economía de movimiento y retrasar la fatiga.

Sin embargo, es preciso aclarar que el entrenamiento se enfoca en incrementar el  $VO_2$  máximo y optimizar la capacidad de conservar elevados porcentajes de ese máximo por más tiempo, lo cual amerita de la estructuración del volumen e intensidad de manera estratégica, considerando la densidad de repeticiones y lapsos de recuperación.

Por otro lado, Clemente et al. (2021) explican que, en natación, los efectos fisiológicos positivos del entrenamiento incluyen mejora del volumen sistólico, eficiencia cardíaca y mayor utilización de lípidos como fuente energética, lo cual resulta indispensable en medio fondo. Además, se observa reducción de la concentración de lactato en sangre ante esfuerzos de igual intensidad, reflejando una mejor tolerancia metabólica.

Los efectos fisiológicos del entrenamiento en natación incluyen mejoras en la eficiencia cardíaca y una mayor capacidad para usar lípidos como fuente de energía, aspectos clave en el medio fondo y también se evidencia una menor acumulación de lactato ante esfuerzos similares, indicando una mejor tolerancia metabólica.

A su vez, Jiménez (2022) sostiene que

El entrenamiento de medio fondo exige un equilibrio preciso entre el desarrollo de la capacidad aeróbica y la utilización de procesos anaeróbicos, de tal forma que el atleta logre sostener intensidades elevadas durante períodos prolongados sin caer en una fatiga temprana (p. 8).

Como tal, esto resalta la importancia de personalizar la carga de trabajo para favorecer adaptaciones específicas, en consecuencia, el monitoreo constante de las respuestas fisiológicas permite optimizar el rendimiento y prevenir sobreentrenamiento y lesiones, elementos vitales para mantener la consistencia en el rendimiento de atletas juveniles y adultos en pruebas de medio fondo.

#### ***1.4.1 Metabolismo aeróbico y anaeróbico***

En el ámbito de la natación, comprender cómo interactúan los sistemas energéticos resulta clave para optimizar el rendimiento, especialmente en pruebas que demandan tanto

esfuerzos aeróbicos como anaeróbicos. Desde esta perspectiva, el metabolismo aeróbico aporta la base fundamental para mantener la intensidad en pruebas prolongadas y el sistema anaeróbico proporciona energía rápida pero limitada para esfuerzos de alta exigencia. Flores (2022) indican que el consumo de oxígeno en nadadores expone la eficiencia del organismo para sostener esfuerzos extendidos sin acumular fatiga metabólica excesiva.

La interacción entre los sistemas aeróbico y anaeróbico permite sostener la intensidad en pruebas prolongadas y responder a demandas de alta exigencia, el consumo de oxígeno refleja la eficiencia del nadador para mantener esfuerzos extendidos sin generar fatiga metabólica excesiva.

Así también, entrenar en condiciones hipóxicas resulta una estrategia útil para la estimulación de ambos sistemas energéticos en nadadores. Para ello, Bonato et al. (2023) destacan que las sesiones de creciente intensidad en hipoxia inducen adaptaciones en el sistema anaeróbico láctico y capacidad aeróbica, pues, potencian el incremento de la concentración de hemoglobina y mayor tolerancia al lactato. Estos hallazgos sugieren que incluir métodos de hipoxia en la planificación podría ser útil para disciplinas de medio fondo, donde se requieren esfuerzos prolongados, pero con picos de alta intensidad que desafían tanto la vía aeróbica como la anaeróbica.

#### ***1.4.2 Consumo de oxígeno ( $VO_2$ máx)***

Los entrenamientos aeróbicos son efectivos para generar adaptaciones fisiológicas que aumenten el  $VO_2$ máx, contribuyendo así, a la mejora de la eficiencia cardiorrespiratoria y la utilización de oxígeno durante el ejercicio. En el caso de nadadores adolescentes, estos cambios son todavía más importantes debido a que se encuentran en etapas críticas de desarrollo fisiológico y deportivo, donde el entrenamiento correctamente orientado puede favorecer

mayores incrementos en este parámetro fundamental para el rendimiento de fondo (Li et al., 2022). Como tal, esto optimiza el desempeño en pruebas de media y larga distancia, e interviene como un referente del nivel de condición física y respuesta al estímulo del entrenamiento.

Siendo así, el desarrollo del  $\text{VO}_2\text{máx}$  para nadadores adolescentes es de suma importancia porque ellos se hallan en una fase en la que las adaptaciones aeróbicas se pueden potenciar de modo significativo, de modo que fortalezcan la eficiencia cardiorrespiratoria y eleven el rendimiento en pruebas de media y larga distancia.

Por otra parte, el análisis conjunto del  $\text{VO}_2\text{máx}$  y umbral anaeróbico en jóvenes nadadores permite precisar las intensidades de entrenamiento, por lo que contribuyen a la personalización de sesiones y prevenir cargas excesivas que generen fatiga acumulada o lesiones. A su vez, el umbral anaeróbico brinda información complementaria al  $\text{VO}_2\text{máx}$  debido a que expone el punto donde el metabolismo anaeróbico empieza a predominar (Srivastava et al., 2024).

### ***1.4.3 Umbral de lactato***

Clemente et al. (2021) abordaron en cómo el umbral de lactato se conecta directamente con la velocidad crítica en natación, ya que las respuestas metabólicas ante diferentes intensidades de nado permiten identificar puntos específicos donde la acumulación de lactato en sangre empieza a incrementarse de forma significativa. Esto cobra relevancia porque la velocidad crítica actúa como una referencia de rendimiento y marcador fisiológico que refleja la interacción entre los sistemas aeróbico y anaeróbico.

En vista de aquello, el vínculo existente entre umbral de lactato y velocidad crítica es importante para identificar las intensidades donde el metabolismo empieza a estresarse con

mayor significancia. De tal forma, esta relación convierte a la velocidad crítica en un marcador útil para la evaluación del equilibrio entre los sistemas aeróbicos y anaeróbicos en el rendimiento del nadador.

Así también, Li et al. (2022) refieren que la comprensión de la dinámica del lactato permite monitorear la intensidad y optimizar las áreas de trabajo en dependencia de la velocidad crítica, lo que asegura el balance entre estímulo y recuperación. De la misma manera, conocer el umbral láctico facilita el ajuste del volumen e intensidad de las sesiones porque los niveles elevados de lactato refieren que la carga supera la capacidad de asimilación del nadador.

#### ***1.4.4 Economía de nado y eficiencia energética***

Echeverría et al. (2022) refieren que uno de los factores cruciales en la economía de nado y la eficiencia energética de nadadores de medio fondo es la técnica, dado que pequeños detalles técnicos pueden producir un consumo excesivo de energía que compromete la resistencia, sobre todo en pruebas prolongadas. De esta forma, el análisis biomecánico es útil para identificar ineficiencias en la ejecución de estilos y coordinación motriz, lo cual es importante para la optimización del gasto energético durante las distancias medias.

Asimismo, el balance entre frecuencia y amplitud de brazada resulta de alta utilidad porque determina la velocidad y sustentabilidad del esfuerzo, lo cual es fundamental para la economía de nado. En este sentido, su enfoque sostiene que el nado más rápido equivale a alcanzar mayor eficiencia para reducir el costo energético por metro recorrido.

Del mismo modo, Alarcón (2024) refiere que la eficiencia energética en pruebas de medio fondo depende del sistema aeróbico y capacidad del nadador para conservar una técnica estable bajo estados crecientes de fatiga. Adicional a ello, la posición hidrodinámica,

disminución de resistencia al avance y estabilidad postural facilitan un mejor aprovechamiento del metabolismo aeróbico y anaeróbico.

La técnica constituye un pilar esencial de la economía de nado, ya que incluso pequeños errores incrementan el costo energético y comprometen la resistencia en pruebas prolongadas; además, el equilibrio entre frecuencia y amplitud de brazada, junto con una postura hidrodinámica adecuada, permite sostener la velocidad con mayor eficiencia; finalmente, mantener esta estabilidad técnica bajo fatiga optimiza el aprovechamiento de los sistemas aeróbico y anaeróbico en el medio fondo.

#### ***1.4.5 Recuperación, fatiga y sobrecarga***

Bonato et al. (2023) explican que la sobrecarga constante sin una adecuada recuperación puede desencadenar sobreentrenamiento, el cual se manifiesta en un descenso del rendimiento físico y en alteraciones emocionales y hormonales que afectan al deportista de resistencia. En nadadores y atletas de resistencia, la acumulación de cargas mal gestionadas produce un estrés fisiológico y psicológico que sobrepasa la capacidad de adaptación del organismo, provocando así, fatiga persistente, falta de motivación e incluso lesiones frecuentes.

Además, la monitorización continua del entrenamiento e inclusión de estrategias de descarga son imprescindibles para prevenir este estado, puesto que, el equilibrio entre estímulo y recuperación resulta primordial para sostener el rendimiento a largo plazo. Su análisis destaca que la fatiga no siempre es sinónimo de mejora, sino que, sin control, puede convertirse en un factor limitante.

A esto, Izquierdo et al. (2024) añaden que en procesos de entrenamiento de resistencia, la recuperación se torna primordial ya que permite restablecer el balance homeostático alterado por

el esfuerzo intenso. De este modo, la recuperación se sitúa como la fase activa del entrenamiento que previene la sobrecarga crónica y estancamiento en el progreso deportivo. En disciplinas de resistencia, los métodos de recuperación deben adaptarse al tipo de esfuerzo y características de cada atleta.

La sobrecarga sin una recuperación adecuada puede desencadenar sobreentrenamiento, ya que genera estrés fisiológico y psicológico que supera la capacidad de adaptación del nadador; además, la monitorización continua y las estrategias de descarga resultan esenciales para mantener el equilibrio entre estímulo y recuperación y evitar la fatiga crónica; finalmente, la recuperación se convierte en una fase activa del entrenamiento, puesto que restablece el equilibrio homeostático y previene el estancamiento, permitiendo sostener el progreso en deportes de resistencia.

#### **1.4 Estrategias de planificación**

La planificación del entrenamiento en medio fondo requiere de un modelo estructurado que contemple tanto la lógica de la carga como los tiempos de asimilación fisiológica, especialmente en nadadores juveniles, desde una perspectiva práctica, la correcta distribución de los estímulos en el macrociclo garantiza la progresión del rendimiento sin incurrir en estados de fatiga crónica.

En este sentido, se ha identificado que el uso de estructuras onduladas, integradoras y no lineales se ajusta mejor a la variabilidad individual del nadador, permitiendo una adaptación sostenida al esfuerzo competitivo, un punto relevante que destaca la literatura es que la naturaleza del medio fondo exige una atención especial en la combinación de capacidades

aeróbicas y anaeróbicas, siendo indispensable el uso de indicadores objetivos para delimitar zonas de trabajo adecuadas a la edad biológica y el nivel deportivo.

Así también, Sanabria et al. (2023) Explican que la lógica tradicional de acumulación y transmutación fue reemplazada por estructuras actuales que facilitan los ajustes continuos en dependencia del estado funcional del deportista, lo que resulta primordial para los contextos juveniles, en los cuales la heterogeneidad del desarrollo físico exige el establecimiento de planificaciones individualizadas donde se priorice la calidad por encima del volumen indiscriminado de carga.

Este enfoque moderno, que destaca la adaptación continua según el estado funcional del deportista, es fundamental para atender la diversidad del desarrollo físico en jóvenes y garantiza que la planificación se centre en la calidad del entrenamiento en lugar de un volumen excesivo que puede ser perjudicial.

A su vez, Bolaños (2020) expone que los modelos aplicados en natación siguen estructuras clásicas fundamentadas en periodización lineal, sin embargo, la mayoría de entrenadores replican esquemas diseñados para atletas de alto nivel sin considerar las adaptaciones de cada nadador en etapas iniciales de desarrollo. Esta observación es fundamental cuando se trabaja con nadadores de la categoría juvenil B, ya que los ciclos de carga y descarga deben alinearse con los ritmos de maduración del deportista, de modo que incorporen elementos técnicos, psicológicos y tácticos de forma progresiva.

#### ***1.4.6 Principios de planificación para nadadores***

La planificación del entrenamiento para nadadores juveniles debe considerar los ritmos de desarrollo físico, cognitivo y emocional propios de esta etapa formativa. En nadadores de la

categoría juvenil B, la estructuración del proceso de entrenamiento regido por principios que respeten las fases sensibles del desarrollo es primordial para prevenir estancamientos prematuros o lesiones debido a sobrecarga.

Entonces, la planificación coherente conjuntamente con la maduración biológica, optimiza la adquisición de habilidades técnico-condicionales para que pueda sostener el rendimiento por un plazo prolongado. De este modo, un modelo fundamentado en la velocidad crítica facilita el control de la intensidad si integra una programación que respete los lineamientos del entrenamiento evolutivo.

Dado este contexto, Ramos y Sailema (2023) plantean que todo proceso de planificación que busque ser eficaz, debe priorizar la consolidación de fundamentos técnicos y condicionales ante la búsqueda de resultados instantáneos. Aquello es relevante en el entrenamiento de medio fondo, donde la demanda energética resulta elevada y la probabilidad de fatiga crónica acrecienta si las cargas no son ajustadas con precisión.

Por tanto, la aplicación estratégica de áreas de intensidad delimitadas por velocidad crítica puede tornarse útil porque garantiza que el estímulo no sobrepase la capacidad de asimilación del nadador.

Además, Rojas et al. (2020) afirman que la iniciación deportiva se debe orientar hacia un enfoque que combine formación integral con progresividad del esfuerzo. En vista de aquello, el entrenamiento en fases juveniles debe reforzar gradualmente las capacidades físicas a través de la incorporación de elementos de preparación psicológica y hábitos deportivos sostenibles. Con ello se sugiere que la planificación para nadadores juveniles debe responder a objetivos de rendimiento y contribuir a la construcción de un perfil atlético equilibrado y funcional.

#### ***1.4.7 Modelos de periodización aplicados***

La selección de un modelo de periodización adecuado debe considerar las etapas de maduración biológica, perfil metabólico dominante en la prueba y nivel técnico del nadador. El uso de la velocidad crítica como estrategia de control de la intensidad se integra de forma eficiente en este enfoque, pues, permite ajustar la carga interna del entrenamiento con base en parámetros fisiológicos personalizados. Aquello es de creciente utilidad para las fases de construcción aeróbica, en las que el objetivo consiste en elevar el umbral sin generar fatiga excesiva (Mazuera et al., 2023).

En contextos juveniles, se deben priorizar modelos de tipo ATR y periodización ondulada, debido a que combinan varias cargas con una recuperación estratégica. De esta forma, el uso de velocidad crítica puede insertarse como un eje regulador dentro de bloques de transformación para facilitar la progresión medible y sostenible del rendimiento.

De igual modo, Izquierdo et al. (2024) establecen que la planificación evolucionó desde modelos rígidos y lineales hasta convertirse en una estructura flexible que permite una mejor adaptación del nadador ante el estímulo.

De este modo, el modelo basado en la distribución polarizada de la carga produjo mejoras más sostenidas en ambos indicadores, lo cual sugiere que una programación que combine estímulos de alta y baja intensidad, distribuidos de manera controlada, genera una mejor adaptación metabólica (Mazuera et al., 2023).

Desde esta perspectiva, resulta congruente que la velocidad crítica se utilice como referencia para diseñar zonas de trabajo dentro de un plan polarizado, especialmente en

nadadores juveniles que requieren mantener un equilibrio entre estímulo y recuperación durante su formación competitiva.

#### **1.4.7.1 Modelo tradicional.**

Para ello, Ortiz et al, (2023) explican que el modelo tradicional de entrenamiento se basa en una estructura secuencial, orientada principalmente al aumento progresivo del volumen físico con énfasis en el desarrollo condicional, dejando en segundo plano componentes técnicos, tácticos y cognitivos.

Esta metodología presenta limitaciones cuando se aplica sin modificaciones en contextos juveniles, debido a que no contempla con precisión los ritmos de maduración y necesidades individuales de cada deportista. En nadadores en formación, dicha estructura puede dar lugar a desequilibrios si no es ajustada adecuadamente, de modo que ocasione acumulación de fatiga o bajo aprovechamiento del estímulo.

Entonces, cuando el modelo tradicional está enfocado en la cantidad puede subestimar la relevancia del control individualizado de intensidad. En este sentido, la velocidad crítica converge como una estrategia actual que personaliza el entrenamiento en concordancia con el perfil fisiológico del nadador, para garantizar un desarrollo más eficiente y sostenible. Por lo tanto, es preciso que el enfoque tradicional sea integrado conjuntamente con elementos actualizados en aras de proporcionar respuestas a cada demanda contemporánea del deporte formativo.

#### **1.4.7.2 Modelo polarizado**

Combina predominantemente sesiones de baja intensidad con menor porcentaje de trabajo de elevada intensidad. A esto, Izquierdo et al. (2024) añaden que este modelo puede

generar adaptaciones más eficaces en variables vinculadas con la resistencia. Por ello, refieren que aquellos deportistas que siguen un esquema polarizado alcanzan mejoras superiores en el consumo máximo de oxígeno, economía del ejercicio y potencia en el umbral.

En el contexto de la natación de medio fondo, este modelo es de suma relevancia para el rendimiento de nadadores juveniles, pues, respeta las fases de crecimiento y recuperación sin renunciar a estímulos intensos que impulsen el desarrollo de capacidades críticas. Al integrar la velocidad crítica como herramienta de control de intensidad, las zonas fisiológicas de entrenamiento pueden ser delimitadas objetivamente. Por ello, en programas de formación estructurados, la adopción del enfoque polarizado se torna en una alternativa eficiente para impulsar la mejora del rendimiento de progresiva e individualmente.

**1.4.7.3 Modelo por bloques.** Arsoniadis y Toubekis (2024) plantean que la periodización por bloques surge como una respuesta a las limitaciones del modelo tradicional lineal, principalmente, en deportes donde el volumen de competencias y la necesidad de mantener altos niveles de rendimiento a lo largo del año exigen una estructura más dinámica. Este modelo distribuye el entrenamiento en bloques a fin de permitir una mayor concentración del estímulo y adaptación fisiológica de mayor eficacia.

En natación de medio fondo, este modelo es funcional cuando se precisa alternar el desarrollo de la capacidad aeróbica, tolerancia al lactato y eficiencia técnica dentro de una misma temporada. Siendo así, en nadadores juveniles, la periodización por bloques posibilita el ajuste de la carga en dependencia de las respuestas individuales del deportista, con la finalidad de respetar sus procesos de crecimiento y evitar la sobrecarga crónica.

Por medio de este modelo se puede llevar a cabo la integración de las estrategias de control de intensidad, como es el caso de la velocidad crítica, la cual es un delimitador

fisiológico que organiza sesiones alineadas con umbrales aeróbicos o áreas de alta intensidad controlada. Por tanto, aquello favorece la eficiencia del entrenamiento debido a que garantiza que cada bloque disponga de un propósito medible y recuperación adaptada.

**1.4.7.4 Organización de microciclos y mesociclos.** Izquierdo et al. (2021) determinan que la construcción de los microciclos en el entrenamiento deportivo debe responder a un principio de adaptación progresiva, donde la secuencia de las cargas se oriente al rendimiento, aprendizaje motor y sostenibilidad del esfuerzo. En nadadores juveniles, esta visión permite estructurar los microciclos como espacios funcionales que integran sesiones de técnica, resistencia y recuperación en función del estado evolutivo del deportista.

Esta perspectiva es fundamental en el medio fondo, donde el dominio de la técnica bajo condiciones de fatiga condiciona directamente el desempeño. Al integrar variables fisiológicas como la velocidad crítica en la organización de las cargas, se favorece un control más preciso de la intensidad, lo cual permite desarrollar sesiones más efectivas sin comprometer la integridad física del nadador en formación.

Tauda et al (2025) sostienen que el control de la intensidad mediante la medición de la velocidad de ejecución ha modificado el paradigma clásico del entrenamiento de fuerza, trasladando así, la atención desde el peso absoluto hacia la calidad del esfuerzo. Dicha lógica puede extrapolarse al entrenamiento de nadadores juveniles porque considera que la velocidad debe ser cuantificada si se requiere que el estímulo se conserve dentro de zonas adaptativas.

El principio de individualización en el entrenamiento juvenil requiere herramientas que adecúen la carga al perfil funcional del nadador, por ende, resulta coherente emplear la velocidad crítica como eje organizador dentro de los microciclos, ya que proporciona una referencia para establecer intensidades aeróbicas y anaeróbicas en función del rendimiento real del deportista, de

esta manera, se optimiza el uso del tiempo de entrenamiento, se respetan los procesos biológicos del desarrollo y se incrementa la probabilidad de mejora sostenible sin recurrir a métodos arbitrarios, esta estrategia refuerza el concepto de planificación centrada en el atleta y no únicamente en modelos generales.

**1.4.7.5 Microciclo ATR.** Se apoya en una secuencia de bloques que priorizan distintas finalidades fisiológicas, por ende, la preparación se halla ordenada en acumulación, transformación y realización, donde la primera fase impulsa la base aeróbica y capacidad general del nadador juvenil, la segunda engloba intensidades que se vinculan con las demandas del medio fondo, y la tercera afina la puesta a punto competitiva a fin de que el rendimiento surja en una instancia oportuna.

Como tal, esta progresión favorece la transferencia de adaptaciones entre fases, por lo que las ganancias logradas en la resistencia central y periférica interactúan con mejoras técnicas y economía de braceo. En el diseño del microciclo, cada jornada se integra con el objetivo del bloque, por ende, las cargas y sus repeticiones, densidad del trabajo y selección de tareas se articulan para sostener el estímulo dominante sin perder de vista la técnica específica, así el nadador transita la semana con una dirección clara y con una dosificación que evita solapamientos improductivos (Izquierdo et al., 2024).

La progresión del entrenamiento permite que las adaptaciones de resistencia se integren con mejoras técnicas y una mayor economía de braceo, facilitando una transferencia efectiva entre fases. Además, la estructura del microciclo organiza cargas, repeticiones y tareas de forma coherente con el objetivo del bloque, evitando solapamientos y manteniendo una dirección técnica clara.

A su vez, Mosquera et al. (2024) Destacan que este modelo posee ventajas relacionadas con variabilidad y control de la carga debido a que admite ajustes en dependencia de la proximidad de pruebas de medio fondo, por lo que la semana operativa puede recalibrarse sin ser necesario romper la coherencia del proceso, lo cual contribuye a la modulación de la fatiga acumulada y sostenimiento de la calidad de ejecución técnica.

En este sentido, la prevención del sobreentrenamiento se aborda mediante la distribución ordenada de estímulos y lectura prudente de señales de fatiga, y bajo este criterio el microciclo concentra lo necesario en cada fase sin arrastrar cargas residuales que comprometan la recuperación, generando así, un entorno estable para consolidar adaptaciones y manteniendo la progresión planificada en sincronía con los compromisos competitivos del club.

De esta forma, el microciclo que se sustenta en el modelo ATR es relevante dentro de la planificación del entrenamiento deportivo, pues, organiza la semana de trabajo de acuerdo con los objetivos prioritarios de cada bloque. Siendo así, esta metodología facilita la adaptación progresiva de los nadadores juveniles en torno al volumen e intensidad, y brinda flexibilidad para responder ante las exigencias del calendario competitivo.

#### ***1.4.8 Cargas, volúmenes e intensidades***

Alarcón (2024) da a conocer que la carga de entrenamiento hace referencia al resultado derivado de la interacción entre la magnitud del esfuerzo, su duración y la capacidad del deportista para asimilarlo. En este sentido, al tratarse de nadadores juveniles, la aplicación de volúmenes excesivos sin un control adecuado de intensidad puede dar lugar a cuadros de fatiga acumulada, interferencias en el desarrollo motor y desmotivación hacia el proceso.

Cuando las cargas son adaptadas al nivel madurativo, y luego, dosificadas dentro de una planificación estructurada, el proceso se torna más eficiente. En vista de aquello, el empleo de la velocidad crítica permite organizar la intensidad con base en respuestas fisiológicas individuales, para promover una carga óptima que favorezca la mejora sin inducir sobreentrenamiento.

De la misma forma, Bonato et al. (2023) refieren que el vínculo entre volumen e intensidad debe ser regulado por medio de una planificación que contemple fases definidas, con objetivos establecidos individualmente y adaptados al nivel del atleta. De esta forma, el error más común en poblaciones juveniles es aplicar cargas diseñadas para adultos, ignorando así, el potencial de adaptación de un organismo en crecimiento.

Desde este punto de vista, el diseño de entrenamientos basados en la velocidad crítica ayuda a controlar la intensidad real del estímulo y permite personalizar los ciclos de carga y recuperación en función de la capacidad aeróbica y anaeróbica de cada nadador. Esta lógica encaja de manera coherente dentro de una periodización a mediano plazo, donde el desarrollo funcional es prioridad sobre la competencia inmediata.

El uso de cargas adecuadas permite lograr un desarrollo deportivo progresivo en nadadores juveniles, pues, una programación inadecuada puede ocasionar pérdidas en la eficiencia técnica, menor adherencia al entrenamiento y producción de lesiones por sobreuso. Por tanto, es preciso implementar criterios fisiológicos individualizados en la planificación diaria. De esta manera, la velocidad crítica permitirá trabajar en áreas específicas de intensidad para asegurar la estimulación adaptada al perfil energético de cada nadador. Así, el volumen total del microciclo se construye no por la acumulación de metros, sino por la calidad de los esfuerzos orientados al objetivo del ciclo.

## **CAPÍTULO II: MATERIALES Y MÉTODOS**

### **2.1 Enfoque de investigación**

#### ***2.1.1 Enfoque de investigación cuantitativa***

El enfoque cuantitativo se orienta a la recolección y análisis de datos medibles, con el fin de identificar relaciones entre variables, patrones de rendimiento y comportamientos reproducibles en contextos controlados (Hernández et al., 2022). Este enfoque se enmarca dentro del paradigma positivista, el cual sostiene que la realidad puede ser analizada de manera objetiva a través de procedimientos sistemáticos y replicables.

