



**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:**

**Plan de entrenamiento para desarrollar la fuerza de los nadadores velocistas 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:** Mark Anthony Chugá Rivadeneira

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

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

**Ibarra - Ecuador de 2025**



## 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>	0924704240	
<b>APELLIDOS NOMBRES:</b>	<b>Y</b>	Mark Anthony Chugá Rivadeneira	
<b>DIRECCIÓN:</b>		Barrio Pugacho Bajo	
<b>EMAIL:</b>		machugar@utn.edu.ec – markchuga2002@gmail.com	
<b>TELÉFONO FIJO:</b>	No	<b>TELF. MOVIL</b>	0959183645

DATOS DE LA OBRA	
<b>TÍTULO:</b>	Plan de entrenamiento para desarrollar la fuerza de los nadadores velocistas categoría juvenil “B” del club Atlantis, Ibarra
<b>AUTOR (ES):</b>	Mark Anthony Chugá Rivadeneira
<b>FECHA: AAAAMMDD</b>	2025-09-05
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. Segundo Vicente Yandún Yalamá. MSc.
<b>ASESORA:</b>	MSc. Zoila Esther Realpe Zambrano

## AUTORIZACIÓN DE USO A FAVOR DE LA UNIVERSIDAD

Yo, Mark Anthony Chugá Rivadeneira, con cédula de identidad Nro. 0924704240, 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 30 días del mes de septiembre de 2025

**EL AUTOR:**



Mark Anthony Chugá Rivadeneira

## 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 30 días del mes de septiembre de 2025

**EL AUTOR:**



Mark Anthony Chugá Rivadeneira

## CERTIFICACIÓN DEL DIRECTOR

Ibarra, 30 de septiembre de 2025

**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 Plan de entrenamiento para desarrollar la fuerza de los nadadores velocistas categoría juvenil “B” del club Atlantis, Ibarra elaborado por **Mark Anthony Chugá Rivadeneira**, 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:



*Firma*.....

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



*Firma*.....

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

## **DEDICATORIA**

El presente trabajo de investigación lo dedico a mis padres Marco Chugá y Janet Rivadeneira, ya que son mi motivación principal en mi vida, los llevo siempre en mi corazón, han sido el pilar fundamental para mi desarrollo profesional, con mucho cariño, consejos, paciencia y apoyo incondicional me han demostrado que son los mejores padres. Todo ello, me motiva a seguir superándome y vencer las dificultades que se presenten en mi vida. Los amo demasiado.

## **AGRADECIMIENTO**

Quiero expresar mi más sincero y profundo agradecimiento a la prestigiosa Universidad Técnica del Norte, institución que me acogió y formó durante estos años de constante aprendizaje, y de la cual me siento muy orgulloso de ser parte. Llevaré siempre en alto su nombre, recordando con gratitud cada etapa vivida. Agradezco también a todos los docentes de la Carrera de Entrenamiento Deportivo, quienes con sus conocimientos, consejos y experiencias contribuyeron significativamente a mi formación profesional.

De manera especial, quiero extender mi más profundo agradecimiento al MSc. Vicente Yandún Yalamá, por haber sido mi guía en este proceso, en especial dentro del ámbito de la natación, disciplina en la que compartió conmigo no solo su amplio conocimiento, sino también sus valiosas enseñanzas y consejos. Lo considero no solo un excelente maestro, sino también un buen amigo, que siempre tuvo la disposición de apoyarme y motivarme a dar lo mejor de mí. Su acompañamiento fue fundamental para llevar a cabo este trabajo de investigación y culminar exitosamente esta etapa como futuro licenciado en Entrenamiento Deportivo.