Para este estudio, este enfoque fue seleccionado debido a la necesidad de evaluar la relación entre velocidad crítica y control de la intensidad en sesiones de entrenamiento de medio fondo, cuyo enfoque primordial estuvo en los nadadores juveniles que integran la categoría B del club Atlantis Ibarra. Para ello, se aplicó un test de campo de 200 y 400 metros estilo libre, mediante el cual se calculó la velocidad crítica individual. Estos tiempos fueron registrados y procesados con un software estadístico para determinar correlaciones entre velocidad crítica y zonas de intensidad.

### **2.2 Tipos de investigación**

#### ***2.2.1 Investigación descriptiva***

La investigación descriptiva caracteriza con detalle un fenómeno sin establecer relaciones causales, enfocándose así, en identificar las condiciones, comportamientos o propiedades observables en una población específica. McCombes (2023) indica que los estudios descriptivos permiten observar y medir fenómenos sin manipular variables. Para esta investigación, se utilizó instrumentos de cronometraje digital y fichas de registro individual para cuantificar los tiempos,

calcular la velocidad crítica y analizar su comportamiento en torno a la intensidad aplicada durante los entrenamientos.

Así, este tipo de investigación permitió describir los valores de velocidad crítica en nadadores juveniles de la categoría B del club Atlantis Ibarra y sus tiempos de ejecución en pruebas de 200 y 400 metros estilo libre. De este modo, los hallazgos obtenidos proporcionaron un diagnóstico inicial acerca del rendimiento aeróbico funcional de cada deportista, lo cual delimitó patrones de esfuerzo y estableció una base para evaluar los efectos posteriores del plan de entrenamiento aplicado.

### **2.2.2 Investigación explicativa**

Busca identificar las causas y relaciones que originan un fenómeno determinado, profundizando en el “por qué” y “cómo” ocurren los hechos observados. Se acuerdo con Hernández et al. (2022), este tipo de investigación busca analizar la relación causal entre variables a fin de comprender los mecanismos que producen un determinado resultado o comportamiento.

En este estudio, este tipo de investigación permitió analizar el efecto de la velocidad crítica como estrategia de control de la intensidad sobre el rendimiento en pruebas de medio fondo en los nadadores juveniles B del Club Atlantis Ibarra. Mediante el contraste de los valores pre y post intervención, se explicó cómo la aplicación sistemática de la velocidad crítica incide en la mejora del desempeño, el control del esfuerzo y la eficiencia técnica de los deportistas.

### **2.2.3 Investigación de campo**

Se llevó a cabo directamente en el entorno natural donde se desarrolla el fenómeno, otorgando validez ecológica y contexto real a los resultados, a diferencia de los entornos

controlados de laboratorio. Stellingwerff et al. (2025) indican que esta investigación equilibra rigor científico con aplicabilidad real, mediante la combinación de la observación directa con dispositivos portátiles y registros en tiempo real en contextos de entrenamiento y competición.

En este estudio, las mediciones de velocidad crítica y el plan de entrenamiento se implementaron en las instalaciones del Club Atlantis de Ibarra, durante las sesiones regulares de natación de los nadadores juveniles B, lo que garantizó que los datos capturados reflejen fielmente su rendimiento y las condiciones del entrenamiento habitual.

#### **2.2.4 *Investigación bibliográfica***

Implicó la revisión, análisis y síntesis de fuentes secundarias como artículos científicos y libros especializados sobre el uso de velocidad crítica en deportes de resistencia, particularmente en natación juvenil. Esta fase permitió sustentar teóricamente la elección de métodos y variables del estudio. Según Sofyan et al. (2024), la revisión bibliográfica permite identificar tendencias y vacíos de conocimiento que orientan la planificación de estudios aplicados. En este caso, las publicaciones consultadas respaldaron el uso de la velocidad crítica como herramienta para controlar la intensidad del entrenamiento en nadadores de la categoría juvenil B.

### **2.3 Diseño**

#### **2.3.1 *Diseño de investigación preexperimental***

Se caracteriza por aplicar una intervención a un solo grupo intacto sin grupo de control ni aleatorización, evaluando cambios pre-post en condiciones naturales, en esta investigación se aplicó un diseño preexperimental de tipo longitudinal, mediante el cual se analizó la influencia de un plan de entrenamiento enfocado en la velocidad crítica sobre el rendimiento de los nadadores juveniles B del Club Atlantis Ibarra.

El procedimiento se desarrolló con un único grupo intacto aplicando una intervención planificada y registrando de manera sistemática los tiempos en pruebas de 200 y 400 metros estilo libre antes y después del programa utilizando mediciones estandarizadas de cronometraje. De acuerdo con Creswell y Creswell (2023) este tipo de diseño facilita examinar cambios derivados de una intervención en entornos reales donde no se puede manipular completamente la asignación de los participantes por lo que su aplicación garantizó coherencia metodológica y pertinencia para el análisis longitudinal del rendimiento.

### ***2.3.2 Diseño de corte longitudinal***

Permite observar las variaciones en una misma muestra a través del tiempo mediante mediciones repetidas, lo que facilita el análisis de patrones individuales sin alterar el entorno del estudio. En esta investigación se evaluó la velocidad crítica y tiempos en pruebas de 200 y 400 m estilo libre al inicio y tras diez semanas de entrenamiento en nadadores juveniles B del club Atlantis Ibarra. Según Basagaña y Spiegelman (2022), este tipo de diseño es ideal para identificar tendencias reales en variables continuas mediante observaciones periódicas. Así, se valoró la evolución de la intensidad controlada y se documentaron cambios intraindividuales relevantes, fortaleciendo la validez interna del estudio.

## **2.4 Métodos de investigación**

### ***2.4.1 Método de investigación deductiva***

Se caracteriza por observar variables en su estado natural sin alteración directa, lo que permite evaluar intervenciones en entornos reales sin manipular el entorno. En este estudio, se empleó un diseño no experimental de corte pre-post para analizar el efecto de un plan de

entrenamiento basado en velocidad crítica sobre el rendimiento en pruebas de 200 y 400 metros estilo libre en nadadores juveniles B del club Atlantis Ibarra.

Se llevó a cabo observaciones sistemáticas antes y después del ciclo de diez semanas, don se utilizó cronometraje digital y variables fisiológicas como frecuencia cardíaca. De acuerdo con Clemente et al. (2021), el diseño deductivo estructurado facilita confirmar hipótesis previamente formuladas mediante teorías existentes al aplicar protocolos definidos, lo que garantiza la objetividad y validez del análisis longitudinal sin intervención en las condiciones naturales.

#### ***2.4.2 Método de investigación sintética***

Integra hallazgos cuantitativos y cualitativos para construir una visión comprensiva del fenómeno en estudio. Para esto, se combinaron mediciones de velocidad crítica, cronometrajes en piscina y registros semanales de carga aplicada durante ocho semanas a los nadadores juveniles B del club Atlantis Ibarra a fin de interpretar el impacto del entrenamiento sobre el rendimiento. De acuerdo con Sullivan et al. (2023), el análisis y síntesis de datos aplicado en las ciencias del deporte impulsa la comprensión del proceso de entrenamiento al estar inmerso en el panorama real de aprendizaje.

#### ***2.4.3 Método de investigación Estadística***

Es primordial para investigaciones cuantitativas porque permite organizar y analizar datos con objetividad facilitando así la interpretación de los resultados y para este estudio se aplicaron herramientas de estadística descriptiva debido a que resultan indispensables para resumir el comportamiento general de las variables y proporcionar una visión clara del perfil deportivo de los participantes además se emplearon medidas de tendencia central como la media y la mediana así como medidas de dispersión como la desviación estándar y el rango junto con

representaciones gráficas comparativas lo cual permitió describir los niveles de velocidad crítica identificar la variabilidad entre nadadores y comparar el rendimiento en las pruebas de 200 y 400 metros por lo tanto estas herramientas fueron esenciales para establecer una línea base objetiva previa al análisis inferencial permitiendo una caracterización precisa del grupo de nadadores juveniles B del Club Atlantis Ibarra.

Se utilizó estadística inferencial mediante el coeficiente de correlación de Pearson porque este estadístico es apropiado para evaluar la relación entre dos variables numéricas continuas como la velocidad crítica y los tiempos de nado en pruebas de distancia además este coeficiente es el correcto cuando los datos son cuantitativos, condiciones que se cumplen en esta investigación debido a que el rendimiento y la velocidad crítica se comportan como variables métricas relacionadas por principios fisiológicos y de rendimiento deportivo de esta manera Pearson permitió cuantificar si los nadadores con mayor velocidad crítica tienden a obtener mejores tiempos lo cual es fundamental para validar la eficacia del enfoque de entrenamiento. Según Rebollo y Ábalos (2022) quienes explican que la estadística permite sistematizar la información detectar patrones y validar relaciones entre variables dentro de una muestra y finalmente el procesamiento de los datos se realizó con software estadístico especializado garantizando precisión en los cálculos y transparencia en la presentación de los resultados.

## **2.5 Técnicas e instrumentos de investigación**

### **2.5.1 *Test de la velocidad crítica***

Según Tijani et al. (2022), este tipo de prueba es un método válido, práctico y reproducible para estimar la intensidad submáxima sostenible en nadadores jóvenes, lo que garantiza consistencia y validez en los resultados. Por ende, este test fue la técnica principal

empleada en esta investigación, aplicada con el propósito de determinar la intensidad óptima de entrenamiento en los nadadores juveniles B del Club Atlantis Ibarra. Consistió en la ejecución de dos pruebas máximas cronometradas de 200 m y 400 m estilo libre, realizadas en condiciones controladas y con intervalos adecuados de recuperación. A partir de los tiempos obtenidos, se calculó la velocidad crítica individual mediante la relación lineal distancia-tiempo, estableciendo así una referencia precisa de la capacidad aeróbica específica.

### **2.5.2 Instrumento de investigación- Pruebas de 200m y 400 m**

Se utilizó un cronometraje para registrar los tiempos en las pruebas de 200 y 400 metros estilo libre, mismos que son fundamentales para calcular la velocidad crítica individual de cada nadador. Por ello, la aplicación de estos instrumentos se realizó bajo condiciones estandarizadas tanto en la fase pre como post intervención, garantizando así, la fiabilidad y comparabilidad de los resultados obtenidos.

Ante esto, Wa et al. (2024) determinaron que la velocidad crítica converge como un indicador fisiológico confiable del rendimiento en natación debido a que simboliza el umbral de intensidad sostenible en esfuerzos continuos. Es por ello que su determinación a través de pruebas de campo favorece el establecimiento de zonas de entrenamiento personalizadas, en aras de facilitar la planificación individualizada conforme el perfil fisiológico del nadador.

Para este estudio, el cálculo de la velocidad crítica permitió evaluar la efectividad del plan de trabajo referente al rendimiento funcional en medio fondo. Por tanto, la integración de estos datos con pruebas físicas complementarias fortaleció la interpretación de los resultados, permitiendo así, el seguimiento detallado del progreso individual y validación objetiva de los efectos del entrenamiento aplicado.



## 2.6 Matriz de operacionalización de variables

Tabla 1 Matriz de operación de variables o de diagnóstico.

| <b>Objetivo general</b>                          | Analizar la relación entre el nivel de fuerza muscular y el rendimiento en pruebas de velocidad en los nadadores de la categoría juvenil B del Club Atlantis, Ibarra |                        |  |  |                               |
|--|--|------------------------|--|--|-------------------------------|
| <b>Variabes</b>                                  | <b>Objetivos</b>   | <b>Dimensiones</b>     | <b>Indicadores</b>   | <b>Técnicas e instrumentos</b>                     | <b>Fuentes de información</b> |
| Velocidad crítica                                | Determinar la velocidad crítica individual de los nadadores mediante pruebas específicas de nado en distancias de medio fondo  | Métodos de medición    | Tiempos en pruebas de 200 m y 400 m<br>Velocidad crítica<br>( $VC = D2 - D1 / T2 - T1$ ) | Cronómetro digital<br>Fórmula de velocidad crítica | Nadadores categoría juvenil B |
|  |  | Zonas de entrenamiento | % de VC<br>Rango aeróbico y anaeróbico   | Planificación estructurada por zona                | Nadadores categoría juvenil B |
| Control de la intensidad - Aspectos fisiológicos | Evaluar el rendimiento actual de los nadadores en pruebas de medio fondo, registrando tiempos, ritmo de nado y parámetros fisiológicos.                              | Ritmo de nado          | Frecuencia de brazadas<br>Longitud de brazada<br>Tiempo por parcial                      | Observación estructurada<br>Video análisis         | Nadadores categoría juvenil B |

|  |  |  |  |  |   |
|--|--|--|--|--|---|
|  |  | Carga externa y adaptación al estímulo                       | Volumen de metros por zona<br>Diferencias entre sesiones<br>Recuperación post esfuerzo                 | Bitácora semanal<br>Cronometraje parcial         | Nadadores categoría juvenil B<br>Sesiones de entrenamiento del club |
|  |  | Metabolismo aeróbico y anaeróbico                            | Cambios en rendimiento sostenido<br>Indicadores de fatiga  | Test de campo repetido (pre y post)              | Nadadores categoría juvenil B                                       |
|  |  | Umbral de lactato y consumo de oxígeno (VO <sub>2</sub> máx) | Mejora en tiempo de esfuerzo sostenido<br>Estimación del VO <sub>2</sub> máx por rendimiento funcional | Observación comparativa<br>Progresión por sesión | Nadadores categoría juvenil B                                       |
|  |  | Recuperación y sobrecarga                                    | Tiempos de recuperación<br>Ritmo cardíaco basal post esfuerzo  | Seguimiento estructurado                         | Nadadores categoría juvenil B                                       |

Fuente: Francisco Terán

## **2.7 Participantes**

### **2.7.1 Población**

Estuvo conformada por 15 nadadores juveniles que integran la categoría juvenil B del Club Atlantis, ubicado en la ciudad de Ibarra, provincia de Imbabura, Ecuador. Esta categoría agrupó a deportistas cuyas edades oscilan entre los 15 y 16 años, etapa en la que se considera clave el desarrollo de capacidades físicas, tales como, resistencia aeróbica, fuerza específica y eficiencia técnica.

Los participantes fueron seleccionados por cumplir con los criterios de inclusión establecidos que contemplaron estar afiliados activamente al club, contar con un mínimo de un año de experiencia en entrenamientos de natación estructurados, mantener una frecuencia de entrenamiento semanal constante y presentar disposición para cumplir con todas las sesiones y evaluaciones del estudio.

### **2.7.2 Muestra**

Debido al tamaño reducido y accesibilidad del grupo, se optó por incluir la totalidad de sus miembros, lo que garantizó una cobertura integral de la población objetivo, por ende, no se efectuó cálculo muestral.

## **2.8 Procedimiento y plan de análisis de datos**

En la fase inicial se gestionó la autorización formal del Club Atlantis Ibarra y los consentimientos informados de los representantes legales de deportistas y asentimientos voluntarios de los nadadores participantes, a fin de planificar la logística del estudio, establecer el cronograma de evaluaciones y garantizar el cumplimiento de los principios éticos de investigación deportiva.

Posterior a ello, se llevó a cabo la evaluación diagnóstica, que consistió en la aplicación de dos pruebas máximas de 200 m y 400 m estilo libre. Luego, se calculó la velocidad crítica de cada nadador a través de la ecuación lineal correspondiente para después registrar las variables complementarias bajo condiciones estandarizadas y con supervisión del equipo técnico, a fin de asegurar la validez y confiabilidad en las mediciones.

Con los hallazgos de la evaluación inicial, se implementó un plan de entrenamiento de diez semanas, con tres sesiones semanales y que estuvo estructurado en cuatro fases; tales como, adaptación aeróbica, desarrollo específico, trabajo intensivo y descarga. A su vez, la intensidad de cargas se determinó a partir de los valores de la velocidad crítica de cada nadador con el propósito de individualizar el esfuerzo y control sistemático de la intensidad del entrenamiento.

Cuando el período de intervención finalizó, las pruebas diagnósticas fueron repartidas bajo condiciones idénticas a las iniciales, para así, contrastar los resultados pre y post intervención y analizar variaciones en los indicadores de rendimiento. Para el análisis de los datos, se empleó el software estadístico SPSS v.25. A su vez, se aplicaron técnicas de estadística descriptiva para caracterizar las variables antes y después del programa de entrenamiento.

Seguidamente, la prueba de Kolmogorov-Smirnov fue empleada para verificar la normalidad de los datos. Finalmente, se aplicó el coeficiente de correlación de Pearson para determinar la relación entre velocidad crítica y rendimiento en pruebas de medio fondo, contrastando así, la hipótesis de investigación y valorando el grado de asociación entre ambas variables.

## **2.9 Variables del estudio**

La investigación contempló una variable independiente y dos variables dependientes. La velocidad crítica se definió como la variable independiente, al utilizarse para estructurar las cargas de trabajo. Las variables dependientes fueron el rendimiento en pruebas de medio fondo y el control de la intensidad, medido a partir de indicadores técnicos y fisiológicos durante las sesiones de entrenamiento.

## CAPÍTULO III: ANÁLISIS Y DISCUSIÓN DE RESULTADOS

### 3.1 Características de la muestra

Tabla 2 Muestra

| 1. Variable             | n  | Media $\pm$ DE            | Mín | Máx |
|-------------------------|----|---------------------------|-----|-----|
| Edad (años)             | 15 | 14.67 $\pm$ 0.49          | 14  | 15  |
| Años de práctica (años) | 15 | 5.33 $\pm$ 1.50           | 3   | 7   |
| Sexo                    | 15 | 60% M / 40% F (9 M / 6 F) | —   | —   |

**Fuente:** Nadadores de la categoría juvenil B Club Atlantis Ibarra

#### Interpretación

La muestra estuvo conformada por 15 nadadores/as de la categoría Juvenil B del Club Atlantis Ibarra (9 hombres, 6 mujeres; 60% y 40%, respectivamente). La edad media fue 14.67  $\pm$  0.49 años (rango: 14–15), con predominio de deportistas de 15 años (10/15), lo que indica un grupo cronológicamente homogéneo dentro de la misma categoría, la experiencia deportiva fue de 5.33  $\pm$  1.50 años (rango: 3–7), evidenciando variabilidad en el bagaje de práctica dentro del mismo nivel competitivo, los mismos sujetos completaron el pre y el post test y no hubo faltantes, lo que refuerza la validez interna de las comparaciones pre–post que se presentan en las secciones siguientes.

### 3.2 Comparación pre–post de 200 m, 400 m y velocidad crítica (VC)

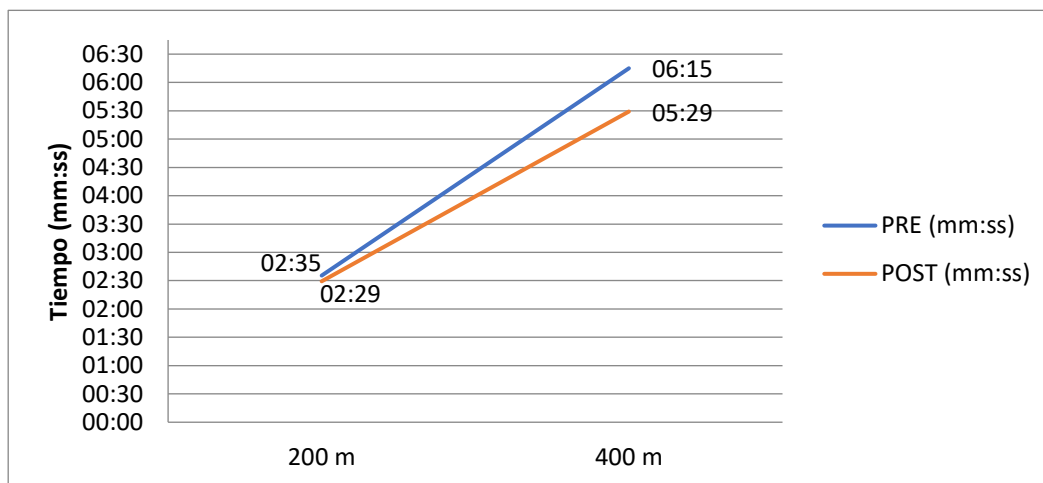
Tabla 3 Comparación pre–post test— Fernando Gudiño (N01)

| Variable         | Pre          | Post         | $\Delta$ (post–pre) | $\Delta$ %     |
|------------------|--------------|--------------|---------------------|----------------|
| 200 m (mm:ss,cc) | 02:35,4      | 02:29,3      | –6,10 s             | –3,93%         |
| 400 m (mm:ss,cc) | 06:15,0      | 05:29,2      | –45,80 s            | –12,21%        |
| VC (m/s)         | <b>0,911</b> | <b>1,112</b> | <b>0,201</b>        | <b>+22,10%</b> |

**Nota:** Los tiempos se expresan en mm:ss,cc. Un  $\Delta$  negativo en tiempos indica mejora (menor tiempo). La VC se calculó con el método 200–400:  $VC = 200 / (t_{400} - t_{200})$ .

**Figura 1**

*Evolución de los tiempos pre–post N01*



### Interpretación (N01)

Fernando evidencia mejoras claras en ambas distancias: en 200 m reduce 6,10 s (–3,93%) y en 400 m recorta 45,80 s (–12,21%). En concordancia, su velocidad crítica aumenta de 0,911 a 1,112 m/s (+0,201 m/s; +22,1%), lo que sugiere un mejor rendimiento aeróbico específico y una mayor capacidad para sostener velocidades en esfuerzos de duración prolongada

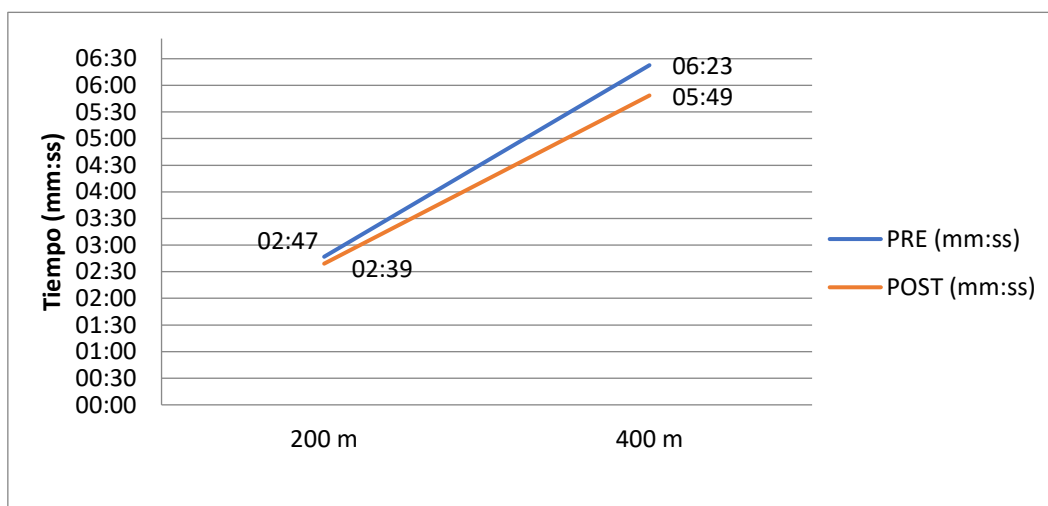
Tabla 4 Comparación pre–post test— <Hugo Vallejos (N02)

| Variable            | Pre          | Post         | $\Delta$ (post–pre) | $\Delta$ %     |
|---------------------|--------------|--------------|---------------------|----------------|
| 200 m<br>(mm:ss,cc) | 02:46,9      | 02:39,1      | –7,79 s             | –4,67%         |
| 400 m<br>(mm:ss,cc) | 06:22,7      | 05:48,6      | –34,14 s            | –8,92%         |
| <b>VC (m/s)</b>     | <b>0,927</b> | <b>1,055</b> | <b>+0,129</b>       | <b>+13,91%</b> |

**Nota:** Los tiempos se expresan en mm:ss,cc. Un  $\Delta$  negativo en tiempos indica mejora (menor tiempo). La VC se calculó con el método 200–400:  $VC = 200 / (t_{400} - t_{200})$ .

**Figura 2**

*Evolución de los tiempos pre–post N02*



**Interpretación (N02)**

Hugo evidencia mejoras claras en ambas distancias: en 200 m reduce 7,79 s (–4,67%) y en 400 m recorta 34,14 s (–8,92%). En concordancia, su velocidad crítica aumenta de 0,927 a 1,055 m/s (+0,129 m/s; +13,91%), lo que sugiere un mejor rendimiento aeróbico específico y una mayor capacidad para sostener velocidades en esfuerzos de duración prolongada.

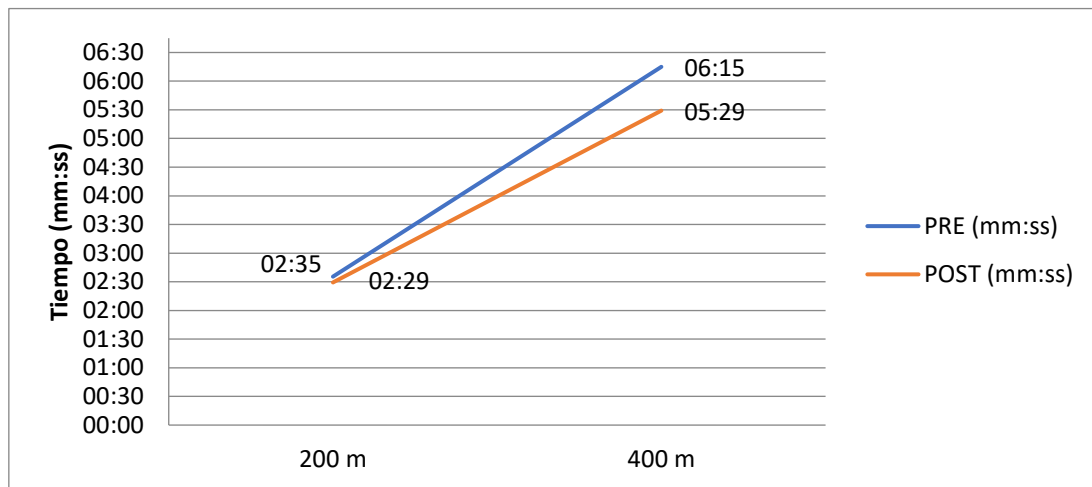
*Tabla 5 Comparación pre–post test— Marco Vaca (N03)*

| Variable         | Pre          | Post         | Δ (post–pre)  | Δ %            |
|------------------|--------------|--------------|---------------|----------------|
| 200 m (mm:ss,cc) | 02:41,34     | 02:32,08     | –9,26 s       | –5,74%         |
| 400 m (mm:ss,cc) | 06:20,10     | 05:42,10     | –38,00 s      | –10,00%        |
| <b>VC (m/s)</b>  | <b>0,914</b> | <b>1,053</b> | <b>+0,138</b> | <b>+15,12%</b> |

**Nota:** Los tiempos se expresan en mm:ss,cc. Un Δ negativo en tiempos indica mejora (menor tiempo). La VC se calculó con el método 200–400:  $VC = 200 / (t_{400} - t_{200})$ .

**Figura 3**

*Evolución de los tiempos pre–post N03*



**Interpretación (N03)**

Marco evidencia mejoras claras en ambas distancias: en 200 m reduce 9,26 s (–5,74%) y en 400 m recorta 38,00 s (–10,00%). En concordancia, su velocidad crítica aumenta de 0,914 a 1,053 m/s (+0,138 m/s; +15,12%), lo que sugiere un mejor rendimiento aeróbico específico y una mayor capacidad para sostener velocidades en esfuerzos de duración prolongada.

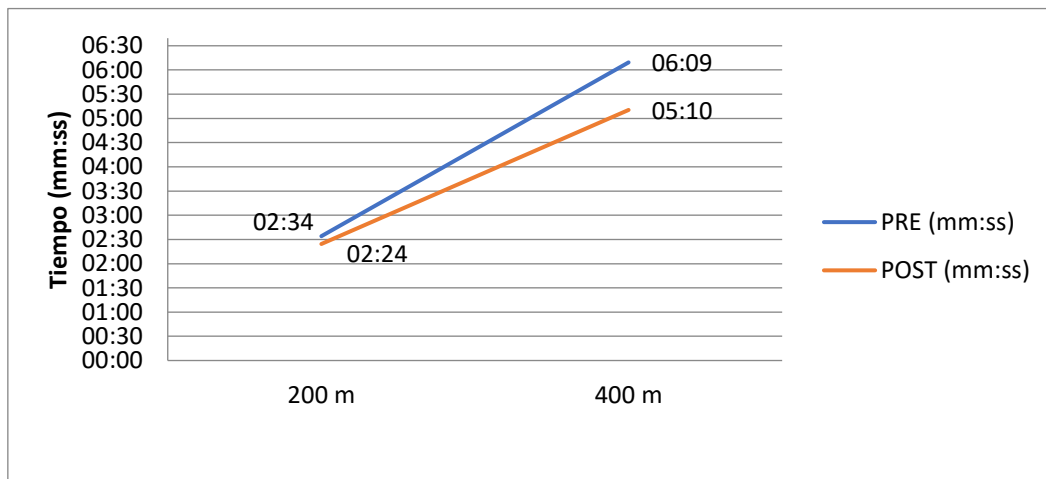
*Tabla 6 Comparación pre–post test— Matías Torres(N04)*

| Variable         | Pre          | Post         | $\Delta$ (post–pre) | $\Delta$ %    |
|------------------|--------------|--------------|---------------------|---------------|
| 200 m (mm:ss,cc) | 02:34,05     | 02:24,42     | –9,63 s             | –6,25%        |
| 400 m (mm:ss,cc) | 06:09,43     | 05:10,47     | –58,96 s            | –15,96%       |
| <b>VC (m/s)</b>  | <b>0,929</b> | <b>1,205</b> | <b>+0,276</b>       | <b>+29,7%</b> |

**Nota:** Los tiempos se expresan en mm:ss,cc. Un  $\Delta$  negativo en tiempos indica mejora (menor tiempo). La VC se calculó con el método 200–400:  $VC = 200 / (t_{400} - t_{200})$ .

**Figura 4**

*Evolución de los tiempos pre-post N04*



### **Interpretación (N04)**

De acuerdo con la figura 4, Matías mejoró claramente en ambas distancias, pues, en 200m redujo 9,63s (-6,25%) y en 400 m recortó 58,96s (-15,96%). De la misma manera, su velocidad crítica incrementó de 0,929 a 1,205 m/s (+0,276 m/s; +29,7%), lo que sugiere mejor rendimiento aeróbico y mayor capacidad para sostener velocidades en esfuerzos de duración prolongada.

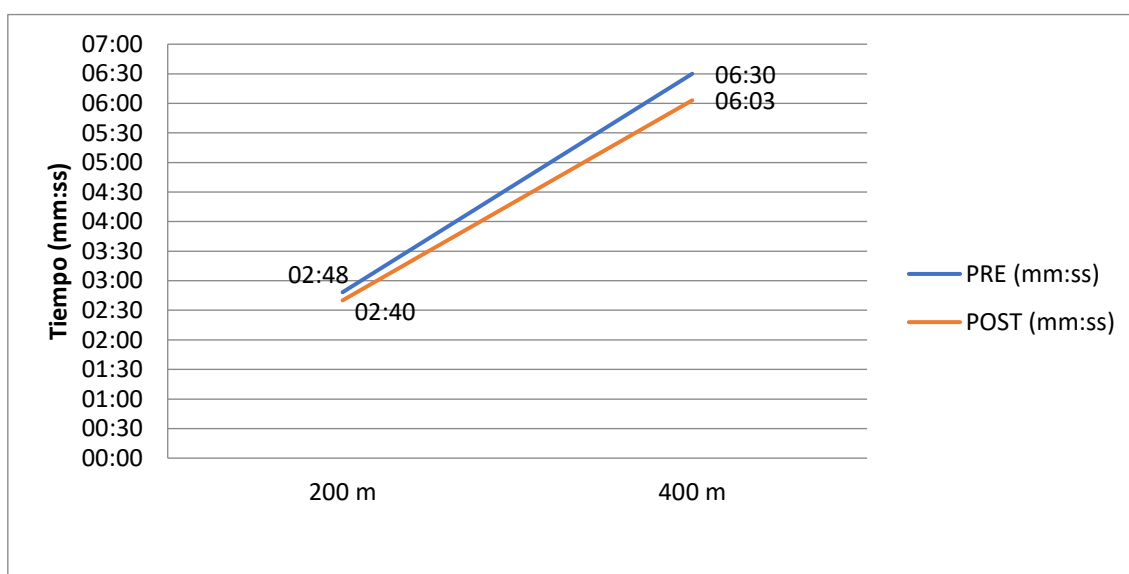
*Tabla 7 Comparación pre-post test— Andrea Burbano(N05)*

| <b>Variable</b>  | <b>Pre</b>   | <b>Post</b>  | <b>Δ (post-pre)</b> | <b>Δ %</b>   |
|------------------|--------------|--------------|---------------------|--------------|
| 200 m (mm:ss,cc) | 02:48,3      | 02:40,1      | -8,27 s             | -4,91%       |
| 400 m (mm:ss,cc) | 06:30,0      | 06:03,1      | -26,96 s            | -6,91%       |
| <b>VC (m/s)</b>  | <b>0,902</b> | <b>0,985</b> | <b>0,083</b>        | <b>9,21%</b> |

**Nota:** Los tiempos se expresan en mm:ss,cc. Un Δ negativo en tiempos indica mejora (menor tiempo). La VC se calculó con el método 200-400:  $VC = 200 / (t_{400} - t_{200})$ .

**Figura 5**

*Evolución de los tiempos pre-post N05*



**Interpretación (N05)**

Según la Figura 5, Andrea también mejoró en ambas distancias; es así que en 200m redujo 8,27s (-4,91%) y en 400m recortó 26,96 s (-6,91%). Al mismo tiempo, su velocidad crítica incrementó de 0,902 a 0,985m/s (+0,083m/s; +9,21%), lo que plantea un mejor rendimiento aeróbico junto a una mayor capacidad para resistir velocidades en esfuerzos de duración extendida.

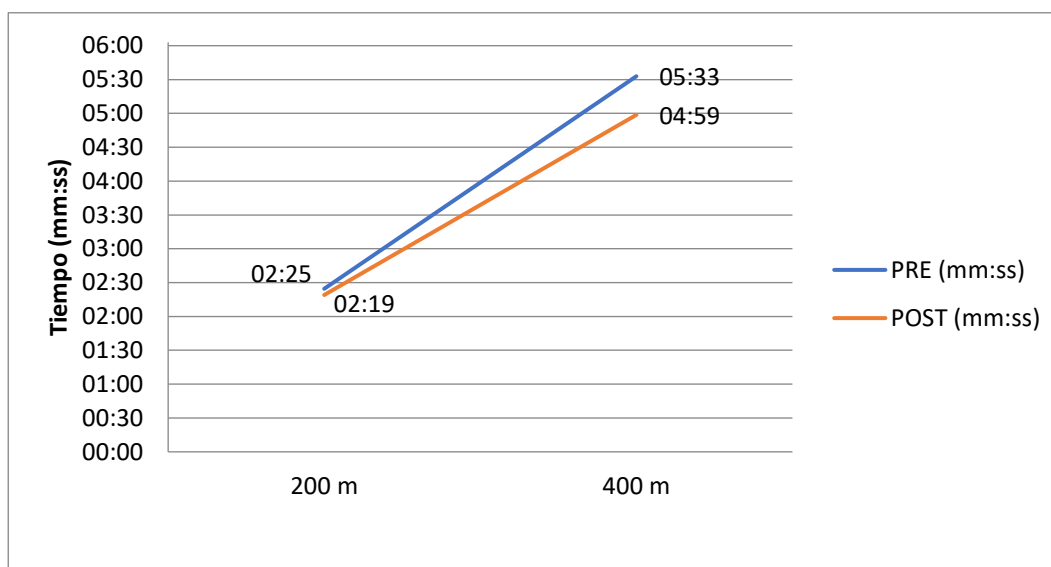
*Tabla 8 Comparación pre-post test— Johan Hinojosa (N06)*

| Variable         | Pre          | Post         | $\Delta$ (post-pre) | $\Delta$ %     |
|------------------|--------------|--------------|---------------------|----------------|
| 200 m (mm:ss,cc) | 02:24,5      | 02:19,0      | -5,51 s             | -3,81%         |
| 400 m (mm:ss,cc) | 05:32,9      | 04:58,7      | -34,22 s            | -10,28%        |
| <b>VC (m/s)</b>  | <b>1,062</b> | <b>1,253</b> | <b>+0,191</b>       | <b>+17,98%</b> |

**Nota:** Los tiempos se expresan en mm:ss,cc. Un  $\Delta$  negativo en tiempos indica mejora (menor tiempo). La VC se calculó con el método 200-400:  $VC = 200 / (t_{400} - t_{200})$ .

**Figura 6**

*Evolución de los tiempos pre–post N06*



**Interpretación (N06)**

La Figura 6 evidenció que Johan mejoró en las dos distancias ya que en 200m redujo 5,51s (-3,81%) y en 400m recortó 34,22s (-10,28%). Así también, su velocidad crítica pasó de 1,062 a 1,253m/s (+0,191 m/s; +17,98%), lo que se traduce en un mejor rendimiento aeróbico y mayor capacidad para velocidades en esfuerzos de duración prolongada.

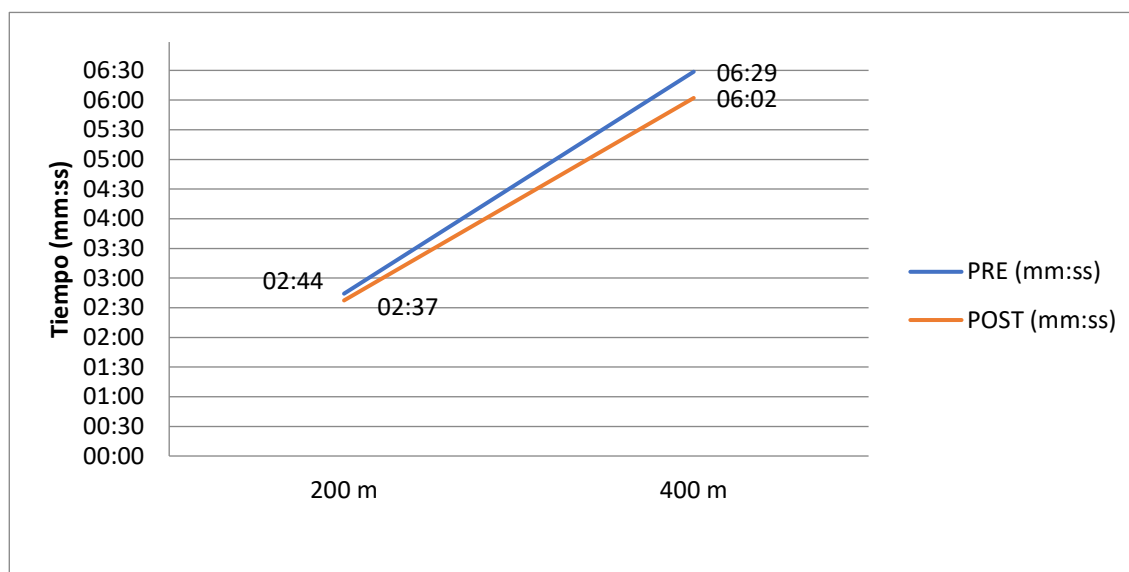
*Tabla 9 Comparación pre–post test— Kevin Chicaiza (N07)*

| Variable         | Pre          | Post         | Δ (post–pre)  | Δ %           |
|------------------|--------------|--------------|---------------|---------------|
| 200 m (mm:ss,cc) | 02:44,23     | 02:37,35     | -6,88 s       | -4,19%        |
| 400 m (mm:ss,cc) | 06:28,69     | 06:02,10     | -26,59 s      | -6,84%        |
| <b>VC (m/s)</b>  | <b>0,891</b> | <b>0,977</b> | <b>+0,086</b> | <b>+9,63%</b> |

**Nota:** Los tiempos se expresan en mm:ss,cc. Un Δ negativo en tiempos indica mejora (menor tiempo). La VC se calculó con el método 200–400:  $VC = 200 / (t_{400} - t_{200})$ .

## Figura 7

Evolución de los tiempos pre–post N07



## Interpretación (N07)

Kevin evidencia mejoras claras en ambas distancias: en 200 m reduce 6,88 s (–4,19%) y en 400 m recorta 26,59 s (–6,84%). En concordancia, su velocidad crítica aumenta de 0,891 a 0,977 m/s (+0,086 m/s; +9,63%), lo que sugiere un mejor rendimiento aeróbico específico y una mayor capacidad para sostener velocidades en esfuerzos de duración prolongada.

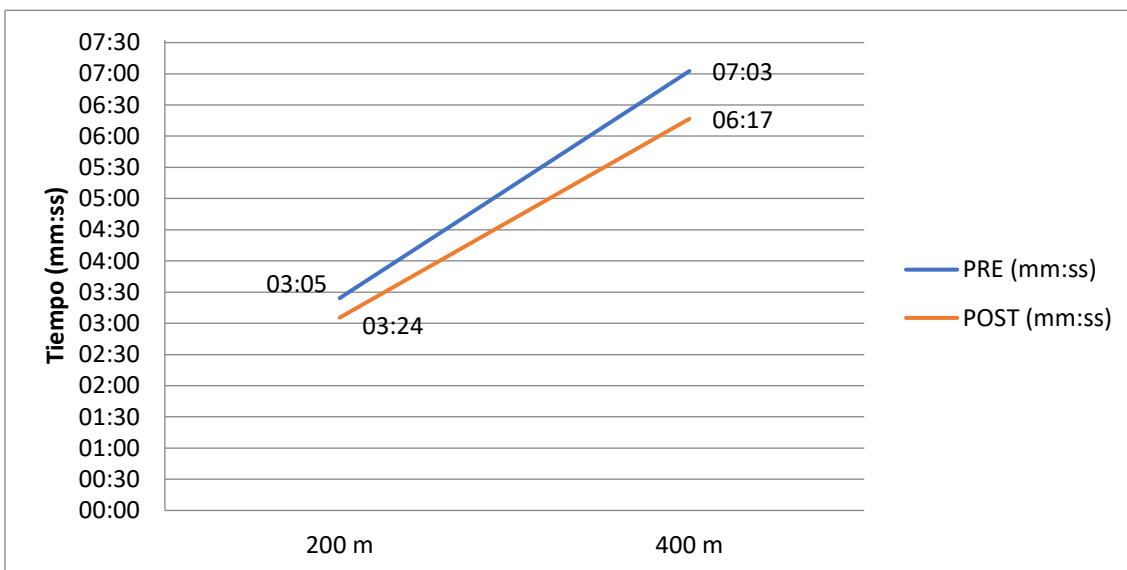
Tabla 10 Comparación pre–post test— Abdiel Posso (N08)

| Variable         | Pre          | Post         | Δ (post–pre) | Δ %            |
|------------------|--------------|--------------|--------------|----------------|
| 200 m (mm:ss,cc) | 03:24,2      | 03:05,4      | –18,79 s     | –9,20%         |
| 400 m (mm:ss,cc) | 07:02,6      | 06:16,7      | –45,93 s     | –10,87%        |
| <b>VC (m/s)</b>  | <b>0,916</b> | <b>1,046</b> | <b>+0,13</b> | <b>+14,20%</b> |

**Nota:** Los tiempos se expresan en mm:ss,cc. Un Δ negativo en tiempos indica mejora (menor tiempo). La VC se calculó con el método 200–400:  $VC = 200 / (t_{400} - t_{200})$ .

**Figura 8**

*Evolución de los tiempos pre–post N08*



### Interpretación (N08)

Abdiel evidencia mejoras claras en ambas distancias: en 200 m reduce 18,79 s (–9,20%) y en 400 m recorta 45,93 s (–10,87%). En concordancia, su velocidad crítica aumenta de 0,916 a 1,046 m/s (+0,130 m/s; +14,20%), lo que sugiere un mejor rendimiento aeróbico específico y una mayor capacidad para sostener velocidades en esfuerzos de duración prolongada.

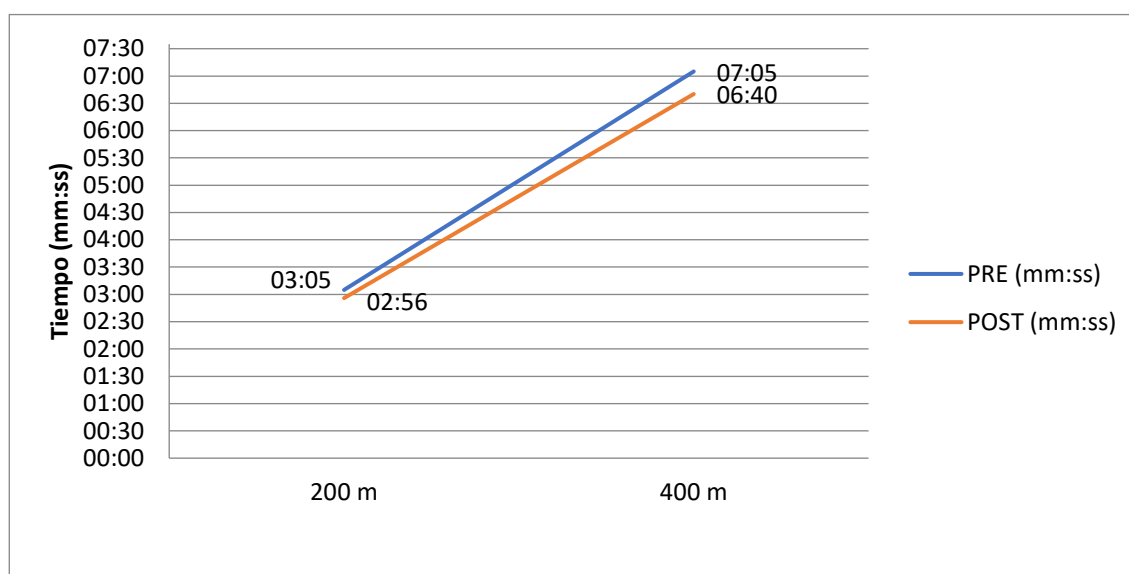
*Tabla 11 Comparación pre–post test— Camila Agudelo (N09)*

| Variable         | Pre          | Post         | $\Delta$ (post–pre) | $\Delta$ %    |
|------------------|--------------|--------------|---------------------|---------------|
| 200 m (mm:ss,cc) | 03:04,89     | 02:55,89     | –9,00 s             | –4,88%        |
| 400 m (mm:ss,cc) | 07:05,00     | 06:40,20     | –24,80 s            | –5,84%        |
| <b>VC (m/s)</b>  | <b>0,833</b> | <b>0,892</b> | <b>+0,059</b>       | <b>+7,04%</b> |

**Nota:** Los tiempos se expresan en mm:ss,cc. Un  $\Delta$  negativo en tiempos indica mejora (menor tiempo). La VC se calculó con el método 200–400:  $VC = 200 / (t_{400} - t_{200})$ .

**Figura 9**

*Evolución de los tiempos pre-post N09*



### **Interpretación (N09)**

De acuerdo con la Figura 9, Camila también reportó mejoras en ambas distancias; pues, en 200m redujo 9,00s (-4,88%) y en 400m recortó 24,80s (-5,84%). De igual forma, su velocidad crítica incrementó de 0,833 a 0,892m/s (+0,059 m/s; +7,04%), lo que significa que alcanzó un mejor rendimiento aeróbico y mayor capacidad para resistir velocidades en esfuerzos de duración extendida.

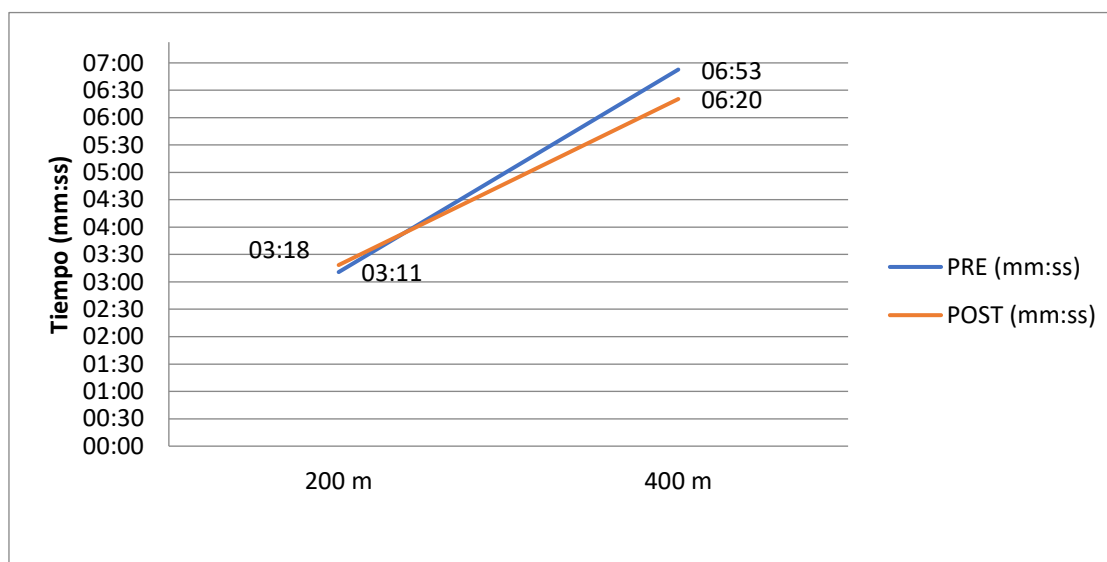
*Tabla 12 Comparación pre-post test— Valentina Chicaiza (N10)*

| <b>Variable</b>  | <b>Pre</b>   | <b>Post</b>  | <b>Δ (post-pre)</b> | <b>Δ %</b>     |
|------------------|--------------|--------------|---------------------|----------------|
| 200 m (mm:ss,cc) | 03:10,8      | 03:18,5      | +7,71 s             | +4,04%         |
| 400 m (mm:ss,cc) | 06:52,7      | 06:20,4      | -32,29 s            | -7,82%         |
| <b>VC (m/s)</b>  | <b>0,901</b> | <b>1,099</b> | <b>+0,198</b>       | <b>+21,98%</b> |

**Nota:** Los tiempos se expresan en mm:ss,cc. Un Δ negativo en tiempos indica mejora (menor tiempo). La VC se calculó con el método 200-400:  $VC = 200 / (t_{400} - t_{200})$ .

**Figura 10**

*Evolución de los tiempos pre-post N10*



### **Interpretación (N10)**

Valentina muestra un patrón mixto: en 200 m el tiempo aumenta 7,71 s (+4,04%), mientras que en 400 m se observa una mejora de -32,29 s (-7,82%). Pese a la ralentización en 200 m, la velocidad crítica se incrementa de 0,901 a 1,099 m/s (+0,198 m/s; +21,98%), lo que sugiere una mejoría de la capacidad aeróbica específica y/o un ajuste de la estrategia de ritmo (p. ej., menor velocidad pico en 200 m pero mejor mantenimiento en 400 m). Para el seguimiento, resultaría útil revisar condiciones del día del test (fatiga, técnica, salidas/virajes) y replicar el 200 m en otra sesión para confirmar la tendencia.