## RESUMEN

El presente estudio tuvo como propósito analizar la relación entre la fuerza muscular y el rendimiento en pruebas de velocidad en nadadores juveniles del Club Atlantis de Ibarra. El problema identificado fue el bajo desempeño en distancias cortas de 25 y 50 metros estilo libre, pese a una técnica adecuada. Se trabajó con siete nadadores de 15 a 16 años, a quienes se aplicó un plan de entrenamiento de ocho semanas dividido en cuatro fases: fuerza general, máxima, explosiva y específica. La investigación tuvo un enfoque cuantitativo, con diseño pretest-postest, aplicando pruebas funcionales y cronometraje en piscina. Los datos se procesaron mediante estadística descriptiva y el coeficiente de correlación de Pearson. Los resultados evidenciaron mejoras significativas después del entrenamiento. La media de flexiones pasó de 35 a 42 repeticiones, mientras que el salto horizontal se incrementó de 221.9 cm a 244.6 cm. En el rendimiento acuático, el tiempo promedio en 25 m descendió de 13.26 a 12.41 segundos y en 50 m de 29.20 a 27.90 segundos. Se hallaron correlaciones negativas entre fuerza y tiempos (flexiones con 25 m,  $r = -0.565$ ; flexiones con 50 m,  $r = -0.504$ ; salto horizontal con 25 m,  $r = -0.448$ ; con 50 m,  $r = -0.409$ ), y una correlación muy alta entre los tiempos de ambas pruebas ( $r = 0.959$ ). En conclusión, el plan de entrenamiento permitió aumentar la fuerza del tren superior e inferior, reduciendo los tiempos en pruebas cortas.

**Palabras clave:** fuerza muscular, natación, velocidad, rendimiento, entrenamiento físico.

## ABSTRACT

The present study aimed to analyze the relationship between muscular strength and performance in sprint swimming events among junior swimmers from Club Atlantis in Ibarra. The identified problem was the low performance in short distances of 25 and 50 meters freestyle, despite adequate technique. The study involved seven swimmers aged 15 to 16 years, who followed an eight-week training program divided into four phases: general strength, maximum strength, explosive strength, and specific strength. The research used a quantitative approach with a pretest–posttest design, applying functional tests and pool timing. Data were processed using descriptive statistics and Pearson's correlation coefficient. The results showed significant improvements after the training program. The mean number of push-ups increased from 35 to 42 repetitions, while the standing long jump improved from 221.9 cm to 244.6 cm. In swimming performance, the average time for 25 meters decreased from 13.26 to 12.41 seconds, and for 50 meters from 29.20 to 27.90 seconds. Negative correlations were found between strength and swimming times (push-ups with 25 m,  $r = -0.565$ ; push-ups with 50 m,  $r = -0.504$ ; long jump with 25 m,  $r = -0.448$ ; long jump with 50 m,  $r = -0.409$ ), as well as a very high correlation between the times in both tests ( $r = 0.959$ ). In conclusion, the training program improved both upper and lower body strength, which contributed to reduced times in sprint swimming events

**Keywords:** muscular strength, swimming, speed, performance, physical training.

## 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
INTRODUCCIÓN.....	1
Motivaciones para la investigación.....	1
El problema de investigación.....	1
La descripción del problema o enunciado del problema .....	1
Contextualización a nivel nacional.....	3
Contextualización a nivel provincial .....	3
Contextualización a nivel local .....	4
Delimitación del problema .....	5
Delimitación espacial .....	5
Delimitación temporal .....	5

Formulación del problema.....	5
Antecedentes.....	5
Justificación.....	6
Base legal.....	8
Línea de investigación.....	8
Impactos que la investigación generó o generará.....	9
Objetivos.....	9
Objetivo general.....	9
Objetivos específicos.....	9
Hipótesis o preguntas directrices.....	10
Hipótesis nula ( $H_0$ ).....	10
Hipótesis alternativa ( $H_1$ ).....	10
1. CAPÍTULO I: MARCO TEÓRICO.....	11
1.1. Fuerza muscular.....	11
1.2. Variables y dimensiones de la fuerza muscular en nadadores velocistas.....	11
1.3. Fuerza del tren superior.....	12
1.4. Fuerza del core (zona media).....	12
1.5. Fuerza del tren inferior.....	13
1.5.1. Distancia alcanzada en salto horizontal.....	13
1.5.2. Altura en salto vertical.....	14