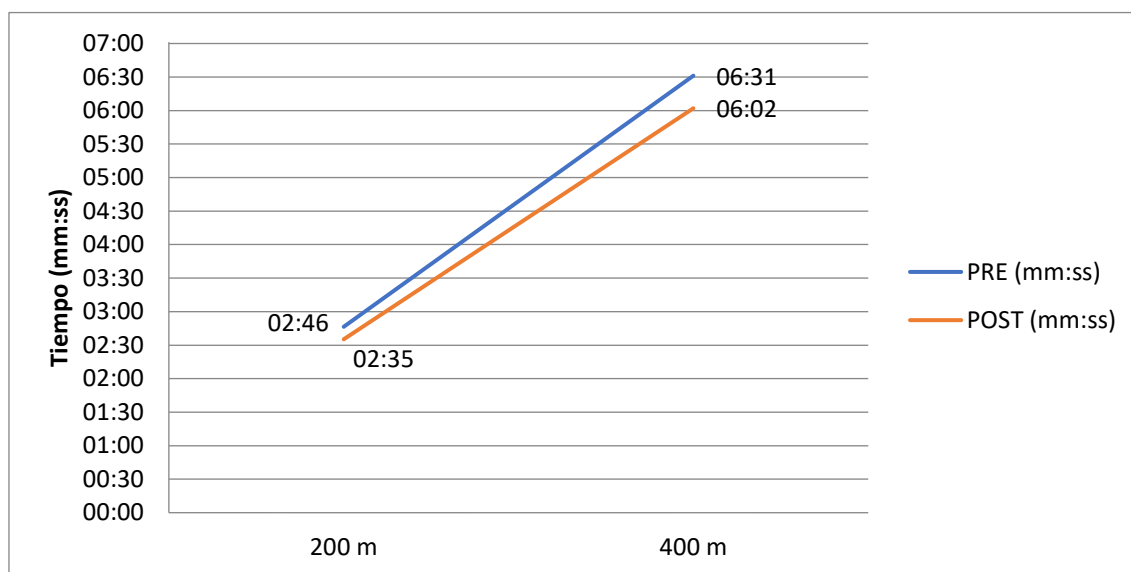
*Tabla 13 Comparación pre-post test— Daniela Vaca (N11)*

| <b>Variable</b>  | <b>Pre</b>  | <b>Post</b>  | <b>Δ (post-pre)</b> | <b>Δ %</b>    |
|------------------|-------------|--------------|---------------------|---------------|
| 200 m (mm:ss,cc) | 02:46,4     | 02:35,2      | -11,19 s            | -6,73%        |
| 400 m (mm:ss,cc) | 06:31,2     | 06:02,1      | -29,15 s            | -7,45%        |
| <b>VC (m/s)</b>  | <b>0,89</b> | <b>0,967</b> | <b>+0,077</b>       | <b>+8,67%</b> |

**Nota:** Los tiempos se expresan en mm:ss,cc. Un Δ negativo en tiempos indica mejora (menor tiempo). La VC se calculó con el método 200-400:  $VC = 200 / (t_{400} - t_{200})$ .

**Figura 11**

*Evolución de los tiempos pre–post N11*



### **Interpretación (N11)**

Daniela evidencia mejoras claras en ambas distancias: en 200 m reduce 11,19 s (–6,73%) y en 400 m recorta 29,15 s (–7,45%). En concordancia, su velocidad crítica aumenta de 0,890 a 0,967 m/s (+0,077 m/s; +8,67%), lo que sugiere un mejor rendimiento aeróbico específico y una mayor capacidad para sostener velocidades en esfuerzos de duración prolongada.

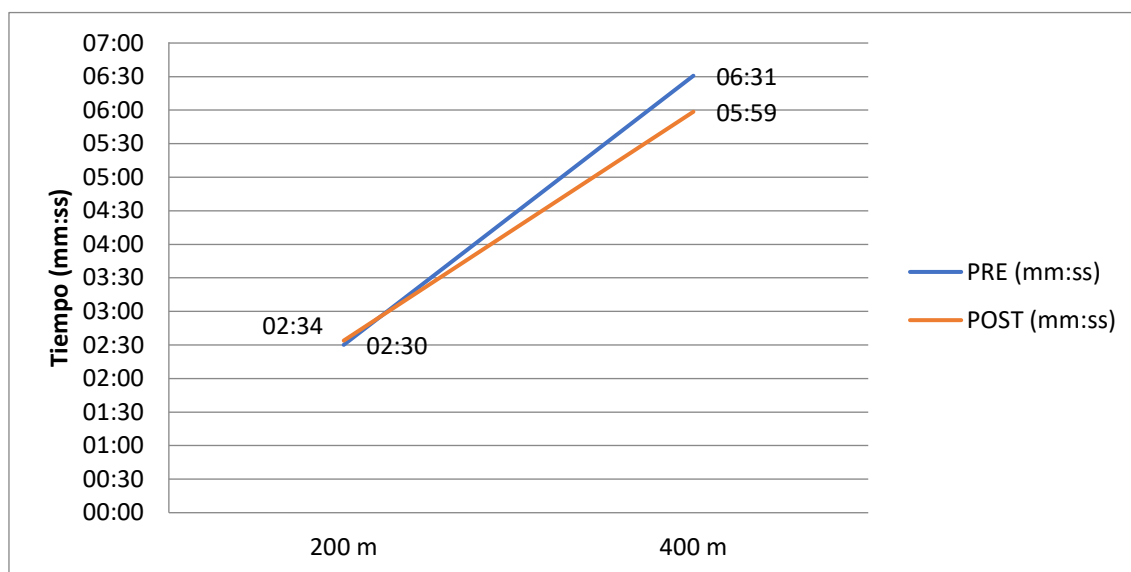
*Tabla 14 Comparación pre–post test— Andrés Erazo (N12)*

| <b>Variable</b>     | <b>Pre</b>   | <b>Post</b>  | <b>Δ (post–pre)</b> | <b>Δ %</b>     |
|---------------------|--------------|--------------|---------------------|----------------|
| 200 m<br>(mm:ss,cc) | 02:30,1      | 02:33,9      | <b>+3,80 s</b>      | <b>+2,53%</b>  |
| 400 m<br>(mm:ss,cc) | 06:30,8      | 05:58,6      | –32,20 s            | –8,24%         |
| <b>VC (m/s)</b>     | <b>0,831</b> | <b>0,977</b> | <b>+0,146</b>       | <b>+17,60%</b> |

**Nota:** Los tiempos se expresan en mm:ss,cc. Un Δ negativo en tiempos indica mejora (menor tiempo). La VC se calculó con el método 200–400:  $VC = 200 / (t_{400} - t_{200})$ .

**Figura 12**

*Evolución de los tiempos pre–post N12*



### **Interpretación (N12)**

La Figura 12 refiere que Andrés mostró un patrón mixto ya que en 200m el tiempo aumentó 3,80 s (+2,53%), y en 400m tuvo una mejora de –32,20s (–8,24%). Pese al incremento en 200m, la velocidad crítica incrementó de 0,831 a 0,977m/s (+0,146m/s; +17,60%), es decir, la capacidad aeróbica específica mejoró y tuvo un ajuste de la estrategia de ritmo (p. ej., menor velocidad pico en 200 m pero mejor mantenimiento en 400 m). En vista de aquello, se recomienda monitorear condiciones del test (fatiga, técnica, salidas/virajes) y retestear 200m para confirmar la tendencia.

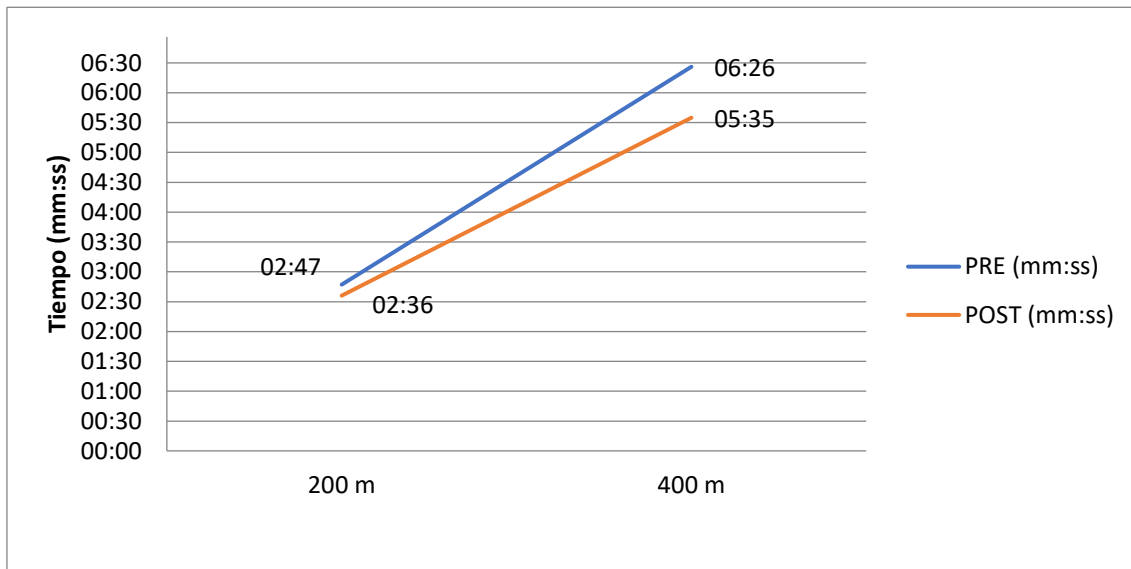
*Tabla 15 Comparación pre–post test— Elian Vaca (N13)*

| Variable         | Pre          | Post         | $\Delta$ (post–pre) | $\Delta$ %     |
|------------------|--------------|--------------|---------------------|----------------|
| 200 m (mm:ss,cc) | 02:47,1      | 02:36,0      | –11,08 s            | –6,63%         |
| 400 m (mm:ss,cc) | 06:26,1      | 05:34,9      | –51,22 s            | –13,27%        |
| <b>VC (m/s)</b>  | <b>0,913</b> | <b>1,118</b> | <b>+0,205</b>       | <b>+22,44%</b> |

**Nota:** Los tiempos se expresan en mm:ss,cc. Un  $\Delta$  negativo en tiempos indica mejora (menor tiempo). La VC se calculó con el método 200–400:  $VC = 200 / (t_{400} - t_{200})$ .

**Figura 13**

*Evolución de los tiempos pre–post N13*



### **Interpretación (N13)**

De acuerdo con la Figura 13, Elian mejoró en ambas distancias; en 200m redujo 11,08s (–6,63%) y en 400m recortó 51,22s (–13,27%). Debido a ello, su velocidad crítica aumentó de 0,913 a 1,118m/s (+0,205m/s; +22,44%), lo que indica que hubo mejor rendimiento aeróbico específico y mayor capacidad para sostener velocidades en esfuerzos de larga duración.

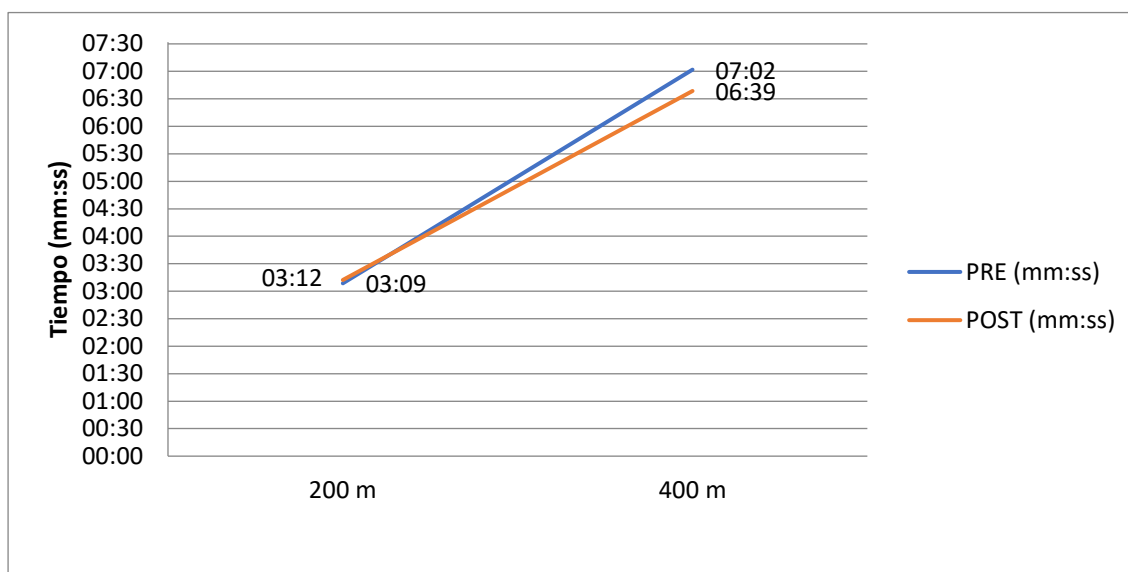
*Tabla 16 Comparación pre–post test— Juan Alarcón (N14)*

| <b>Variable</b>  | <b>Pre</b>   | <b>Post</b> | <b>Δ (post–pre)</b> | <b>Δ %</b>     |
|------------------|--------------|-------------|---------------------|----------------|
| 200 m (mm:ss,cc) | 03:08,7      | 03:12,3     | <b>+3,65 s</b>      | <b>+1,94%</b>  |
| 400 m (mm:ss,cc) | 07:01,9      | 06:38,6     | –23,29 s            | –5,52%         |
| <b>VC (m/s)</b>  | <b>0,858</b> | <b>0,97</b> | <b>+0,112</b>       | <b>+13,05%</b> |

**Nota:** Los tiempos se expresan en mm:ss,cc. Un Δ negativo en tiempos indica mejora (menor tiempo). La VC se calculó con el método 200–400:  $VC = 200 / (t_{400} - t_{200})$ .

**Figura 14**

*Evolución de los tiempos pre-post N14*



### **Interpretación (N14)**

En concordancia con la Figura 14, Juan expuso un patrón mixto ya que en 200m el tiempo aumentó 3,65s (+1,94%), y en 400m tuvo una mejora de -23,29s (-5,52%). Pese al incremento en 200 m, la velocidad crítica pasó de 0,858 a 0,970m/s (+0,112 m/s; +13,05%), lo que se traduce en una mejor capacidad aeróbica específica. Por lo tanto, a fin de afinar el diagnóstico, es conveniente revisar condiciones del test y considerar el retesteo en 200 m.

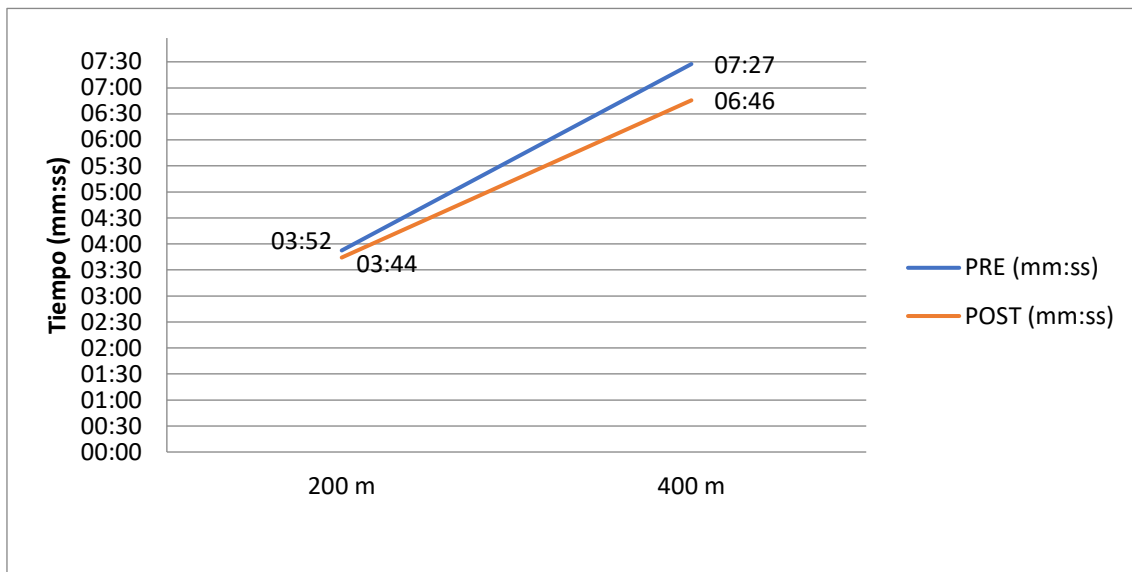
*Tabla 17 Comparación pre-post test— Elia Vaca (N15)*

| <b>Variable</b>  | <b>Pre</b>  | <b>Post</b>  | <b>Δ (post-pre)</b> | <b>Δ %</b>     |
|------------------|-------------|--------------|---------------------|----------------|
| 200 m (mm:ss,cc) | 03:52,4     | 03:44,3      | -8,15 s             | -3,51%         |
| 400 m (mm:ss,cc) | 07:27,5     | 06:45,7      | -41,80 s            | -9,34%         |
| <b>VC (m/s)</b>  | <b>0,93</b> | <b>1,103</b> | <b>+0,173</b>       | <b>+18,55%</b> |

**Nota:** Los tiempos se expresan en mm:ss,cc. Un Δ negativo en tiempos indica mejora (menor tiempo). La VC se calculó con el método 200-400:  $VC = 200 / (t_{400} - t_{200})$ .

### Figura 15

*Evolución de los tiempos pre-post N15*

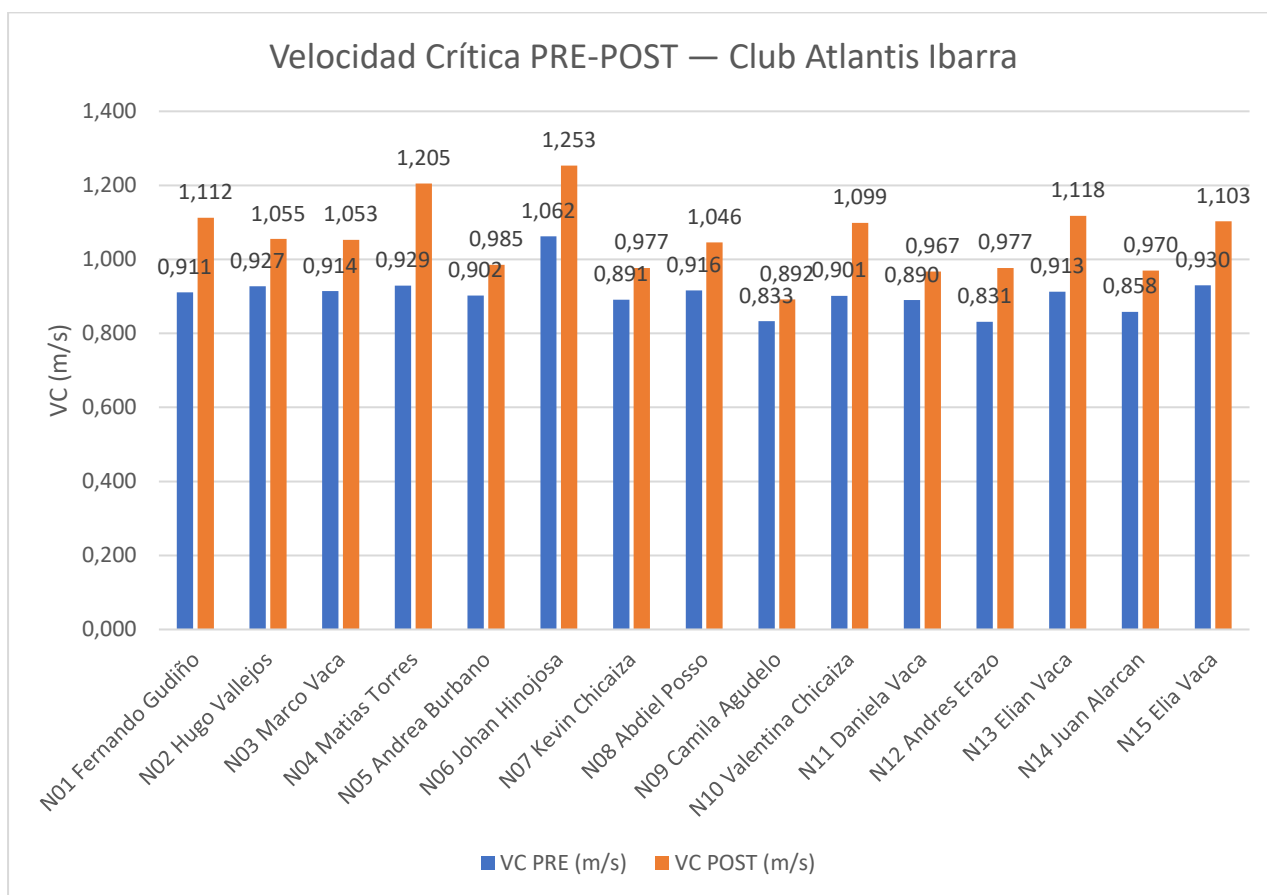


### Interpretación (N15)

Elia evidencia mejoras claras en ambas distancias: en 200 m reduce 8,15 s (-3,51%) y en 400 m recorta 41,80 s (-9,34%). En concordancia, su velocidad crítica aumenta de 0,930 a 1,103 m/s (+0,173 m/s; +18,55%), lo que sugiere un mejor rendimiento aeróbico específico y una mayor capacidad para sostener velocidades en esfuerzos de duración prolongada.

### Figura 16

*Evolución grupal Velocidad Crítica*



**Nota:** Las barras representan la velocidad crítica en m/s para cada nadador en el pre y post test. Un aumento de velocidad crítica indica mejora del rendimiento (mayor capacidad de sostener la velocidad). La velocidad crítica se calculó con el método 200–400:  $VC = 200 / (t_{400} - t_{200})$ . PRE = prueba inicial; POST = prueba final; n = 15.

### 3.3 Resultados grupales de la velocidad crítica (VC)

Tabla 18 Comparativo de velocidad crítica (VC) PRE vs POST y estadísticas grupales

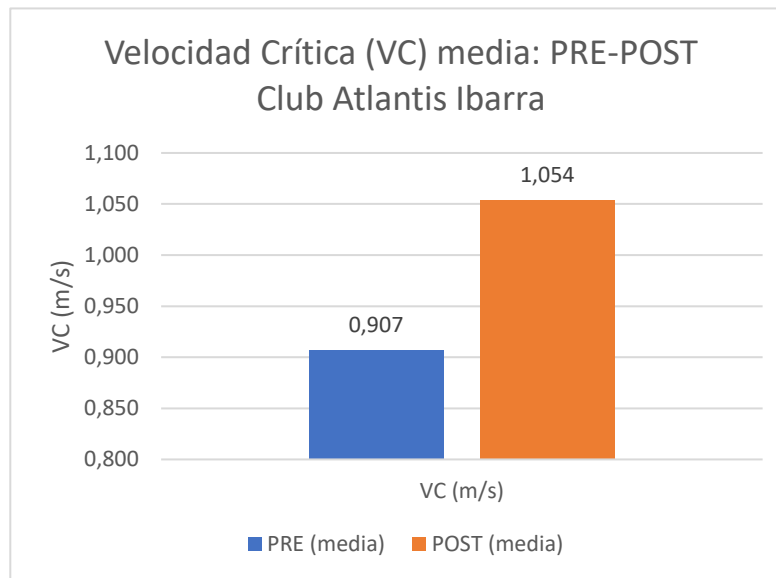
| ID – Deportista     | VC PRE (m/s) | VC POST (m/s) | Δ VC (m/s) | Δ % VC |
|---------------------|--------------|---------------|------------|--------|
| N01 Fernando Gudiño | 0,911        | 1,112         | 0,201      | 22.07% |
| N02 Hugo Vallejos   | 0,927        | 1,055         | 0,129      | 13.91% |
| N03 Marco Vaca      | 0,914        | 1,053         | 0,138      | 15.12% |
| N04 Matías Torres   | 0,929        | 1,204         | 0,276      | 29.71% |

|                        |       |       |       |        |
|------------------------|-------|-------|-------|--------|
| N05 Andrea Burbano     | 0,902 | 0,985 | 0,083 | 9.21%  |
| N06 Johan Hinojosa     | 1,062 | 1,253 | 0,191 | 17.98% |
| N07 Kevin Chicaiza     | 0,891 | 0,977 | 0,086 | 9.63%  |
| N08 Abdiel Posso       | 0,916 | 1,046 | 0,13  | 14.19% |
| N09 Camila Agudelo     | 0,833 | 0,892 | 0,059 | 7.04%  |
| N10 Valentina Chicaiza | 0,901 | 1,099 | 0,198 | 21.98% |
| N11 Daniela Vaca       | 0,89  | 0,967 | 0,077 | 8.68%  |
| N12 Andrés Erazo       | 0,831 | 0,977 | 0,146 | 17.59% |
| N13 Elían Vaca         | 0,913 | 1,118 | 0,205 | 22.44% |
| N14 Juan Alarcón       | 0,858 | 0,97  | 0,112 | 13.06% |
| N15 Elia Vaca          | 0,93  | 1,103 | 0,173 | 18.55% |

**Fuente:** Nadadores de la categoría juvenil B del club Atlantis Ibarra

**Figura 17**

*Velocidad crítica media del grupo*



**Nota:** Las barras representan la velocidad crítica media en m/s grupal en el pre y post test.

*Tabla 19 Prueba T student de la Velocidad Crítica*

|  | <i>Variable 1</i> | <i>Variable 2</i> |
|--|-------------------|-------------------|
| Media                                  | 0,9072            | 1,054133          |
| Varianza                               | 0,002848          | 0,009417          |
| Observaciones                          | 15                | 15                |
| Coefficiente de correlación de Pearson | 0,83564972        |                   |
| Diferencia hipotética de las medias    | 0                 |                   |
| Grados de libertad                     | 14                |                   |
| Estadístico t                          | 9,47183513        |                   |
| P(T<=t) una cola                       | 0,00000009        |                   |
| Valor crítico de t (una cola)          | 1,76131014        |                   |
| P(T<=t) dos colas                      | 0,00000018        |                   |
| Valor crítico de t (dos colas)         | 2,14478669        |                   |

## **Interpretación**

El análisis de la velocidad crítica muestra un progreso claro para el grupo evaluado, la media pasó de 0,907 m/s en la medición inicial a 1,054 m/s en la medición final y ese salto equivale a

0,147 m/s cercano al 16 %, la prueba t de Student indica que el cambio no es producto del azar porque el contraste arrojó  $t(14) = 10,57$  con  $p < ,001$  muy por debajo del criterio de ,05, además el coeficiente de correlación de Pearson fue aproximadamente de 0,98 y esa coincidencia tan alta sugiere que casi todos avanzaron en la misma dirección manteniendo patrones individuales estables, por lo tanto el programa aplicado sí generó un efecto real sobre la capacidad de sostener velocidad.

Para interpretar estos valores en el entrenamiento conviene recordar que la velocidad crítica funciona como una referencia práctica de la mayor velocidad sostenible sin caídas bruscas, cuando esa referencia se desplaza hacia arriba el nadador puede mantener ritmos más altos durante más tiempo y regular mejor su distribución de esfuerzo en parciales sucesivos, lo que se traduce en menores oscilaciones de ritmo y en cierres más competitivos en pruebas de media y larga distancia, esta lectura coincide con evidencia reciente que respalda la utilidad de la velocidad crítica para prescribir intensidad y monitorear adaptaciones en contextos reales de piscina con alta fiabilidad técnica y metodológica (Scott et al., 2024).

El contraste pre–post pone determina que el plan de entrenamiento implementado resultó eficaz para elevar la velocidad crítica del grupo, la evidencia estadística respalda un cambio real y consistente que se manifiesta de forma homogénea en la mayoría de los nadadores y que no puede atribuirse al azar, dicho cambio se traduce en una mayor capacidad para sostener ritmos estables durante esfuerzos prolongados de este modo la intervención cumple su propósito central al potenciar la velocidad crítica y consolidar el rendimiento del grupo.

### **3.4 Contestación de hipótesis**

Tras el análisis integral de los resultados obtenidos en el pretest y postest, se observó una tendencia consistente de mejora en los indicadores de rendimiento y de control del esfuerzo evaluado. Estas evidencias respaldan el planteamiento teórico del estudio y otorgan validez a la hipótesis alternativa, la cual sostiene que: “La aplicación de la velocidad crítica como estrategia de control de la intensidad en los entrenamientos de medio fondo produce mejoras significativas en el rendimiento deportivo y en los indicadores de control de esfuerzo en los nadadores de la categoría Juvenil ‘B’ del Club Atlantis Ibarra”.

## CAPÍTULO IV: PROPUESTA

### 4.1 Nombre de la propuesta

“Programa de entrenamiento de medio fondo basado en Velocidad Crítica (VC) para el control de la intensidad en nadadores Juvenil B del Club Atlantis Ibarra.”

### 4.2 Justificación

La natación competitiva exige un desarrollo fisiológico y técnico elevado; en pruebas de medio fondo el rendimiento depende de sostener ritmos submáximos estables durante tramos prolongados y, para conducir ese proceso con rigor, se requiere un referente cuantitativo que organice la carga de trabajo y permita comparar sesiones, microciclos y evaluaciones intermedias; la velocidad Crítica se asume entonces como indicador axial porque se obtiene a partir del test 200–400 en condiciones reales de piscina, ofrece una estimación directa de la velocidad sostenible del nadador, admite registros repetibles con bajo costo instrumental y facilita decisiones de planificación basadas en datos verificables, siempre que el protocolo controle variables como temperatura del agua, orden de las distancias, calentamiento estandarizado y recuperación entre intentos. En la categoría Juvenil B del Club Atlantis, los nadadores transitan un momento decisivo de formación física y técnica, en el que orientar el entrenamiento mediante la Velocidad Crítica permite consolidar adaptaciones útiles para el rendimiento futuro y prevenir estancamientos tempranos, en esta etapa deportiva.

Aunque la capacidad aeróbica constituye un pilar del medio fondo, en la práctica cotidiana de los clubes formativos persiste la necesidad de organizar la intensidad con criterios objetivos y comparables, en particular en la categoría Juvenil B donde las demandas del calendario y el desarrollo biológico condicionan la planificación al tomar la Velocidad Crítica como referencia operativa se delimitan zonas de trabajo precisas, se individualizan los estímulos y se obtiene un seguimiento coherente entre sesiones y microciclos, lo que facilita decisiones de ajuste sobre volumen, densidad y pausas sin perder de vista la progresión técnica y la economía del nado en ese marco el deportista aprende a sostener velocidades eficaces. Esta propuesta se justifica por su capacidad de atender una necesidad metodológica del entorno, al aportar datos concretos sobre cómo la implementación sistemática del trabajo por %velocidad crítica incide en la mejora de la

Velocidad Crítica y en el rendimiento específico de un grupo de nadadores de la categoría Juvenil B del Club Atlantis.

La relevancia de esta propuesta se manifiesta en varios niveles:

A nivel teórico: Ofrecerá evidencia clara sobre el uso de la Velocidad Crítica como referencia para ordenar la intensidad en nadadores de la categoría Juvenil B. Al trabajar con porcentajes de velocidad crítica se definen zonas de esfuerzo fáciles de comprender y aplicar, y se las relaciona con mejoras observables en el rendimiento de medio fondo. Con ello se fortalece la base de conocimientos para la planificación en etapas formativas, ya que se entregan pautas concretas para diseñar sesiones, regular pausas y comparar avances con criterios comunes, sencillos de replicar en el trabajo cotidiano del club.

A nivel práctico: La propuesta ofrece un marco operativo para conducir el entrenamiento con base en la velocidad crítica como referencia estable de intensidad, lo que permite dosificar la carga con mayor precisión en cada sesión y a lo largo del microciclo mediante decisiones claras sobre volumen, ritmo objetivo, densidad de repeticiones y tiempos de recuperación al usar la velocidad crítica como eje de control se mejora la coherencia entre la carga externa que se prescribe y la respuesta interna del nadador, de modo que el entrenador ajusta en tiempo real la sesión ante signos de fatiga acumulada y previene picos de sobrecarga que comprometan la técnica este enfoque facilita la individualización del estímulo de cada deportista y favorece la transferencia del trabajo al ritmo sostenido propio del medio fondo y estandariza procedimientos de seguimiento que incrementan la fiabilidad de los controles, con lo cual se optimiza el proceso de planificación y se mejora la toma de decisiones en contextos competitivos de la categoría Juvenil B.

A nivel social: La consolidación de la velocidad crítica como referente de trabajo en la categoría Juvenil B favorece procesos de entrenamiento más ordenados, los cuales significan mejores experiencias competitivas y hábitos de vida activos; además, cuando los nadadores progresan con criterios compartidos, pueden fortalecer su confianza y sentido de pertenencia, a la vez que el Club Atlantis gana cohesión interna y presencia en eventos regionales, lo cual acrecienta el interés por la natación en Imbabura y acerca a familias y centros educativos al entorno acuático.

### **4.3 Presentación de planes de entrenamiento enfocados en control de la intensidad mediante la velocidad crítica**

La importancia de implementar una propuesta que muestre cómo organizar el trabajo con base en la velocidad crítica radica en su utilidad para fortalecer la resistencia específica de los nadadores de la categoría Juvenil B del Club Atlantis; este enfoque ofrece un punto de referencia claro para conducir la intensidad y ordenar el proceso formativo, de modo que el cuerpo los entrenadores dispongan de un marco con sustento académico y el grupo de deportistas encuentre una guía estable para mejorar su rendimiento, con ello se pretende sostener trayectorias de progreso y favorecer un nivel competitivo más alto sin perder de vista la etapa de desarrollo en la que se encuentran.

La propuesta consta de diez semanas de entrenamiento estructuradas bajo la lógica de la velocidad crítica como eje de control, cada sesión integra tareas específicas orientadas a consolidar la resistencia y a cuidar la calidad del gesto técnico, con una secuencia que facilite la asimilación del trabajo y una transición adecuada hacia la recuperación posterior.

Estos planes de entrenamiento tienen como beneficiarios a los nadadores de la categoría Juvenil B del Club Atlantis y a sus entrenadores, quienes podrán disponer de un recurso práctico para fortalecer su formación y alinear criterios en la piscina, el documento busca aportar una base útil para la organización de sesiones y para la toma de decisiones cotidianas, con impacto en la estabilidad de los resultados deportivos que el club proyecta a mediano y largo plazo.

En el diseño se incluye un calentamiento pertinente al objetivo de cada jornada, así como una distribución de cargas que favorezca la adaptación sin comprometer la recuperación, se privilegia una progresión cuidadosa del trabajo y una atención constante a la técnica, de modo que el avance en resistencia ocurra junto con mejoras en economía del nado, virajes y control del ritmo dentro de la sesión.

El componente evaluativo se realizará mediante controles periódicos que permitan observar la capacidad de sostener la velocidad y la evolución de la velocidad crítica, con el test y el post test, estos datos servirán para valorar el efecto de las sesiones, ajustar la planificación cuando sea

necesario y respaldar el proceso formativo con evidencia que refleje la realidad del grupo y del entorno de entrenamiento.

## **4.4 Objetivos**

### **4.4.1 *Objetivo general***

Incrementar la Velocidad Crítica y la capacidad de sostener ritmos en medio fondo en los nadadores de la categoría Juvenil B del Club Atlantis, empleando un modelo de entrenamiento que dosifica la intensidad con un parámetro de control en rangos definidos.

### **4.4.2 *Objetivos específicos***

- Implementar un programa de 10 semanas orientado a incrementar la velocidad crítica y la capacidad de sostener ritmos propios del medio fondo en nadadores de la categoría Juvenil B del Club Atlantis.
- Potenciar la resistencia específica mediante sesiones estructuradas que prioricen economía del nado y control del ritmo, favoreciendo la estabilidad del rendimiento durante el periodo.
- Evaluar la evolución de la velocidad crítica y del rendimiento de medio fondo a lo largo de las 10 semanas, mediante la presentación de resultados comparativos pre–post en un formato claro y accesible para la comunidad del club.

## **4.5 Ubicación sectorial.**

País: Ecuador

Provincia: Imbabura

Cantón: Ibarra

Institución: Club Atlantis Ibarra

Beneficiarios: Nadadores y entrenadores del club Atlantis Ibarra

## **5.6. Ejemplos de sesiones de entrenamiento enfoque en la velocidad crítica**

#### 4.5.1 Plan general de entrenamiento

Tabla 20 Plan general de entrenamiento-Macro ciclo ATR

| <b>MACROCICLO ATR ATLANTIS</b>  |                    |     |     |     |                       |     |     |     |                    |     |
|---------------------------------|--------------------|-----|-----|-----|-----------------------|-----|-----|-----|--------------------|-----|
| OBJETIVO MESO                   |                    |     |     |     |                       |     |     |     |                    |     |
| mesociclos                      | <b>ACUMULACIÓN</b> |     |     |     | <b>TRANSFORMACIÓN</b> |     |     |     | <b>REALIZACIÓN</b> |     |
| Meses                           | JUNIO-JULIO        |     |     |     | JULIO-AGOSTO          |     |     |     | AGOSTO             |     |
| microciclos                     | 1                  | 2   | 3   | 4   | 5                     | 6   | 7   | 8   | 9                  | 10  |
| rango de semanas                | 9                  | 16  | 23  | 30  | 7                     | 14  | 21  | 28  | 4                  | 11  |
|                                 | 14                 | 21  | 28  | 5   | 12                    | 19  | 26  | 2   | 9                  | 16  |
| Competencias                    |                    |     |     |     | CP                    | CP  |     | CP  | CF                 |     |
| pruebas de control              |                    | X   |     |     |                       |     | X   |     |                    |     |
| control fisiológico no invasivo | X                  |     |     |     |                       |     |     | X   |                    |     |
| Días de entrenamiento           | 6                  | 6   | 6   | 6   | 6                     | 6   | 6   | 6   | 6                  | 6   |
| Número de sesiones              | 6                  | 6   | 6   | 6   | 6                     | 6   | 6   | 6   | 6                  | 6   |
| Vol. Meso                       | 3245               |     |     |     | 2560                  |     |     |     | 1150               |     |
| Vol.tabla                       | 4                  | 4   | 4   | 5   | 2                     | 2   | 3   | 2   | 1                  | 2   |
| % VC                            | 2                  | 4   | 2   | 3   | 4                     | 4   | 5   | 4   | 5                  | 4   |
| Volumen del micro               | 775                | 780 | 790 | 900 | 610                   | 630 | 730 | 590 | 520                | 630 |
| Preparación Física general      | 345                | 320 | 310 | 360 | 110                   | 100 | 160 | 90  | 70                 | 100 |
| Preparación física especial     | 160                | 210 | 180 | 200 | 210                   | 200 | 350 | 220 | 100                | 250 |
| Preparación técnico-táctica     | 210                | 200 | 250 | 280 | 250                   | 290 | 180 | 240 | 310                | 220 |
| Preparación psicológica         | 60                 | 50  | 50  | 60  | 40                    | 40  | 40  | 40  | 40                 | 60  |

| Escala | microciclo-objetivo       | T_semanal_min | %Vsemanal | %VC_recomendado | USO ATR                      |
|--------|---------------------------|---------------|-----------|-----------------|------------------------------|
| 1      | Descarga / Ajuste técnico | ≤ 539         | 60        | 90-92 % VC      | Inicio acumulación           |
| 2      | Base aeróbica estable     | 540-639       | 70        | 92-95 % VC      | Acumulación                  |
| 3      | Específico submáximo      | 640-764       | 80        | 95-100 % VC     | Transformación               |
| 4      | Competitivo controlado    | 765-899       | 90        | 98-105 % VC     | Transformación / Realización |
| 5      | Pico / Simulación         | ≥ 900         | 100       | 100-110 % VC    | Realización                  |

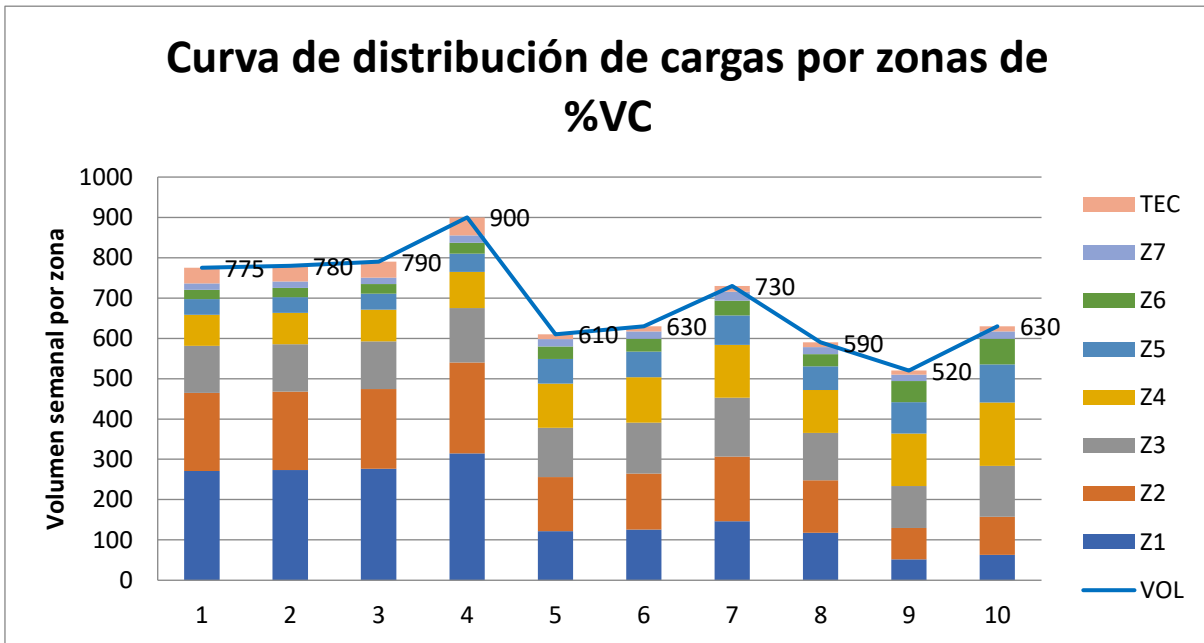
El macrociclo ATR presentado organiza diez microciclos en tres mesociclos con lógica de acumulación, transformación y realización, manteniendo cinco días de entrenamiento por semana y cinco sesiones por microciclo, la progresión del volumen describe una curva clásica en la que se eleva desde el inicio, alcanza un punto máximo en la mitad del periodo y desciende de forma controlada hacia el cierre competitivo, lo que favorece la asimilación y reduce el riesgo de fatiga residual de cara a las pruebas objetivo.

Además, se prioriza la construcción del fundamento con mayor peso de preparación física general y, a su vez, la preparación especial y contenidos técnico-tácticos son incorporados sin desplazar la calidad del gesto. Durante la fase de transformación, la mezcla de contenidos se enfocó en lo específico del medio fondo y el volumen total se estabilizó en rangos elevados, por lo que la sesión consolidó la economía del nado, control del ritmo y eficacia en virajes y salidas.

La realización concentra el descenso planificado del volumen y un aumento relativo del trabajo a ritmo específico, con breves estímulos de mayor exigencia para afinar la sensación de competencia.

**Figura 18**

*Gráfica de curva de distribución de cargas.*



La gráfica se interpreta bajo el modelo ATR, en Acumulación semanas 1–4 predomina el volumen en zonas bajas de intensidad relativas a la velocidad crítica (Z1–Z2), lo que construye base aeróbica y consolida la economía técnica con baja fatiga, alrededor de la semana 4 asoma un pico en zonas medias (Z3), útil para estabilizar ritmos sostenidos y el control del paso. En Transformación semanas 5–8 aumenta la especificidad crece el peso de Z4–Z5 y aparecen picos de Z6, mientras la línea de volumen total alcanza su máximo hacia la mitad del ciclo, combinando mayor carga externa con exigencias de ritmo próximas a las pruebas de medio fondo. Finalmente, en Realización semanas 9–10, el volumen desciende de forma planificada y se mantiene una proporción alta de (Z4–Z5) con estímulos breves de (Z6), afinando sensaciones competitivas sin acumular fatiga, en conjunto, la curva muestra una progresión lógica, base sólida al inicio, desarrollo específico en el centro y ajuste fino al cierre, alineada con una

dosificación por velocidad crítica que facilita llegar al deportista de forma eficiente a las evaluaciones o competiciones.

#### 4.5.2 Plan diario 1

Tabla 21 Plan Semanal 1

|                  | Lunes | Martes | Miércoles  | Jueves | Viernes |  | <b>Total</b> |      |  |
|------------------|-------|--------|--|--------|---------|--|--------------|------|--|
| Distancia        | 3,850 | 3,400  | 2,900  | 3,100  | 3,400   |  | <b>16650</b> |      |  |
| Desarrollo       |       |        |  |        |         |  |              |      |  |
| <b>LUNES</b>     |       | Series |  |        |         |  | Distancia    |      |  |
| Sesión           | 1     | 2      | 8x50 libre d/15"   |        |         |  | 400          | 800  |  |
| Ambiente         | Agua  | 2      | 2x50 libre d/15" + 1x25 estilo (RL) d/1' + 4x25 libre d/20"                      |        |         |  | 225          | 450  |  |
| Minutos          | 90    | 2      | 8x100 libre-espaldas d/15" + 4x75 brazada con paleta d/20" + 8x25 hipóxico d/20" |        |         |  | 1300         | 2600 |  |
|                  |       |        |  |        |         |  |              | 3850 |  |
| <b>MARTES</b>    |       | Series |  |        |         |  | Distancia    |      |  |
| Sesión           | 2     | 2      | 8x75 libre d/20" + 2x100 Brazada libre con paleta d/ 20"                         |        |         |  | 800          | 1600 |  |
| Ambiente         | Agua  | 3      | 4x100 libre con aleta d/20" + 1x50 + 2x25 (Quebrados)(RL) d/15"                  |        |         |  | 500          | 1500 |  |
| Minutos          | 90    | 1      | 8x25 libre con tabla d/20" + 4x25 espalda d/20"                                  |        |         |  | 300          | 300  |  |
|                  |       |        |  |        |         |  |              | 3400 |  |
| Desarrollo       |       |        |  |        |         |  |              |      |  |
| <b>MIERCOLES</b> |       | Series |  |        |         |  | Distancia    |      |  |
| Sesión           | 1     | 3      | 4x100 libre d/15" + 4x25 libre con tabla d/20" + 4x25 patada d/20"               |        |         |  | 600          | 1800 |  |
| Ambiente         | Agua  | 1      | 50+100+200+100+50  |        |         |  | 500          | 500  |  |
| Minutos          | 90    | 3      | 4x25 pecho/15" + 100 brazada de pecho (paleta y pul)                             |        |         |  | 200          | 600  |  |
|                  |       |        |  |        |         |  |              | 2900 |  |
| Desarrollo       |       |        |  |        |         |  |              |      |  |
| <b>JUEVES</b>    |       | Series |  |        |         |  | Distancia    |      |  |
| Sesión           | 1     | 1      | 8x75 libre d/20" + 2x100 Brazada libre con paleta d/ 20"800                      |        |         |  | 1300         | 1300 |  |
| Ambiente         | Agua  | 1      | 6x100 combinado con aleta d/30" + 8x25 patada d/30"                              |        |         |  | 800          | 800  |  |
| Minutos          | 90    | 2      | 100 espalda + 8x50 espalda con aleta/20"   |        |         |  | 500          | 1000 |  |
|                  |       |        |  |        |         |  |              | 3100 |  |
| Desarrollo       |       |        |  |        |         |  |              |      |  |
| <b>VIERNES</b>   |       | Series |  |        |         |  | Distancia    |      |  |
| Sesión           | 1     | 2      | 4x50 libre d/15" + 4x25 brazada d/20" + 8x25 cada 6 d/20"                        |        |         |  | 500          | 1000 |  |
| Ambiente         | Agua  | 2      | 4x25 pecho/15" + 100 brazada de pecho (paleta y pul)                             |        |         |  | 200          | 400  |  |
|                  |       | 2      | 2x50/30" + 4x25 libre/15"  |        |         |  | 200          | 400  |  |
| Minutos          | 90    | 2      | 8x25 libre 2/15" + 4x100 combinado d/ 20" 8x25 libre con paleta d/40"            |        |         |  | 800          | 1600 |  |
|                  |       |        |  |        |         |  |              | 3400 |  |

Fuente: Francisco Terán

### 4.5.3 Plan diario 2

Tabla 22 Plan Semanal 2

|                  | Lunes | Martes | Miércoles  | Jueves | Viernes |  | <b>Total</b> |      |
|------------------|-------|--------|--|--------|---------|--|--------------|------|
| Distancia        | 3450  | 2950   | 4000   | 2900   | 2600    |  | <b>15900</b> |      |
| Desarrollo       |       |        |  |        |         |  |              |      |
| <b>LUNES</b>     |       | Series |  |        |         |  | Distancia    |      |
| Sesión           | 1     | 2      | 5x100 libre/20"+3x200 (150 libre 50 patada)/20"                                  |        |         |  | 1100         | 2200 |
| Ambiente         | Agua  | 2      | 4x75 Libre d/30" + 4x25 patada d/30"   |        |         |  | 400          | 800  |
| Minutos          | 90    | 2      | 2x50 libre d/15" + 1x25 estilo (RL) d/1' + 4x25 libre d/20"                      |        |         |  | 225          | 450  |
|                  |       |        |  |        |         |  | <b>3450</b>  |      |
| <b>MARTES</b>    |       | Series |  |        |         |  | Distancia    |      |
| Sesión           | 2     | 2      | 4x100 técnica de combinado d/30 + 4x50 libre con paleta c/55"                    |        |         |  | 600          | 1200 |
| Ambiente         | Agua  | 1      | 10x15 estilo d/15"   |        |         |  | 150          | 150  |
| Minutos          | 90    | 2      | 3x200 libre con tabla d/20" + 4x25 progresivo c/45" + 100 brazada                |        |         |  | 800          | 1600 |
|                  |       |        |  |        |         |  | <b>2950</b>  |      |
| Desarrollo       |       |        |  |        |         |  |              |      |
| <b>MIERCOLES</b> |       | Series |  |        |         |  | Distancia    |      |
| Sesión           | 1     | 2      | 4x150 A2/ 30" + 200 técnica mariposa+8x50 patada de mariposa con aleta/ 30"      |        |         |  | 1000         | 2000 |
| Ambiente         | Agua  | 1      | 200 A2+ 8x100 A3 con aleta/30"   |        |         |  | 1000         | 1000 |
| Minutos          | 90    | 1      | 8x50 espaldas/20"+ 200 combinada+ 8x50 progresvio y trabajo de hipóxía/20"       |        |         |  | 1000         | 1000 |
|                  |       |        |  |        |         |  | <b>4000</b>  |      |
| Desarrollo       |       |        |  |        |         |  |              |      |
| <b>JUEVES</b>    |       | Series |  |        |         |  | Distancia    |      |
| Sesión           | 1     | 2      | 8x50 espaldas/20"+ 200 combinada+ 8x50 progresvio y trabajo de hipóxía/20"       |        |         |  | 1000         | 2000 |
| Ambiente         | Agua  | 2      | 12x25 A3 libre/ descansos variados (1'-55"-50"-45")                              |        |         |  | 300          | 600  |
| Minutos          | 90    | 1      | 4x50 patada/30"+2x50 espladas/30   |        |         |  | 300          | 300  |
|                  |       |        |  |        |         |  | <b>2900</b>  |      |
| Desarrollo       |       |        |  |        |         |  |              |      |
| <b>VIERNES</b>   |       | Series |  |        |         |  | Distancia    |      |
| Sesión           | 1     | 1      | 8x100 libre-espaldas d/15" + 4x75 brazada con paleta d/20" + 8x25 hipóxico d/20" |        |         |  | 1300         | 1300 |
| Ambiente         | Agua  | 1      | 4x25 estilo d/20"  |        |         |  | 100          | 100  |
|                  |       | 2      | 4x100 cambios de ritmo ( 50 ritmo de 100, 25 ritmo de 50, 25 ritmo de 200)/ 45"  |        |         |  | 400          | 800  |
| Minutos          | 90    | 1      | 400 libre con aleta A2/ 20" descanso   |        |         |  | 400          | 400  |
|                  |       |        |  |        |         |  | <b>2600</b>  |      |

Fuente: Francisco Terán

#### 4.5.4 Plan diario 3

Tabla 23 Plan Semanal 3

|                  | Lunes | Martes | Miércoles   | Jueves | Viernes |  | <b>Total</b> |      |
|------------------|-------|--------|---|--------|---------|--|--------------|------|
| Distancia        | 2,550 | 3,200  | 3,200   | 3,600  | 4,200   |  | <b>16750</b> |      |
| Desarrollo       |       |        |   |        |         |  |              |      |
| <b>LUNES</b>     |       | Series |   |        |         |  | Distancia    |      |
| Sesión           | 1     | 3      | 4x50 patada/ 15" + 8x25 libre respirando cada 4 con tabla             |        |         |  | 400          | 1200 |
| Ambiente         | Agua  | 2      | 2x50 libre d/15" + 1x25 estilo (RL) d/1" + 4x25 libre d/20"           |        |         |  | 225          | 450  |
| Minutos          | 90    | 3      | 100 afloje /30" + 4x25 patada libre d/20" + 4x25 mariposa d/40"       |        |         |  | 300          | 900  |
|                  |       |        |   |        |         |  | 2550         |      |
| <b>MARTES</b>    |       | Series |   |        |         |  | Distancia    |      |
| Sesión           | 2     | 2      | 12x50 libre con paleta d/15" + 4x25 brazada pecho d/ 45"              |        |         |  | 700          | 1400 |
| Ambiente         | Agua  | 3      | 4x75 Libre d/30" + 4x25 patada d/30"                                  |        |         |  | 400          | 1200 |
| Minutos          | 90    | 2      | 8x25 libre con tabla d/20" + 4x25 espalda d/20"                       |        |         |  | 300          | 600  |
|                  |       |        |   |        |         |  | 3200         |      |
| Desarrollo       |       |        |   |        |         |  |              |      |
| <b>MIERCOLES</b> |       | Series |   |        |         |  | Distancia    |      |
| Sesión           | 1     | 2      | 4x100 libre d/15" + 4x25 libre con tabla d/20" + 4x25 patada d/20"    |        |         |  | 600          | 1200 |
| Ambiente         | Agua  | 2      | 3x200 libre d/20" + 4x25 progresivo c/45" + 100 brazada               |        |         |  | 800          | 1600 |
| Minutos          | 90    | 2      | 4x25 pecho/15"+100 brazada de pecho (paleta y pul)                    |        |         |  | 200          | 400  |
|                  |       |        |   |        |         |  | 3200         |      |
| Desarrollo       |       |        |   |        |         |  |              |      |
| <b>JUEVES</b>    |       | Series |   |        |         |  | Distancia    |      |
| Sesión           | 1     | 3      | 8x25 libre 2/15" + 4x100 combinado d/ 20" 8x25 libre con paleta d/40" |        |         |  | 800          | 2400 |
| Ambiente         | Agua  | 1      | 2x50/30" +4x25 estilo/15"   |        |         |  | 200          | 200  |
| Minutos          | 90    | 2      | 4x100 ( 75 libre + 25 técnica mariposa) d/30" + 4x25 pecho d/20"      |        |         |  | 500          | 1000 |
|                  |       |        |   |        |         |  | 3600         |      |
| Desarrollo       |       |        |   |        |         |  |              |      |
| <b>VIERNES</b>   |       | Series |   |        |         |  | Distancia    |      |
| Sesión           | 1     | 2      | 4x50 libre d/15" + 4x25 brazada d/20" + 8x25 cada 6 d/20"             |        |         |  | 500          | 1000 |
| Ambiente         | Agua  | 2      | 8x50 libre d/15"  |        |         |  | 400          | 800  |
|                  |       | 2      | 16x25 URPST   |        |         |  | 400          | 800  |
| Minutos          | 90    | 2      | 8x25 libre 2/15" + 4x100 combinado d/ 20" 8x25 libre con paleta d/40" |        |         |  | 800          | 1600 |
|                  |       |        |   |        |         |  | 4200         |      |

Fuente: Francisco Terán

#### 4.5.5 Plan diario 4

Tabla 24 Plan Semanal 4

|                  | Lunes | Martes | Miércoles  | Jueves | Viernes |  | Total        |      |
|------------------|-------|--------|--|--------|---------|--|--------------|------|
| Distancia        | 1,825 | 3,800  | 3,800  | 2,400  | 3,525   |  | <b>15350</b> |      |
| Desarrollo       |       |        |  |        |         |  |              |      |
| <b>LUNES</b>     |       | Series |  |        |         |  | Distancia    |      |
| Sesión           | 1     | 1      | 200 patada A2 + 4x100 técnica mariposa con aleta /20" + 8x50 A2/ 25 mariposa 25 libre /30"       |        |         |  | 1000         | 1000 |
| Ambiente         | Agua  | 1      | 4x50 libre d/15" + 8x25 patada c/20" + 200 afloje  |        |         |  | 600          | 600  |
| Minutos          | 90    | 1      | 2x50 libre d/15" + 1x25 estilo (RL) d/1' + 4x25 libre d/20"                                      |        |         |  | 225          | 225  |
|                  |       |        |  |        |         |  |              | 1825 |
| <b>MARTES</b>    |       | Series |  |        |         |  | Distancia    |      |
| Sesión           | 2     | 2      | 100 espalda + 8x50 espalda con aleta/20"   |        |         |  | 300          | 600  |
| Ambiente         | Agua  | 3      | 400 A2 Libre + 4x100 A2 patada con aleta /20" = 4x50 A2 libre ( frecuencia de brazada lenta)/20" |        |         |  | 1000         | 3000 |
| Minutos          | 90    | 1      | 1x50+2x25 libre/15"  |        |         |  | 200          | 200  |
|                  |       |        |  |        |         |  |              | 3800 |
| Desarrollo       |       |        |  |        |         |  |              |      |
| <b>MIÉRCOLES</b> |       | Series |  |        |         |  | Distancia    |      |
| Sesión           | 1     | 2      | 12x50 libre con paleta d/15" + 4x25 brazada pecho d/ 45"   |        |         |  | 700          | 1400 |
| Ambiente         | Agua  | 1      | 8x50 libre con paleta/20"  |        |         |  | 400          | 400  |
| Minutos          | 90    | 2      | 4x150 A2/ 30" + 200 técnica mariposa+8x50 patada de mariposa con aleta/ 30"                      |        |         |  | 1000         | 2000 |
|                  |       |        |  |        |         |  |              | 3800 |
| Desarrollo       |       |        |  |        |         |  |              |      |
| <b>JUEVES</b>    |       | Series |  |        |         |  | Distancia    |      |
| Sesión           | 1     | 2      | 4x100 combinadod/30 + 4x50 brazada con paleta c/55"  |        |         |  | 600          | 1200 |
| Ambiente         | Agua  | 3      | 2x50/30" +4x25 estilo/15"  |        |         |  | 200          | 600  |
| Minutos          | 90    | 1      | 4x100 combinadod/30 + 4x50 brazada con paleta c/55"  |        |         |  | 600          | 600  |
|                  |       |        |  |        |         |  |              | 2400 |
| Desarrollo       |       |        |  |        |         |  |              |      |
| <b>VIERNES</b>   |       | Series |  |        |         |  | Distancia    |      |
| Sesión           | 1     | 2      | 4x50 libre A2/15"+ 4x25 patada/25"+ 100 técnica espalda  |        |         |  | 400          | 800  |
| Ambiente         | Agua  | 1      | 2x50 libre d/15" + 1x25 estilo (RL) d/1' + 4x25 libre d/20"                                      |        |         |  | 225          | 225  |
|                  |       | 1      | 12x75 libre con aleta/25"  |        |         |  | 900          | 900  |
| Minutos          | 90    | 2      | 8x25 libre 2/15" + 4x100 combinado d/ 20" 8x25 libre con paleta d/40"                            |        |         |  | 800          | 1600 |
|                  |       |        |  |        |         |  |              | 3525 |

Fuente: Francisco Terán

#### 4.5.6 Plan diario 5

Tabla 25 Plan Semanal 5

|                  | Lunes | Martes | Miércoles  | Jueves | Viernes |  | Total        |      |
|------------------|-------|--------|--|--------|---------|--|--------------|------|
| Distancia        | 2,025 | 2,525  | 3,450  | 2,400  | 4,400   |  | <b>14800</b> |      |
| Desarrollo       |       |        |  |        |         |  |              |      |
| <b>LUNES</b>     |       | Series |  |        |         |  | Distancia    |      |
| Sesión           | 1     | 2      | 8x50 libre d/15"   |        |         |  | 400          | 800  |
| Ambiente         | Agua  | 1      | 12x75 libre con aleta/25"  |        |         |  | 900          | 900  |
| Minutos          | 90    | 2      | 1x50+2x25 estilo/15"   |        |         |  | 160          | 325  |
|                  |       |        |  |        |         |  | 2025         |      |
| <b>MARTES</b>    |       | Series |  |        |         |  | Distancia    |      |
| Sesión           | 2     | 3      | 200 afloje /30" + 4x25 patada libre d/20" + 4x25 mariposa d/40"                  |        |         |  | 400          | 1200 |
| Ambiente         | Agua  | 3      | 4x50 AL+PL d/20" + 4x25 mariposa Hipóxico d/30" + 1x75 (RL)                      |        |         |  | 375          | 1125 |
| Minutos          | 90    | 1      | 2x50/30" +4x25 estilo/15"  |        |         |  | 200          | 200  |
|                  |       |        |  |        |         |  | 2525         |      |
| Desarrollo       |       |        |  |        |         |  |              |      |
| <b>MIÉRCOLES</b> |       | Series |  |        |         |  | Distancia    |      |
| Sesión           | 1     | 1      | 8x100 libre-espaldas d/15" + 4x75 brazada con paleta d/20" + 8x25 hipóxico d/20" |        |         |  | 1300         | 1300 |
| Ambiente         | Agua  | 1      | 10x15 estilo d/15"   |        |         |  | 150          | 150  |
| Minutos          | 90    | 2      | 4x150 A2/ 30" + 200 técnica mariposa+8x50 patada de mariposa con aleta/ 30"      |        |         |  | 1000         | 2000 |
|                  |       |        |  |        |         |  | 3450         |      |
| Desarrollo       |       |        |  |        |         |  |              |      |
| <b>JUEVES</b>    |       | Series |  |        |         |  | Distancia    |      |
| Sesión           | 1     | 2      | 4x100 combinadod/30 + 4x50 brazada con paleta c/55"                              |        |         |  | 600          | 1200 |
| Ambiente         | Agua  | 3      | 2x50/30" +4x25 estilo/15"  |        |         |  | 200          | 600  |
| Minutos          | 90    | 1      | 4x100 combinadod/30 + 4x50 brazada con paleta c/55"                              |        |         |  | 600          | 600  |
|                  |       |        |  |        |         |  | 2400         |      |
| Desarrollo       |       |        |  |        |         |  |              |      |
| <b>VIERNES</b>   |       | Series |  |        |         |  | Distancia    |      |
| Sesión           | 1     | 1      | 8x100 libre-espaldas d/15" + 4x75 brazada con paleta d/20" + 8x25 hipóxico d/20" |        |         |  | 1300         | 1300 |
| Ambiente         | Agua  | 1      | 12x100 libre con AL+PL d/15"   |        |         |  | 1200         | 1200 |
|                  |       | 1      | 12x75 libre con aleta/25"  |        |         |  | 900          | 900  |
| Minutos          | 90    | 1      | 4x150 A2/ 30" + 200 técnica mariposa+8x50 patada de mariposa con aleta/ 30"      |        |         |  | 1000         | 1000 |
|                  |       |        |  |        |         |  | 4400         |      |

Fuente: Francisco Terán

#### 4.5.7 Plan diario 6

Tabla 26 Plan Semanal 6

|                  | Lunes | Martes | Miércoles  | Jueves | Viernes | Total        |           |
|------------------|-------|--------|--|--------|---------|--------------|-----------|
| Distancia        | 3,400 | 3,900  | 3,600  | 3,350  | 3,125   | <b>17375</b> |           |
| Desarrollo       |       |        |  |        |         |              |           |
| <b>LUNES</b>     |       | Series |  |        |         |              | Distancia |
| Sesión           | 1     | 2      | 200 patada + 2x100 / 20" (1 libre 1 espalda)   |        |         |              | 400 800   |
| Ambiente         | Agua  | 1      | 2x100 patada con aleta d/ 30" + 8x50 libre con aleta y paleta d/25"                                      |        |         |              | 600 600   |
| Minutos          | 90    | 2      | 8x50 A2 ( 25 espalda 25 libre)/20" + 6x100 A2 ( 50 libre 25 patada flecha de espalda 25 técnica espalda) |        |         |              | 1000 2000 |
|                  |       |        |  |        |         | 3400         |           |
| <b>MARTES</b>    |       | Series |  |        |         |              | Distancia |
| Sesión           | 2     | 3      | 12x50 libre con paleta d/15" + 4x25 brazada pecho d/ 45"   |        |         |              | 700 2100  |
| Ambiente         | Agua  | 3      | 2x50/30" +4x25 estilo/15"  |        |         |              | 200 600   |
| Minutos          | 90    | 1      | 12x100 libre con AL+PI d/15"   |        |         |              | 1200 1200 |
|                  |       |        |  |        |         | 3900         |           |
| Desarrollo       |       |        |  |        |         |              |           |
| <b>MIÉRCOLES</b> |       | Series |  |        |         |              | Distancia |
| Sesión           | 1     | 2      | 200 afloje /30" + 4x25 patada libre d/20" + 4x25 mariposa d/40"  |        |         |              | 400 800   |
| Ambiente         | Agua  | 1      | 6x100 combinado con aleta d/30" + 8x25 patada d/30"  |        |         |              | 800 800   |
| Minutos          | 90    | 2      | 4x150 A2/ 30" + 200 técnica mariposa+8x50 patada de mariposa con aleta/ 30"                              |        |         |              | 1000 2000 |
|                  |       |        |  |        |         | 3600         |           |
| Desarrollo       |       |        |  |        |         |              |           |
| <b>JUEVES</b>    |       | Series |  |        |         |              | Distancia |
| Sesión           | 1     | 2      | 6x100 A2 ( 50 libre 25 pecho 25 técnica de pecho)/20" + 8x25 patada pecho /20" + 200 libre coordinativo  |        |         |              | 1000 2000 |
| Ambiente         | Agua  | 1      | 10x15 estilo d/15" con vuelta  |        |         |              | 150 150   |
| Minutos          | 90    | 2      | 4x100 combinado/30 + 4x50 brazada con paleta c/55"   |        |         |              | 600 1200  |
|                  |       |        |  |        |         | 3350         |           |
| Desarrollo       |       |        |  |        |         |              |           |
| <b>VIERNES</b>   |       | Series |  |        |         |              | Distancia |
| Sesión           | 1     | 2      | 8x50 libre-mariposa/20"+100 libre+ 200 libre con paleta  |        |         |              | 700 1400  |
| Ambiente         | Agua  | 2      | 4x25 pecho/15"+100 brazada de pecho (paleta y pul)   |        |         |              | 200 400   |
|                  |       | 2      | 1x50+2x25 estilo/15"   |        |         |              | 160 320   |
| Minutos          | 90    | 1      | 4x150 A2/ 30" + 200 técnica mariposa+8x50 patada de mariposa con aleta/ 30"                              |        |         |              | 1000 1000 |
|                  |       |        |  |        |         | 3125         |           |

Fuente: Francisco Terán

#### 4.5.8 Plan diario 7

Tabla 27 Plan Semanal 7

|                  | Lunes | Martes | Miércoles  | Jueves | Viernes |  | Total        |
|------------------|-------|--------|--|--------|---------|--|--------------|
| Distancia        | 2,800 | 2,650  | 3,000  | 1,750  | 3,200   |  | <b>13400</b> |
| Desarrollo       |       |        |  |        |         |  |              |
| <b>LUNES</b>     |       | Series |  |        |         |  | Distancia    |
| Sesión           | 1     | 2      | 4x100 ( 75 libre + 25 técnica mariposa) d/30" + 4x25 pecho d/20"   |        |         |  | 500 1000     |
| Ambiente         | Agua  | 2      | 8x50 libre Al+PI/30"   |        |         |  | 400 800      |
| Minutos          | 90    | 1      | 8x50 A2 ( 25 espalda 25 libre)/20" + 6x100 A2 ( 50 libre 25 patada flecha de espalda 25 técnica espalda) |        |         |  | 1000 1000    |
|                  |       |        |  |        |         |  | 2800         |
| <b>MARTES</b>    |       | Series |  |        |         |  | Distancia    |
| Sesión           | 2     | 2      | 12x50 libre con paleta d/15" + 4x25 brazada pecho d/ 45"   |        |         |  | 700 1400     |
| Ambiente         | Agua  | 1      | 8x25 libre con paleta y respiración 6-4 d/20" + 1x50 estilo(RL)  |        |         |  | 250 250      |
| Minutos          | 90    | 1      | 400 A2 Libre + 4x100 A2 patada con aleta /20" = 4x50 A2 libre ( frecuencia de brazada lenta)/20"         |        |         |  | 1000 1000    |
|                  |       |        |  |        |         |  | 2650         |
| Desarrollo       |       |        |  |        |         |  |              |
| <b>MIÉRCOLES</b> |       | Series |  |        |         |  | Distancia    |
| Sesión           | 1     | 1      | 8x100 libre-espaldas d/15" + 4x75 brazada con paleta d/20" + 8x25 hipóxico d/20"                         |        |         |  | 1300 1300    |
| Ambiente         | Agua  | 1      | 8x50 libre-mariposa/20"+100 libre+ 200 libre con paleta  |        |         |  | 700 700      |
| Minutos          | 90    | 1      | 4x150 A2/ 30" + 200 técnica mariposa+8x50 patada de mariposa con aleta/ 30"                              |        |         |  | 1000 1000    |
|                  |       |        |  |        |         |  | 3000         |
| Desarrollo       |       |        |  |        |         |  |              |
| <b>JUEVES</b>    |       | Series |  |        |         |  | Distancia    |
| Sesión           | 1     | 2      | 8x50 libre d/20" + 2x100 Brazada libre con paleta d/ 20"   |        |         |  | 600 1200     |
| Ambiente         | Agua  | 1      | 10x15 estilo d/15" con vuelta  |        |         |  | 150 150      |
| Minutos          | 90    | 2      | 4x25 pecho/15"+100 brazada de pecho (paleta y pul)   |        |         |  | 200 400      |
|                  |       |        |  |        |         |  | 1750         |
| Desarrollo       |       |        |  |        |         |  |              |
| <b>VIERNES</b>   |       | Series |  |        |         |  | Distancia    |
| Sesión           | 1     | 1      | 400 A2 Libre + 4x100 A2 patada con aleta /20" = 4x50 A2 libre ( frecuencia de brazada lenta)/20"         |        |         |  | 1000 1000    |
| Ambiente         | Agua  | 1      | 4x25 libre/20"+ 100 técnica+4x25 patada/15"  |        |         |  | 300 300      |
|                  |       | 1      | 12x75 libre con aleta/25"  |        |         |  | 900 900      |
| Minutos          | 90    | 1      | 4x150 A2/ 30" + 200 técnica mariposa+8x50 patada de mariposa con aleta/ 30"                              |        |         |  | 1000 1000    |
|                  |       |        |  |        |         |  | 3200         |

Fuente: Francisco Terán

#### 4.5.9 Plan diario 8

Tabla 28 Plan Semanal 8

|                  | Lunes | Martes | Miércoles   | Jueves | Viernes | Total        |      |
|------------------|-------|--------|---|--------|---------|--------------|------|
| Distancia        | 3,200 | 3,350  | 3,500   | 5,450  | 3,900   | <b>19400</b> |      |
| Desarrollo       |       |        |   |        |         |              |      |
| <b>LUNES</b>     |       |        |   |        |         | Distancia    |      |
| Sesión           | 1     | 2      | 4x50 libre d/15" + 4x25 brazada d/20" + 8x25 cada rsp 6 d/20"   |        |         | 500          | 1000 |
| Ambiente         | Agua  | 3      | 8x50 libre AL+PI/30"  |        |         | 400          | 1200 |
| Minutos          | 90    | 2      | 4x100 (75 libre + 25 técnica mariposa) d/30" + 4x25 pecho d/20"   |        |         | 500          | 1000 |
|                  |       |        |   |        |         |              | 3200 |
| <b>MARTES</b>    |       |        |   |        |         | Distancia    |      |
| Sesión           | 2     | 2      | 6x100 A2 (50 libre 25 pecho 25 técnica de pecho)/20" + 8x25 patada pecho /20" + 200 libre coordinativo (1 brazada de libre con respiración + 2 patadas de pecho)                          |        |         | 1000         | 2000 |
| Ambiente         | Agua  | 2      | 4x50 AL+PL d/20" + 4x25 mariposa Hipóxico d/30" + 1x75 (RL)   |        |         | 375          | 750  |
| Minutos          | 90    | 1      | 4x100 combinadod/30 + 4x50 brazada con paleta c/55"   |        |         | 600          | 600  |
|                  |       |        |   |        |         |              | 3350 |
| Desarrollo       |       |        |   |        |         |              |      |
| <b>MIERCOLES</b> |       |        |   |        |         | Distancia    |      |
| Sesión           | 1     | 1      | 8x100 libre-espaldas d/15" + 4x75 brazada con paleta d/20" + 8x25 hipóxico d/20"  |        |         | 1300         | 1300 |
| Ambiente         | Agua  | 1      | 1x50+2x25 libre/15"   |        |         | 200          | 200  |
| Minutos          | 90    | 2      | 4x150 A2/30" + 200 técnica mariposa+8x50 patada de mariposa con aleta/30"   |        |         | 1000         | 2000 |
|                  |       |        |   |        |         |              | 3500 |
| Desarrollo       |       |        |   |        |         |              |      |
| <b>JUEVES</b>    |       |        |   |        |         | Distancia    |      |
| Sesión           | 1     | 2      | 8x50 libre-mariposa/20"+100 libre+200 libre con paleta  |        |         | 700          | 1400 |
| Ambiente         | Agua  | 2      | 8x50 libre paleta d/20" + 4x25 mariposa d/30" + 1x25 estilo (RL)  |        |         | 525          | 1050 |
| Minutos          | 90    | 3      | 200 libre A2 + 300 libre con aleta (respiración cada 3 brazadas con pausa de 8 patadas en cada respiración) + 200 espalda con aleta + 100 patada + 8x25 hipóxico respiración cada 8 / 30" |        |         | 1000         | 3000 |
|                  |       |        |   |        |         |              | 5450 |
| Desarrollo       |       |        |   |        |         |              |      |
| <b>VIERNES</b>   |       |        |   |        |         | Distancia    |      |
| Sesión           | 1     | 1      | 400 A2 Libre + 4x100 A2 patada con aleta /20" = 4x50 A2 libre (frecuencia de brazada lenta)/20"   |        |         | 1000         | 1000 |
| Ambiente         | Agua  | 1      | 200 libre A2 + 300 libre con aleta (respiración cada 3 brazadas con pausa de 8 patadas en cada respiración) + 200 espalda con aleta + 100 patada + 8x25 hipóxico respiración cada 8 / 30" |        |         | 1000         | 1000 |
|                  |       | 1      | 12x75 libre con aleta/25"   |        |         | 900          | 900  |
| Minutos          | 90    | 1      | 4x150 A2/30" + 200 técnica mariposa+8x50 patada de mariposa con aleta/30"   |        |         | 1000         | 1000 |
|                  |       |        |   |        |         |              | 3900 |

Fuente: Francisco Terán

#### 4.5.10 Plan diario 9

Tabla 29 Plan Semanal 9

|                  | Lunes  | Martes | Miércoles  | Jueves | Viernes |  | Total     |      |
|------------------|--------|--------|--|--------|---------|--|-----------|------|
| Distancia        | 3,300  | 3,500  | 3,500  | 3,450  | 1500    |  | 15250     |      |
| Desarrollo       |        |        |  |        |         |  |           |      |
| <b>LUNES</b>     | Series |        |  |        |         |  | Distancia |      |
| Sesión           | 1      | 2      | 8x100 libre-espaldas d/15" + 4x75 brazada con paleta d/20" + 8x25 hipóxico d/20"   |        |         |  | 1300      | 2600 |
| Ambiente         | Agua   | 1      | 8x50 libre AI+PI/30"   |        |         |  | 400       | 400  |
| Minutos          | 90     | 1      | 8x25 libre con tabla d/20" + 4x25 espalda d/20"  |        |         |  | 300       | 300  |
|                  |        |        |  |        |         |  | 3300      |      |
| <b>MARTES</b>    | Series |        |  |        |         |  | Distancia |      |
| Sesión           | 2      | 2      | 4x25 libre c/40" + 12x50 libre espaldas c/1'10" + 200 brazada  |        |         |  | 600       | 1200 |
| Ambiente         | Agua   | 2      | 3x200 libre d/20" + 4x25 progresivo c/45" + 100 brazada  |        |         |  | 800       | 1600 |
| Minutos          | 90     | 1      | 8x50 libre-mariposa/20"+100 libre+ 200 libre con paleta  |        |         |  | 700       | 700  |
|                  |        |        |  |        |         |  | 3500      |      |
| Desarrollo       |        |        |  |        |         |  |           |      |
| <b>MIERCOLES</b> | Series |        |  |        |         |  | Distancia |      |
| Sesión           | 1      | 1      | 8x100 libre-espaldas d/15" + 4x75 brazada con paleta d/20" + 8x25 hipóxico d/20"   |        |         |  | 1300      | 1300 |
| Ambiente         | Agua   | 1      | 1x50+2x25 libre/15"  |        |         |  | 200       | 200  |
| Minutos          | 90     | 2      | 4x150 A2/ 30" + 200 técnica mariposa+8x50 patada de mariposa con aleta/ 30"  |        |         |  | 1000      | 2000 |
|                  |        |        |  |        |         |  | 3500      |      |
| Desarrollo       |        |        |  |        |         |  |           |      |
| <b>JUEVES</b>    | Series |        |  |        |         |  | Distancia |      |
| Sesión           | 1      | 2      | 8x50 libre-mariposa/20"+100 libre+ 200 libre con paleta  |        |         |  | 700       | 1400 |
| Ambiente         | Agua   | 2      | 4x100 /40" + 2x50 /30" *1x25/  |        |         |  | 525       | 1050 |
| Minutos          | 90     | 1      | 200 libre A2 + 300 libre con aleta ( respiración cada 3 brazadas)+ 200 espalda con aleta + 100 patada+ 8x25hipóxico cada 8 / 30" |        |         |  | 1000      | 1000 |
|                  |        |        |  |        |         |  | 3450      |      |
| Desarrollo       |        |        |  |        |         |  |           |      |
| <b>VIERNES</b>   | Series |        |  |        |         |  | Distancia |      |
| Sesión           | 1      | 1      | 1x1500   |        |         |  | 1500      | 1500 |
| Ambiente         | Agua   | 0      |  |        |         |  |           | 0    |
|                  |        | 0      |  |        |         |  |           | 0    |
| Minutos          | 90     | 0      |  |        |         |  |           | 0    |
|                  |        |        |  |        |         |  | 1500      |      |

Fuente: Francisco Terán

#### 4.5.11 Plan diario 10

Tabla 30 Plan Semanal 10

|                  | Lunes | Martes | Miércoles   | Jueves | Viernes |  | Total        |      |
|------------------|-------|--------|---|--------|---------|--|--------------|------|
| Distancia        | 2,600 | 1,700  | 3,200   | 2,820  | 2,500   |  | <b>12820</b> |      |
| Desarrollo       |       |        |   |        |         |  |              |      |
| <b>LUNES</b>     |       | Series |   |        |         |  | Distancia    |      |
| Sesión           | 1     | 3      | 3x100 libre c/ 15" + 4x25 progresivo c/45" + 100 patada   |        |         |  | 500          | 1500 |
| Ambiente         | Agua  | 1      | 12x25 A3 libre/ descansos variados (1'-55"-50"-45")   |        |         |  | 300          | 300  |
| Minutos          | 90    | 1      | 8x100 aleta y paleta ( 50 libre 25 espalda 25 patada)/20" descanso  |        |         |  | 800          | 800  |
|                  |       |        |   |        |         |  | 2600         |      |
| <b>MARTES</b>    |       | Series |   |        |         |  | Distancia    |      |
| Sesión           | 2     | 2      | 8x50 libre d/20" + 2x100 Brazada libre con paleta d/ 20"  |        |         |  | 600          | 1200 |
| Ambiente         | Agua  | 2      | 10x15 estilo d/15"  |        |         |  | 150          | 300  |
| Minutos          | 90    | 1      | 4x25 pecho/15"+100 brazada de pecho (paleta y pul)  |        |         |  | 200          | 200  |
|                  |       |        |   |        |         |  | 1700         |      |
| Desarrollo       |       |        |   |        |         |  |              |      |
| <b>MIÉRCOLES</b> |       | Series |   |        |         |  | Distancia    |      |
| Sesión           | 1     | 2      | 6x100 A2 ( 50 libre 25 pecho 25 técnica de pecho)+ 4x50 ( 25 estilo 25 libre )+ 200 brazada de pecho con paleta |        |         |  | 1000         | 2000 |
| Ambiente         | Agua  | 1      | 2x100 A3 libre/30"  |        |         |  | 200          | 200  |
| Minutos          | 90    | 1      | 4x150 A2/ 30" + 200 técnica mariposa+8x50 patada de mariposa con aleta/ 30"                                     |        |         |  | 1000         | 1000 |
|                  |       |        |   |        |         |  | 3200         |      |
| Desarrollo       |       |        |   |        |         |  |              |      |
| <b>JUEVES</b>    |       | Series |   |        |         |  | Distancia    |      |
| Sesión           | 1     | 2      | 3x200 libre con aleta A2 /20" descanso  |        |         |  | 600          | 1200 |
| Ambiente         | Agua  | 2      | 8x20 estilo d/15"   |        |         |  | 160          | 320  |
| Minutos          | 90    | 1      | 8x100 libre-espaldas d/15" + 4x75 brazada con paleta d/20" + 8x25 hipóxico d/20"                                |        |         |  | 1300         | 1300 |
|                  |       |        |   |        |         |  | 2820         |      |
| Desarrollo       |       |        |   |        |         |  |              |      |
| <b>VIERNES</b>   |       | Series |   |        |         |  | Distancia    |      |
| Sesión           | 1     | 1      | 8x100 aleta y paleta ( 50 libre 25 espalda 25 patada)/20" descanso  |        |         |  | 800          | 800  |
| Ambiente         | Agua  | 1      | 8x50 A2 ( 25 espalda 25 libre)/20" + 6x100 A2 ( 50 libre 25 patada flecha de espalda 25 técnica espalda)        |        |         |  | 1000         | 1000 |
|                  |       | 1      | 8x25 patada de pariposa con aleta/20"   |        |         |  | 200          | 200  |
| Minutos          | 90    | 1      | 300 libre + 4x50 / 20" espaldas   |        |         |  | 500          | 500  |
|                  |       |        |   |        |         |  | 2500         |      |

Fuente: Francisco Terán

## CONCLUSIONES

Se determinó la velocidad crítica de cada nadador por medio de la aplicación de pruebas controladas de 200 m y 400 m estilo crol, mediante el uso de protocolos estandarizados de medición. Los resultados establecieron valores confiables de velocidad crítica, los cuales evidenciaron la capacidad aeróbica de los deportistas de la categoría Juvenil B del Club Atlantis Ibarra. De este modo, aquello se posicionó como punto de partida para la planificación individualizada del entrenamiento.

Así también, el diagnóstico inicial dio a conocer que los nadadores presentaron un rendimiento medio en pruebas de medio fondo, cuya variabilidad se centró en economía de nado y frecuencia de brazada. Además, los registros de ritmo de nado y percepción subjetiva del esfuerzo expusieron desequilibrios entre técnica y resistencia, situación que confirmó la necesidad de la aplicación de una estrategia de control de intensidad con mayor precisión.

Del mismo modo, el plan de entrenamiento de diez semanas, estructurado en fases de adaptación aeróbica, desarrollo específico, trabajo intensivo y descarga, demostró ser funcional y aplicable en contextos formativos. El uso de la velocidad crítica como parámetro de control permitió regular la intensidad de manera objetiva, asegurando así, el equilibrio entre carga y recuperación. Además, los nadadores respondieron positivamente al estímulo, pues, mostraron mejoras técnicas, mayor estabilidad en el ritmo de nado y mejor percepción del esfuerzo durante las sesiones.

Asimismo, se establecieron mejoras en los tiempos de 200 m y 400 m y aumentos en los valores de velocidad crítica, confirmando así, la eficacia del método aplicado. De la misma manera, la prueba t Student dio por sentadas diferencias estadísticamente significativas ( $p < 0.05$ ) en los indicadores de rendimiento. Por ende, se concluye que la estrategia de entrenamiento con base en velocidad crítica resulta efectiva para mejorar el control de intensidad y desempeño en pruebas de medio fondo en nadadores juveniles.

## RECOMENDACIONES

Se recomienda que el Club Atlantis Ibarra institucionalice la evaluación periódica de la velocidad crítica (al menos cada 8 a 10 semanas) por medio de pruebas de 200 m y 400 m estilo libre, a fin de mantener actualizados los parámetros individuales de intensidad. Dicha práctica permitirá a los entrenadores ajustar las cargas de trabajo de acuerdo con la evolución fisiológica y técnica de cada nadador.

También se sugiere incorporar el monitoreo del ritmo de nado, frecuencia de brazada y percepción subjetiva del esfuerzo como parte de los registros de control diario, pues, proporcionan una visión integral del estado del deportista y facilitan la detección temprana de fatiga o desajustes en la carga.

De la misma manera, es recomendable dar continuidad a la aplicación del modelo de entrenamiento estructurado por fases a través del uso de velocidad crítica como regulador de la intensidad. A esto se añade que es preciso complementar el trabajo en agua con sesiones de preparación física en tierra, que se orienten al fortalecimiento del tren inferior.

Para finalizar, se recomienda la adopción de velocidad crítica como parámetro céntrico para planificar y controlar la intensidad en los programas de entrenamiento de medio fondo del Club Atlantis Ibarra. A su vez, se sugiere replicar el modelo con otras categorías y grupos de edad, a fin de consolidar un sistema de entrenamiento basado en evidencia científica que permita contrastar progresos entre temporadas y reforzar el desarrollo del deporte formativo a nivel institucional y provincial.

## REFERENCIAS

- Agudelo Velásquez, C. A. (2019). El modelo ATR como sistema alternativo de entrenamiento e investigación en el deporte. *Revista de Ciencias del Deporte*, 8(1), 1-10.  
file:///C:/Users/Admin/Downloads/lcadenamontoya,+337983-Texto+del+art\_culo-169036-1-10-20190322\_compressed.pdf
- Ahumada, F. (2024). *Las zonas de entrenamiento en los deportes de resistencia*. <https://g-se.com/es/las-zonas-de-entrenamiento-en-los-deportes-de-resistencia>
- Ahumada, F. (2024). *Zonas de entrenamiento en los deportes de resistencia* Endurance Group Blog. <https://blog.endurancegroup.org/zonas-de-entrenamiento-en-los-deportes-de-resistencia/>
- Alarcón, B. (13 de Junio de 2024). *Velocidad en estilo crol y fuerza explosiva de tren inferior, en nadadores de la provincia de Imbabura, 2023 – 2024*. [Teiss de licenciatura, Repositorio Universidad Técnica del Norte]: <https://repositorio.utn.edu.ec/handle/123456789/16009>
- Arsoniadis, G., & Toubekis, A. (2024). Effects of Successive Annual Training on Young Swimmers' Strength Asymmetries and Performance. *Appl. Sci*, 14(20), 9508.  
<https://doi.org/10.3390/app14209508>.
- Asamblea Nacional. (2011). *Constitucion de la republica del Ecuador 2008*.  
[https://www.oas.org/juridico/pdfs/mesicic4\\_ecu\\_const.pdf](https://www.oas.org/juridico/pdfs/mesicic4_ecu_const.pdf)
- Asamblea Nacional del Ecuador. (2010). *Ley del Deporte, Educación Física y Recreación del Ecuador*. <https://www.asambleanacional.gob.ec/es/leyes-aprobadas>
- Barça Innovation Hub. (20 de Diciembre de 2023). *RPE y su relación con el riesgo de lesión en futbolistas*. <https://barcainnovationhub.fcbarcelona.com/es/blog/rpe-y-su-relacion-con-el-riesgo-de-lesion-en-futbolistas/>
- Basagaña, X., & Spiegelman, D. (26 de septiembre de 2022). The design of observational longitudinal studies. <https://doi.org/10.48550/arXiv.2209.12129>

- Bell, G. J., Coutts, A. J., Wallace, L., Simpson, N., & Slattery, K. (2024). *Utilización del Índice de Esfuerzo Percibido de la Sesión para Monitorear la Carga de Entrenamiento en Nadadores*. <https://g-se.com/es/utilizacion-del-ndice-de-esfuerzo-percibido-de-la-sesion-para-monitorear-la-carga-de-entrenamiento-en-nadadores-1072-sa-j57cfb271b8a6b>
- Bhandari, P. (27 de julio de 2021). *Correlational research | When & how to use*. <https://www.scribbr.com/methodology/correlational-research/>
- Bolaños, Y. (2020). Modelos de planificación aplicados en natación: revisión sistemática. *Revista Digital Actividad Física y Deporte*, 2(1), 1-12. [https://www.researchgate.net/publication/341273078\\_MODELOS\\_DE\\_PLANIFICACION\\_APLICADOS\\_EN\\_NATACION\\_REVISION\\_SISTEMATICA](https://www.researchgate.net/publication/341273078_MODELOS_DE_PLANIFICACION_APLICADOS_EN_NATACION_REVISION_SISTEMATICA). [https://doi.org/https://www.researchgate.net/publication/341273078\\_MODELOS\\_DE\\_PLANIFICACION\\_APLICADOS\\_EN\\_NATACION\\_REVISION\\_SISTEMATICA](https://doi.org/https://www.researchgate.net/publication/341273078_MODELOS_DE_PLANIFICACION_APLICADOS_EN_NATACION_REVISION_SISTEMATICA)
- Bonato, G., Goodman, S., & Lathlean, T. (2023). Efectos fisiológicos y de rendimiento del entrenamiento en altitud para atletas de élite de resistencia: una revisión narrativa. *Current Research in Physiology*, 6, 100113. <https://doi.org/10.1016/j.crphys.2023.100113>.
- Bustos-Viviescas, B. J., Acevedo-Mindiola, A. A., & Lozano-Zapata, R. E. (2020). ¿Influye combinar diferentes distancias en la determinación de la velocidad crítica de nado? *Revista Logos Ciencia & Tecnología*, 12(2), 92-101. <https://doi.org/10.24310>
- Castillo, J., & Enríquez, L. (2022). Ejercicios para mejorar la resistencia a la velocidad en los futbolistas. *EmásF, Revista Digital de Educación Física*, 13(77), 97-114. <https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/8492480.pdf>.
- Clemente, V., Fuente, J., Fernades, R., & Vilas, J. (2021). Características psicológicas y fisiológicas asociadas al rendimiento en natación. *Revista Internacional de Investigación Ambiental y Salud Pública*, 18(9), 4561. <https://doi.org/10.3390/ijerph18094561>.

Creswell, J. W., & Creswell, J. D. (2023). *Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches*.

[https://spada.uns.ac.id/pluginfile.php/510378/mod\\_resource/content/1/creswell.pdf](https://spada.uns.ac.id/pluginfile.php/510378/mod_resource/content/1/creswell.pdf)

Creswell, J. W., & Creswell, J. D. (2023). *Research design: Qualitative, quantitative, and mixed methods approaches*. SAGE Publications.

Dekerle, J., Sidney, M., Hespel, J. M., & Pelayo, P. (2002). Validity and reliability of critical speed and stroke rate in relation to front crawl swimming performances. *International Journal of Sports Medicine*, 23(3), 93-98. <https://doi.org/10.1055/s-2002-20125>

Echeverría, A., García, J., & Panesso, J. (2022). Implementación de medidas de eficiencia energética para la construcción factible de un refrigerador comercial con suministro de energía solar fotovoltaica. *Ciencia e Ingeniería Neogranadina*, 32(2), 61-84. <https://doi.org/10.18359/rcin.5783>.

EFDeportes. (2023). *Correr sin agotamiento: ¿qué es la velocidad crítica?*

<https://www.efdeportes.com/efd120/correr-sin-agotamiento-que-es-la-velocidad-critica.htm>

EFDeportes. (2023). *Factores del rendimiento de los nadadores*.

<https://www.efdeportes.com/efd216/factores-del-rendimiento-de-los-nadadores.htm>

Fader, F. (2023). *Entrenamiento de resistencia: cómo medir lo que importa*.

<https://federicofader.com/entrenamiento-de-resistencia-como-medir-lo-que-importa/>

Federación Ecuatoriana de Natación. (2021). *Federación Ecuatoriana de Natación*. <https://fena-ecuador.org/2021/>

Fernandes, R., Carvalho, D., & Figueiredo, P. (2024). Zonas de entrenamiento en natación competitiva: un enfoque biofísico. *Front. Sports Act. Living*, 6, 1363730.

<https://doi.org/10.3389/fspor.2024.1363730>.

Flores Apaestegui, Y. (2022). *Metabolismo energético y consumo de oxígeno en nadadores*.

[Tesis de licenciatura, Universidad Nacional de Educación Enrique Guzmán y Valle].

<https://repositorio.une.edu.pe/server/api/core/bitstreams/87a2aa23-4832-4ac5-ad16-aeb50754ec13/content>

- Foresto, W. (2021). Control de cargas en nadadores paralímpicos. *Revista Española de Educación Física y Deportes*, 433, 1-12. <https://doi.org/10.55166/reefd.vi433.986>.
- Funai, Y., Matsunami, M., & Taba, S. (2019). Physiological Responses and Swimming Technique During Upper Limb Critical Stroke Rate Training in Competitive Swimmers. *Journal of Human Kinetics*, 70, 61-68. <https://doi.org/10.2478/hukin-2019-0026>
- Funai, Y., Taba, S., Kanegawa, Y., Taimura, A., & Matsunami, M. (2025). Biophysical analyses of various interval training sets at critical swimming velocity. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 65(2), 163-170. <https://doi.org/https://doi.org/10.23736/S0022-4707.24.15931-2>
- Gómez, J. (2024). El entrenamiento de fuerza y la incidencia en los ejercicios. *Journal of science and research*, 9(4), 64-83. <https://doi.org/10.5281/zenodo.13909889>.
- González, J., Hermosilla, F., González, F., & Casado, A. (2021). Distribución de la intensidad del entrenamiento, volumen de entrenamiento y modelos de periodización en nadadores de élite: una revisión sistemática. *Revista Internacional de Fisiología y Rendimiento Deportivo*, 16(7), 1-17. <https://doi.org/10.1123/ijsp.2020-0906>.
- Greco, C. C., & Denadai, B. S. (2005). Critical speed and endurance capacity in young swimmers: Effects of gender and age. *Pediatric Exercise Science*, 17(4), 353-363. <https://doi.org/https://doi.org/10.1123/pes.17.4.353>
- Hernández Sampieri, R., Mendoza Torres, C. P., & Baptista Lucio, P. (2022). *Metodología de la investigación: Las rutas cuantitativa, cualitativa y mixta*. Ciudad de México: McGraw-Hill Education. <https://doi.org/978-1-4562-6096-5>
- Idárraga, L. (2021). *Velocidad crítica de nado como herramienta para el control de la intensidad y su utilización en los planes de entrenamiento en natación con aletas*. [Tesis de maestría, Universidad de Antioquia]. <http://hdl.handle.net/10495/27639>

- Izquierdo, E., Galeano, J., Orejuela, D., López, V., & Castro, A. (2024). Modelos de periodización del entrenamiento empleados en la natación convencional y para natación: Una revisión sistemática. *MLS Sport Research*, 4(1), 33-48. <https://doi.org/10.54716/mlssr.v4i1.2597>.
- Izquierdo-Rodríguez, E., López-Ulchur, V. A., & Castro-Rengifo, A. C. (2024). Training periodization models used in swimming and para swimming: A systematic review. *MLS Sport Research*, 4(1), 33-48. <https://doi.org/https://doi.org/10.54716/mlssr.v4i1.2597>
- Jiménez, D. (2022). Factores fisiológicos de rendimiento en los corredores de fondo. *Revista Cubana de Investigaciones Biomédicas*, 41(1), 116-127. <http://dx.doi.org/10.34982/2223.1773.2022.v7.no1.009>.
- Li, T., Jiang, L., & Li, L. (2022). Changes in VO<sub>2</sub>max Caused by Aerobic Exercise in Swimmers. *Revista Brasileira de Medicina do Esporte*, 29, 1-10. [https://doi.org/10.1590/1517-8692202329012022\\_0319](https://doi.org/10.1590/1517-8692202329012022_0319).
- Macedo, A., Almeida, T., Massini, D., Oliveira, D., Espada, M., & Robalo, R. (2024). Métodos de monitorización de la carga para controlar la efectividad del entrenamiento en el acondicionamiento físico y la participación en la planificación: una revisión narrativa. *Appl. Sci*, 14(22), 10465. <https://doi.org/10.3390/app142210465>.
- Mazuera, C., Dávila, A., Isáziga, J., Cardona, N., & Hidalgo, A. (2023). Efectos de dos modelos de periodización en la curva de lactato y velocidad de nado en nadadores. *Retos*, 50, 262-269. <https://doi.org/10.47197/retos.v50.96257>.
- McCombes, S. (22 de junio de 2023). *Descriptive research | Definition, types, methods & examples*. <https://www.scribbr.com/methodology/descriptive-research/>
- Mejía, C. (19 de Marzo de 2023). *Cálculo de la velocidad aerobia máxima para determinar las zonas de entrenamiento, mediante el test de 1 000 m en deportistas de medio fondo y fondo de la Federación Deportiva del Carchi, categoría prejuvenil y juvenil*. [Tesis de maestría, Universidad Técnica del Norte].

<https://repositorio.utn.edu.ec/bitstream/123456789/13821/2/PG%201388%20TRABAJO%20DE%20GRADO.pdf>

Minganti, C., Demarie, S., Comotto, S., Meeusen, R., & Piacentini, M. F. (2012). Evaluation of critical swimming velocity in young amateur swimmers. *Sport Sci Health*, 7, 87-91.  
<https://doi.org/10.1007/s11332-012-0118-5>

Morocho, C. (2021). La relación fuerza-velocidad para la optimización del entrenamiento y prevención de lesiones. *Ciencia digital*, 2(1), 1-10.  
<https://cienciadigital.org/revistacienciadigital2/index.php/CienciaDigital/article/view/1462/3972>.

Mosquera, E., Ramírez, J., Rayo, A., Portilla, L., Escobar, J., & Galeano, J. (2024). Aplicación del modelo ATR, una mirada reflexiva. *Ciencia y deporte*, 9(13), 42-49.  
[https://www.researchgate.net/publication/386986805\\_Aplicacion\\_del\\_modelo\\_ATR\\_una\\_mirada\\_reflexiva](https://www.researchgate.net/publication/386986805_Aplicacion_del_modelo_ATR_una_mirada_reflexiva).

Niño, O., Reina, J., Ayala, G., Portilla, J., & Aguilar, I. (2021). Efectos del entrenamiento de intervalos de alta intensidad en altitud simulada. Revisión sistemática. *Revista de Investigación e Innovación en Ciencias de la Salud*, 3(1), 98-115.  
<https://doi.org/10.46634/riics.50>.

Oca Gaía, A. (22 de septiembre de 2024). *Aspectos condicionantes del éxito deportivo a largo plazo en natación*. G-SE: <https://g-se.com/es/aspectos-condicionantes-del-exito-deportivo-a-largo-plazo-en-natacion>

Ortiz, D., Alzola, A., Sánchez, J., Loma, P., & Ortiz, Y. (2023). Revisión bibliográfica del entrenamiento tradicional, contemporáneo y la Priorización Táctica: Aplicabilidad en la Escuela Politécnica de Chimborazo. *Pol. Con*, 8(2), 865-877.  
<https://dialnet.unirioja.es/descarga/articulo/9152130.pdf>.

Páez, A., Paspuel, S., & Caicedo, J. (2021). Test de rendimiento físico adaptados de atletismo y natación para sordolímpicos. *Pol. Con*, 6(4), 540-553. DOI: 10.23857/pc.v6i4.2584.

- Petrigna, L., Karsten, B., Delextrat, A., Pajaujiene, S., Mani, D., Paoli, A., . . . Bianco, D. (2022). An updated methodology to estimate critical velocity in front crawl swimming: A scoping review. *Science & Sports*, 37(5), 373-382. <https://doi.org/10.1016/j.scispo.2021.06.003>.
- Ramos, S., & Sailema, A. (2023). La natación en el desarrollo de capacidades coordinativas en niños de 5 a 10 años. *Pol. Con*, 8(9), 1719-1751. DOI: 10.23857/pc.v8i9.
- Rebollo, P. A., & Ábalos, E. M. (2022). *Metodología de la investigación: Recopilación*. Editorial Autores de Argentina.  
[https://books.google.com.ec/books/about/Metodolog%C3%ADa\\_de\\_la\\_Investigaci%C3%B3n\\_Recopi.html?id=vbWHEAAAQBAJ&redir\\_esc=y](https://books.google.com.ec/books/about/Metodolog%C3%ADa_de_la_Investigaci%C3%B3n_Recopi.html?id=vbWHEAAAQBAJ&redir_esc=y)
- Rojas Bajaña, R. A., Morales Neira, D. J., Rendón Pinargoti, A. M., Perlaza Estupiñán, A. A., León López, L. W., Izurieta González, D. R., & Ruiz Díaz, C. N. (2020). *Iniciación, etapas de desarrollo y preparación física en la natación y sus beneficios en el campo deportivo*. [Tesis de licenciatura, Institución Universitaria Escuela Nacional del Deporte].  
[https://www.researchgate.net/publication/341273078\\_MODELOS\\_DE\\_PLANIFICACION\\_APLICADOS\\_EN\\_NATACION\\_REVISION\\_SISTEMATICA](https://www.researchgate.net/publication/341273078_MODELOS_DE_PLANIFICACION_APLICADOS_EN_NATACION_REVISION_SISTEMATICA) ed.).
- Romero Frómata, E., Vaca García, M. R., Jaramillo Astudillo, N. D., & Granja Loor, M. F. (2021). Construcción de microciclos en el deporte. *Vínculos. ESPE*, 6(2), 194-209.  
<https://doi.org/https://doi.org/10.24133/vinculosespe.v6i2.1787>
- Salcedo Mosquera, J. D., Martínez Barrios, H. E., & Romero Sánchez, A. (2022). Observation as a research technique: Reflections, types, recommendations and examples. *Russian Law Journal*, 10(4), 792–798. <https://doi.org/10.52783/rlj.v10i4.4348>
- Sanabria, J., Cortina, M., & Vanegas, O. (2023). *Modelos de planificación del entrenamiento deportivo moderno*. Sello Editorial Fungade.  
[https://www.researchgate.net/publication/371987257\\_MODELOS\\_DE\\_PLANIFICACION\\_DEL\\_ENTRENAMIENTO\\_DEPORTIVO\\_MODERNO](https://www.researchgate.net/publication/371987257_MODELOS_DE_PLANIFICACION_DEL_ENTRENAMIENTO_DEPORTIVO_MODERNO) ed.). Colombia: Sello Editorial FUNGADE.

[https://doi.org/https://www.researchgate.net/publication/371987257\\_MODELOS\\_DE\\_PLANIFICACION\\_DEL\\_ENTRENAMIENTO\\_DEPORTIVO\\_MODERNO](https://doi.org/https://www.researchgate.net/publication/371987257_MODELOS_DE_PLANIFICACION_DEL_ENTRENAMIENTO_DEPORTIVO_MODERNO)

Scott, B. E., Burden, R., & Deckerle, J. (2024). Stroke-Specific Swimming Critical Speed Testing: Balancing Feasibility and Scientific Rigour. *Journal of Human Kinetics*, 90, 239–251.  
<https://doi.org/10.5114/jhk/170882>

Sofyan, D., Abdullah, K. H., Nurfadila, F., Tanucan, J. C., & Rojo, J. R. (2024). Research journey of sports promotion: A bibliometric analysis. *Profesi Humas*, 8(2), 145–167.  
<https://doi.org/https://doi.org/10.24198/prh.v8i2.52577>

Srivastava, S., Tamrakar, S., Nallathambi, N., Vrindavanam, S., Prasad, R., & Kothari, R. (2024). Assessment of Maximal Oxygen Uptake (VO<sub>2</sub> Max) in Athletes and Nonathletes Assessed in Sports Physiology Laboratory. *Cureus*, 16(5), 61124.  
<https://doi.org/10.7759/cureus.61124>.

Stellingwerff, T., Burke, L. M., Caldwell, H. G., Gathercole, R. J., McNeil, C. J., Napier, C., . . . Heikura. (2025). Integrative field-based health and performance research: A narrative review on experimental methods and logistics to conduct competition and training camp studies in athletes. *Sports Medicine*, 55(6), 1377–1403.  
<https://doi.org/https://doi.org/10.1007/s40279-025-02227-0>

Sullivan, P., Vaughan, J., & Woods, C. T. (julio de 2023). *Not just to know more but to also know better: How data analysis-synthesis can be woven into sport science practiced as an art of inquiry*. [Tesis de licenciatura, Victoria University Institutional Repository (VUIR)].  
<https://vuir.vu.edu.au/47300/9/Not%20just%20to%20know%20more%20%20but%20to%20also%20know%20better%20%20How%20data%20analysis-synthesis%20can%20be%20woven%20into%20sport%20science%20practiced%20as%20an%20art%20of%20inquiry.pdf>

Tauda, M., Cruzat, E., & Ergas, S. (2025). Relación óptima entre fuerza-velocidad para mejorar la fuerza aplicada en el deporte. *Retos*, 65, 161-177.  
<https://doi.org/10.47197/retos.v65.109>.

- Tauda, M., Cruzat, E., Fuentes, A., Ergas, D., & Díaz, W. (2025). Perfil antropométrico en jóvenes nadadores y correlación con la fuerza del tren inferior. *Revista Retos*, 63, 534-555. <https://doi.org/10.47197/retos.v63.108261>.
- Tijani, J. M., Rhibi, F., Zouhal, H., Dalamitros, A. A., & Ben Abderrahman, A. (2022). Effect of training at intensities around critical velocity on 400 meters front crawl performance in young swimmers. *Journal of Sports Medicine and Physical Fitness*, 62(6), 749-756. <https://doi.org/https://doi.org/10.23736/S0022-4707.21.12314-X>
- Tønnessen, E., Sandbakk, O., Bucher, S., Seiler, S., & Haugen, T. (2024). Training Session Models in Endurance Sports: A Norwegian Perspective on Best Practice Recommendations. *Sports Medicine*, 54, 2935-2953. <https://doi.org/10.1007/s40279-024-02067-4>.
- Torres Navarro, V., & Campos Granell, J. (2018). Oxygen Consumption and Anaerobic Threshold in Young Athletes in Track and Field, Swimming and Triathlon. *Apunts. Educación Física y Deportes*, 132, 94-109. [https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.\(2018/2\).132.07](https://doi.org/10.5672/apunts.2014-0983.es.(2018/2).132.07)
- Toubekis, A. G., Tsami, A. P., & Tokmakidis, S. P. (2006). Critical Velocity and Lactate Threshold in Young Swimmers. *International Journal of Sports Medicine*, 27(2), 117-123. <https://doi.org/https://doi.org/10.1055/s-2005-837487>
- Wa, K., Ikuta, K., Yoshida, T., Udo, M., Moritani, T., Mutoh, Y., & Miyashita, M. (14 de Septiembre de 2024). Determinación y validez de la velocidad crítica, como un índice de performance de natación, en nadadores competitivos. *G-SE Journal*, 2, 1-10. <https://g-se.com/es/determinacion-y-validez-de-la-velocidad-critica-como-un-ndice-de-performance-de-natacion-en-nadadores-competitivos-220-sa-w57cfb27119406>. G-SE.
- Willie, M. M. (2024). Population and target population in research methodology. *Golden Ratio of Social Science and Education*, 4(1), 75–79. <https://doi.org/10.52970/grsse.v4i1.405>

## ANEXOS

### Anexo 1

#### Árbol de problemas

|  |   |   |
|--|---|---|
| Falta de aplicación de la velocidad crítica como parámetro de control de la intensidad.  | Escaso monitoreo de variables fisiológicas (ritmo de nado, RPE, frecuencia de brazada). | Planificación del entrenamiento basada en métodos generales.  |
| <b>CAUSA</b>   | <b>CAUSA</b>  | <b>CAUSA</b>  |
| <b>PROBLEMA</b>  |   |   |
| Control inadecuado de la intensidad en entrenamientos de medio fondo en nadadores categoría juvenil B del Club Atlantis, Ibarra. |   |   |
| <b>CONSECUENCIA</b>  | <b>CONSECUENCIA</b>   | <b>CONSECUENCIA</b>   |
| Bajo rendimiento competitivo en pruebas de 200 y 400 metros.   | Riesgo de sobreentrenamiento o fatiga acumulada en los nadadores.                       | Limitado desarrollo fisiológico y técnico de los deportistas. |

## Anexo 2 Matriz de coherencia

| <b>TEMA</b>   |  |
|---|--|
| La velocidad crítica como estrategia de control de la intensidad en entrenamientos de medio fondo en nadadores de la categoría juvenil B del club Atlantis Ibarra.  |  |
| <b>OBJETIVO GENERAL</b>   | <b>FORMULACIÓN DEL PROBLEMA</b>  |
| Analizar la eficacia de la velocidad crítica como estrategia de control de la intensidad en los entrenamientos de medio fondo en nadadores de la categoría Juvenil B del Club Atlantis Ibarra.  | ¿Qué efecto tiene la implementación de la velocidad crítica en el control de la intensidad de los entrenamientos y en el rendimiento competitivo de los nadadores de medio fondo de la categoría Juvenil B del Club Atlantis Ibarra?   |
| <b>OBJETIVOS ESPECIFICOS</b>  | <b>HIPÓTESIS</b>   |
| <ol style="list-style-type: none"> <li>1. Determinar la velocidad crítica individual de los nadadores mediante pruebas específicas de nado en distancias de medio fondo (200 m y 400 m estilo crol), utilizando protocolos estandarizados de medición.</li> <li>2. Evaluar el rendimiento actual de los nadadores en pruebas de medio fondo, registrando tiempos, ritmo de nado y parámetros fisiológicos.</li> <li>3. Implementar un plan de entrenamiento basado en la velocidad crítica, estructurado en fases que consideren acumulación, transición y regulación adaptado.</li> <li>4. Comparar los resultados de rendimiento y control de intensidad pre y post intervención, analizando cambios significativos en los indicadores de esfuerzo, para determinar la efectividad de la estrategia de entrenamiento basada en la velocidad crítica.</li> </ol> | <p>Hipótesis nula (<math>H_0</math>)</p> <p>La aplicación de la velocidad crítica como estrategia de control de la intensidad en los entrenamientos de medio fondo no produce diferencias significativas en el rendimiento deportivo ni en los indicadores de control de esfuerzo en los nadadores de la categoría Juvenil B del Club Atlantis Ibarra.</p> <p>Hipótesis alternativa (<math>H_1</math>)</p> <p>La aplicación de la velocidad crítica como estrategia de control de la intensidad en los entrenamientos de medio fondo produce mejoras significativas en el rendimiento deportivo y en los indicadores de control de esfuerzo en los nadadores de la categoría Juvenil B del Club Atlantis Ibarra.</p> |

### Anexo 3 Matriz categorial

| CONCEPTO   | VARIABLE               | DIMENSIONES            | INDICADORES   |
|--|------------------------|------------------------|---|
| Es la velocidad máxima que un nadador puede mantener durante un tiempo prolongado sin acumulación excesiva de fatiga, utilizada como referencia para individualizar la intensidad de entrenamiento | Velocidad Crítica (VC) | Métodos de medición    | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tiempos en pruebas de 200 m y 400 m crol.</li> <li>- Cálculo de la pendiente velocidad/tiempo (VC).</li> <li>- Comparación pre y post intervención.</li> <li>- Diferencia individual vs media grupal.</li> </ul> |
|  |                        | Zonas de entrenamiento | <ul style="list-style-type: none"> <li>- % de la VC (95–110%).</li> <li>- Ubicación en rangos aeróbicos y anaeróbicos.</li> <li>- Variabilidad intraindividual entre sesiones.</li> <li>- Capacidad de sostener volumen a intensidad estable.</li> </ul>  |
|  |                        | Control de intensidad  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Ritmo de nado sostenido.</li> <li>- Frecuencia y longitud de brazada.</li> <li>- Percepción subjetiva del esfuerzo (RPE).</li> <li>- Relación entre VC y frecuencia cardíaca submáxima.</li> </ul>               |

|  |                                       |                           |   |
|--|---------------------------------------|---------------------------|---|
|  |                                       | Adaptaciones fisiológica  | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Capacidad de recuperación post esfuerzo.</li> <li>- Incremento de la capacidad aeróbica.</li> <li>- Aumento de la eficiencia técnica bajo fatiga.</li> <li>- Reducción de lactato en sangre en sesiones de alta intensidad.</li> </ul>               |
| Representa la capacidad de sostener esfuerzos en distancias medias (200–400 m), determinada por factores técnicos, fisiológicos y de eficiencia en el agua | Rendimiento en pruebas de medio fondo | Rendimiento en 200 m crol | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tiempo total (pre y post).</li> <li>- Diferencia entre primer y segundo 100 m.</li> <li>- Índice de eficiencia de brazada.</li> <li>- Tiempo de reacción en la salida.</li> </ul>  |
|  |                                       | Rendimiento en 400 m crol | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Tiempo total (pre y post).</li> <li>- Diferencia entre parciales de 200 m.</li> <li>- Capacidad de mantener ritmo estable.</li> <li>- Tiempo de recuperación post prueba.</li> <li>- Relación entre velocidad crítica y tiempo de prueba.</li> </ul> |
|  |                                       | Control técnico           | <ul style="list-style-type: none"> <li>- Eficiencia de brazada bajo fatiga.</li> <li>- Posición hidrodinámica.</li> <li>- Estabilidad corporal en virajes.</li> <li>- Coordinación entre brazos y piernas en fases finales.</li> </ul>  |

#### Anexo 4 Matriz de operacionalización de variables

| <b>Objetivo general</b>                          | Analizar la relación entre el nivel de fuerza muscular y el rendimiento en pruebas de velocidad en los nadadores de la categoría juvenil B del Club Atlantis, Ibarra |  |  |  |   |
|--|--|--|--|--|---|
| <b>Variables</b>                                 | <b>Objetivos</b>   | <b>Dimensiones</b>                     | <b>Indicadores</b>   | <b>Técnicas e instrumentos</b>                     | <b>Fuentes de información</b>                                       |
| Velocidad crítica                                | Determinar la velocidad crítica individual de los nadadores mediante pruebas específicas de nado en distancias de medio fondo  | Métodos de medición                    | Tiempos en pruebas de 200 m y 400 m<br>Velocidad crítica (VC = $D2 - D1 / T2 - T1$ )   | Cronómetro digital<br>Fórmula de velocidad crítica | Nadadores categoría juvenil B                                       |
|  |  | Zonas de entrenamiento                 | % de VC<br>Rango aeróbico y anaeróbico   | Planificación estructurada por zona                | Nadadores categoría juvenil B                                       |
| Control de la intensidad - Aspectos fisiológicos | Evaluar el rendimiento actual de los nadadores en pruebas de medio fondo, registrando tiempos, ritmo de nado y parámetros fisiológicos.                              | Ritmo de nado                          | Frecuencia de brazadas<br>Longitud de brazada<br>Tiempo por parcial                    | Observación estructurada<br>Video análisis         | Nadadores categoría juvenil B                                       |
|  |  | Carga externa y adaptación al estímulo | Volumen de metros por zona<br>Diferencias entre sesiones<br>Recuperación post esfuerzo | Bitácora semanal<br>Cronometraje parcial           | Nadadores categoría juvenil B<br>Sesiones de entrenamiento del club |
|  |  | Metabolismo aeróbico y anaeróbico      | Cambios en rendimiento sostenido<br>Indicadores de fatiga                              | Test de campo repetido (pre y post)                | Nadadores categoría juvenil B                                       |

|  |  |  |  |  |                               |
|--|--|--|--|--|-------------------------------|
|  |  | Umbral de lactato y consumo de oxígeno (VO <sub>2</sub> máx) | Mejora en tiempo de esfuerzo sostenido<br>Estimación del VO <sub>2</sub> máx por rendimiento funcional | Observación comparativa<br>Progresión por sesión | Nadadores categoría juvenil B |
|  |  | Recuperación y sobrecarga                                    | Tiempos de recuperación<br>Ritmo cardíaco basal post esfuerzo  | Seguimiento estructurado                         | Nadadores categoría juvenil B |

## Validación de instrumentos



### UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

#### FACULTAD DE EDUCACION, CIENCIA Y TECNOLOGIA (FECYT)

#### CARRERA DE ENTRENAMIENTO DEPORTIVO

#### INSTRUMENTO DE EVALUACIÓN (TEST FÍSICOS).

**Tema:** “La velocidad crítica como estrategia de control de la intensidad en entrenamientos de medio fondo en nadadores de la categoría juvenil B del club Atlantis Ibarra.”

#### Objetivos:

##### Objetivo general:

Analizar la eficacia de la velocidad crítica como estrategia de control de la intensidad en los entrenamientos de medio fondo en nadadores de la categoría Juvenil B del Club Atlantis Ibarra.

##### Objetivos específicos:

- Determinar la velocidad crítica individual de los nadadores mediante pruebas específicas de nado en distancias de medio fondo (200 m y 400 m estilo crol), utilizando protocolos estandarizados de medición.
- Evaluar el rendimiento actual de los nadadores en pruebas de medio fondo, registrando tiempos, ritmo de nado y parámetros fisiológicos como la percepción subjetiva del esfuerzo (RPE).
- Diseñar e implementar un plan de entrenamiento de medio fondo basado en la velocidad crítica, estructurado en fases que consideren carga, volumen y recuperación adaptados a cada nadador.
- Comparar los resultados de rendimiento y control de intensidad pre y post intervención, analizando cambios significativos en los tiempos de competencia y en los indicadores de esfuerzo, para determinar la efectividad de la estrategia de entrenamiento basada en la velocidad crítica.

## **Test de Velocidad Crítica (VC) – nado libre**

La prueba de Velocidad Crítica se realizará en pretest y postest para determinar cambios en la capacidad de sostener la velocidad tras un periodo de entrenamiento planificado de 10 semanas.

### **Material:**

- Piscina semiolímpica (25 m)
- Cronómetro con centésimas
- Hoja de registro u hoja de cálculo

### **Personal:**

Evaluador y deportistas.

### **Procedimiento:**

- Realizar un calentamiento estandarizado de 10–15 minutos, igual en pre y post.
- A la señal, el nadador se ubica dentro del agua, en contacto con el borde; adopta posición de empuje desde pared con ambos pies apoyados y el cuerpo en alineación, sin salto ni clavado.
- Se ejecuta el primer esfuerzo de 200 m crol (8 largos) con empuje desde pared; tras un deslizamiento breve se inicia la batida y brazada; el evaluador inicia el cronometraje en la salida del empuje y lo detiene al tocar la pared en la llegada; registrar el tiempo en mm:ss,cc.
- Recuperación pasiva de 15 minutos, con hidratación ligera y sin ejercicios intensos.
- Se ejecuta el segundo esfuerzo de 400 m crol (16 largos) bajo las mismas condiciones de salida desde el agua, manteniendo mismo carril, evaluador y protocolo; detener el cronómetro al toque final y registrar el tiempo en mm:ss,cc.
- Mantener salidas, virajes y llegadas reglamentarios y consistentes entre intentos para asegurar comparabilidad.

### **Cálculo de la VC:**

Convertir ambos tiempos a segundos y aplicar la fórmula  $VC = 200 / (t_{400} - t_{200})$ , expresando el resultado en m/s. Registrar el valor en la plantilla correspondiente para su comparación pre–post.



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE**  
**FACULTAD DE EDUCACION, CIENCIA Y TECNOLOGIA (FECYT)**  
**CARRERA DE ENTRENAMIENTO DEPORTIVO**

**CONSTANCIA DE VALIDACIÓN**

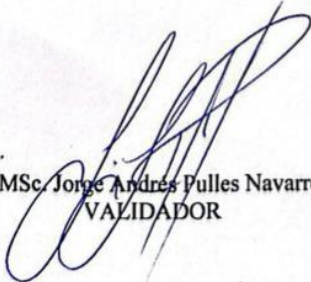
Quien suscribe, Jorge Pulles, con cédula de identidad N° 100339835C con experiencia como Entrenador, con Grado de Magister ejerciendo actualmente como Coordinador en la Institución "Federación Guanesa de Natación".

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de Validación el Instrumento (test físicos), a los efectos de su aplicación en el trabajo de investigación.

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones.

|                        | DEFICIENTE | ACEPTABLE | BUENO | EXCELENTE |
|------------------------|------------|-----------|-------|-----------|
| Congruencia de Ítems   |            |           |       | ✓         |
| Amplitud de contenido  |            |           |       | ✓         |
| Redacción de los Ítems |            |           |       | ✓         |
| Claridad y precisión   |            |           |       | ✓         |
| Pertinencia            |            |           |       | ✓         |

Fecha: 28 de Mayo de 2025

  
MSc. Jorge Andrés Pulles Navarrete  
VALIDADOR



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE**  
**FACULTAD DE EDUCACION, CIENCIA Y TECNOLOGIA (FECYT)**  
**CARRERA DE ENTRENAMIENTO DEPORTIVO**

**CONSTANCIA DE VALIDACIÓN**



Quien suscribe, EDISON FLORES, con cédula de identidad N° 100343190 con experiencia como Prep. Físico, con Grado de Magíster ejerciendo actualmente como Director IEF en la Institución "Universidad Técnica del Norte."

Por medio de la presente hago constar que he revisado con fines de Validación el Instrumento (test físicos), a los efectos de su aplicación en el trabajo de investigación.

Luego de hacer las observaciones pertinentes, puedo formular las siguientes apreciaciones.

|                        | DEFICIENTE | ACEPTABLE | BUENO | EXCELENTE |
|------------------------|------------|-----------|-------|-----------|
| Congruencia de Ítems   |            |           |       | X         |
| Amplitud de contenido  |            |           |       | X         |
| Redacción de los Ítems |            |           |       | X         |
| Claridad y precisión   |            |           |       | X         |
| Pertinencia            |            |           |       | X         |

Fecha: 28 de Mayo de 2025

  
  
MSc. Edison Flores  
VALIDADOR

## Certificado



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE**  
Acreditada Resolución Nro. 173-SE-33-CACES-2020  
**FACULTAD EDUCACIÓN CIENCIA Y TECNOLOGÍA**  
**CARRERA DE ENTRENAMIENTO DEPORTIVO**



Oficio 060-CED  
Ibarra, 2 de junio de 2025

MSc. Jorge Pulles  
**ENTRENADOR CLUB ATLANTIS**

**ASUNTO:** Solicitud para aplicación de instrumentos de investigación

Por medio de la presente, me permito solicitar de la manera más comedida, su autorización para que el estudiante **FRANCISCO XAVIER TERÁN VILLACIS** de octavo nivel de la carrera de Entrenamiento Deportivo, quien solicita la autorización para realizar las evaluaciones físicas de pre-test y post-test de las siguientes pruebas: velocidad crítica (200m-400m) a los nadadores de la categoría juvenil "B" del Club Atlantis sobre el tema: La velocidad crítica como estrategia de control de la intensidad en entrenamientos de medio fondo en nadadores de la categoría juvenil "B" del club Atlantis Ibarra.

Los resultados obtenidos serán de mucha ayuda para su trabajo de TIC.

Atentamente,

**CIENCIA Y TÉCNICA AL SERVICIO DEL PUEBLO**



MSc. Vicente Yandún Y.  
**COORDINADOR DE CARRERA**

VY/LR

Ciudadela Universitaria Barrio El Olivo  
Av. 17 de Julio 5-21 y Gral. José María Córdova  
Teléfono: (05) 2997-800 RUC: 1060001070001  
[www.utn.edu.ec](http://www.utn.edu.ec)



**CLUB ATLANTIS "IBARRA"**

Ibarra 2 de junio 2025

**CERTIFICADO**

Apetición del Sr. FRANCISCO XAVIER TERÁN VILLACIS, con cédula de identidad N° 1005081839, certifico que aplicó los instrumentos de investigación de evaluaciones físicas pre-test y post-test de la siguiente prueba: velocidad crítica (200m-400m) a los nadadores de la categoría juvenil "B" del Club Atlantis sobre el tema: La velocidad crítica como estrategia de control de la intensidad en entrenamientos de medio fondo en nadadores de la categoría juvenil "B" del club Atlantis Ibarra.

Es todo cuanto puedo certificar en honor a la verdad, pudiendo el interesado, hacer uso de la presente certificación para los fines pertinentes.

Atentamente

MSc. Jorge Andrés Pulles Navarrete

**Entrenador del Club Atlantis**

## Certificado abstract



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE  
Acreditada Resolución Nro. 173-SE-33-CACES-2020  
EMPRESA PÚBLICA "LA UEMEPRENDE E.P."



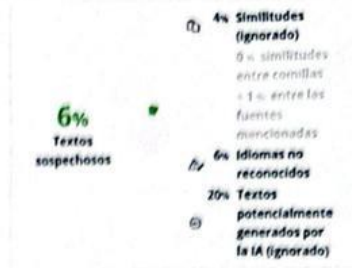
### ABSTRACT

Within the competitive arena of swimming, athlete preparation cannot rely on generic or nonspecific methods. During the formative stages, it is essential to have strategies that allow for effective control of training intensity. The objective of this study was to analyze the effectiveness of critical speed as an intensity control strategy in middle-distance training for swimmers in the Youth "B" category at the Atlantis Ibarra Club. A quantitative, pre-experimental, and explanatory research approach was used with a group of youth swimmers from the Atlantis Ibarra Club. 200m and 400m freestyle tests were used to calculate individual critical speed and develop a ten-week training plan. The results showed significant improvements in swimmers' performance after the implementation of the critical speed-based program. On average, 200m times decreased by 6.8%, while 400m times improved by 7.4%, demonstrating a greater ability to maintain submaximal paces with less perceived fatigue. Individual critical speed increased by 5.9%, confirming progress in specific aerobic endurance. Furthermore, improved technical control of swimming pace and stroke rate was observed, along with a decrease in perceived exertion, reflecting a positive physiological and technical adaptation. The results showed improvements in middle-distance times and critical speed values, and demonstrated greater technical efficiency and intensity control. It is concluded that critical speed is a valid and practical tool for optimizing performance in youth middle-distance events.

**Keywords:** intensity control, middle-distance training, youth swimming, critical speed.

  
Reviewed by  
MSc. Luis Pasqu两岸-Soto  
December 2, 2025

# La velocidad crítica como estrategia de control de la intensidad en entrenamientos de medio fondo en nadadores de la categoría juvenil "B" del club Atlantis Ibarra



Nombre del documento: La velocidad crítica como estrategia de control de la intensidad en entrenamientos de medio fondo en nadadores de la categoría juvenil "B" del club Atlantis Ibarra.pdf  
ID del documento: 5d448cf05e9f876658fa7c7618a4b3d0e4111c0  
Tamaño del documento original: 2.4 MB

Depositante: Vicente Yandún  
Fecha de depósito: 12/12/2025  
Tipo de carga: Interface  
fecha de fin de análisis: 12/12/2025

Número de palabras: 27.099  
Número de caracteres: 192.065

Ubicación de las similitudes en el documento:



## Fuentes principales detectadas

| N° | Descripciones   | Similitudes | Ubicaciones | Datos adicionales                       |
|----|---|-------------|-------------|---|
| 1  | Plan de entrenamiento para desarrollar la fuerza de los nadadores v... #15193<br>Viene de de mi biblioteca<br>15 fuentes similares                                  | 2%          |             | Palabras idénticas: 2% (599 palabras)   |
| 2  | repositorio.utm.edu.ec   Aplicación de un plan de entrenamiento para mejorar la...<br>https://repositorio.utm.edu.ec/handle/123456789/17514<br>15 fuentes similares | < 1%        |             | Palabras idénticas: < 1% (257 palabras) |
| 3  | Documento de otro usuario #61034<br>Viene de de otro grupo<br>6 fuentes similares   | < 1%        |             | Palabras idénticas: < 1% (119 palabras) |
| 4  | doi.org<br>https://doi.org/https://doi.org/10.54716/misst.v4i1.2597<br>3 fuentes similares  | < 1%        |             | Palabras idénticas: < 1% (52 palabras)  |
| 5  | repositorio.utm.edu.ec   Capacidad aeróbica máxima y velocidad sostenida máxi...<br>https://repositorio.utm.edu.ec/handle/123456789/17922                           | < 1%        |             | Palabras idénticas: < 1% (41 palabras)  |

## Fuentes con similitudes fortuitas

| N° | Descripciones  | Similitudes | Ubicaciones | Datos adicionales                      |
|----|--|-------------|-------------|--|
| 1  | dx.doi.org   Influencia entre la edad, nivel académico y la elección de modelos de ...<br>http://dx.doi.org/10.15332/2422474x.10292  | < 1%        |             | Palabras idénticas: < 1% (33 palabras) |
| 2  | es.scribd.com   Trabajo de Grado Repositorio Digital Institucional   PDF   Yo Pw6 ...<br>https://es.scribd.com/document/430917219/Trabajo-de-Grado-Repositorio-Digital-Institucional | < 1%        |             | Palabras idénticas: < 1% (36 palabras) |
| 3  | www.revistas.uma.es<br>https://www.revistas.uma.es/index.php/riccafd/article/view  | < 1%        |             | Palabras idénticas: < 1% (29 palabras) |
| 4  | doi.org   ¿Influye combinar diferentes distancias en la determinación de la velocidad...<br>https://doi.org/10.24310/riccafd.2020.v9i2.6620  | < 1%        |             | Palabras idénticas: < 1% (29 palabras) |
| 5  | blog.endurancegroup.org   ET   Zonas de Entrenamiento en los Deportes de Res...<br>https://blog.endurancegroup.org/zonas-de-entrenamiento-en-los-deportes-de                         | < 1%        |             | Palabras idénticas: < 1% (20 palabras) |

## Fuentes mencionadas (sin similitudes detectadas)

Estas fuentes han sido citadas en el documento sin encontrar similitudes.

- <https://repositorio.utm.edu.ec/handle/123456789/16009>
- <https://doi.org/10.3390/app14209508>
- [https://www.oas.org/juridico/pdfs/mesick4\\_ecu\\_const.pdf](https://www.oas.org/juridico/pdfs/mesick4_ecu_const.pdf)
- <https://www.asambleanacional.gob.ec/es/leyes-aprobadas>
- <https://barcalinnovationhub.fcbarcelona.com/es/blog/rpe-y-su-relacion-con-el>

# Fotografias