	xiii
1.5.3. Potencia de piernas en la salida.....	15
1.5.4. Fuerza específica en el agua.....	15
1.5.5. Fases de salida y aspectos técnicos .....	16
1.7.2. Tiempo parcial en la salida .....	18
1.7.3. Diferencia entre primer y segundo tramo (25/25 m).....	18
1.7.4. Constancia del ritmo de nado .....	19
1.7.5. Recuperación entre series.....	20
<b>2. CAPÍTULO II: MATERIALES Y MÉTODOS .....</b>	<b>22</b>
2.1. Enfoque de investigación .....	22
2.1.1. Enfoque de investigación cuantitativa.....	22
2.2. Tipos de investigación.....	22
2.2.1. Investigación descriptiva.....	22
2.2.2. Investigación correlacional.....	22
2.2.3. Investigación de campo.....	23
2.2.4. Investigación bibliográfica .....	23
2.3. Diseño .....	23
2.3.1. Diseño de investigación no experimental.....	23
2.3.2. Diseño de corte longitudinal.....	24
2.4. Métodos de investigación .....	24
2.4.1. Método de investigación deductiva.....	24

2.4.2.	Método de investigación Sintética .....	24
2.4.3.	Método de investigación Estadística .....	25
2.5.	Técnicas e instrumentos de investigación .....	25
2.6.	MATRIZ DE OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES .....	27
2.7.	Participantes .....	29
2.7.1.	Población.....	29
2.7.2.	Muestra.....	29
2.8.	Procedimiento y plan de análisis de datos.....	29
2.9.	Variables de estudio .....	30
2.10.	Hipótesis.....	30
3.	CAPÍTULO III: RESULTADOS Y DISCUSIÓN .....	31
3.1.	Diagnóstico del nivel de fuerza actual de los nadadores.....	31
3.2	Medición del rendimiento en pruebas de velocidad (25 m y 50 m crol).....	32
3.3	Comprobación de hipótesis en base a correlación .....	33
3.3.1.	Comprobación de las hipótesis.....	35
4.	CAPÍTULO IV: PROPUESTA.....	37
4.3.	Título de la propuesta .....	37
4.4.	Justificación de la propuesta .....	37
4.5.	Fundamentación de la propuesta .....	38
4.5.1.	Fundamentación de la fuerza en el rendimiento del nadador velocista.....	38

4.5.2.	Tipos de entrenamiento de fuerza aplicados a la natación .....	39
4.5.3.	Factores antropométricos, madurativos y contextuales en nadadores jóvenes .	39
4.5.4.	Consideraciones metodológicas y planificación de cargas .....	40
4.5.5.	Fundamento ético y legal en el entrenamiento deportivo juvenil .....	40
4.6.	Objetivos de la Propuesta .....	41
4.6.1.	Objetivo General .....	41
4.6.2.	Objetivos Específicos .....	41
4.7.	Desarrollo de la propuesta.....	41
4.8.	Planes de entrenamiento .....	42
4.9.	Conclusiones .....	56
4.10.	Recomendaciones .....	56
4.11.	Glosario de términos .....	57
	Bibliografía.....	59
	ANEXOS.....	63

**INDICE DE TABLAS**

<b>Tabla 1</b> Estadística descriptiva – Fuerza muscular (pretest).....	31
<b>Tabla 2</b> Estadística descriptiva – rendimiento en velocidad (pretest) .....	32
<b>Tabla 3</b> Matriz de correlaciones de Pearson (post-test).....	33

## INTRODUCCIÓN

### **Motivaciones para la investigación**

El rendimiento durante las etapas iniciales de los eventos se ha destacado como un componente clave para el éxito en muchos deportes como la natación (West et al., 2021). Se ve influenciado por una compleja interacción de factores morfológicos, metabólicos, neuromusculares y biomecánicos. Más específicamente, la velocidad de nado es el producto de la frecuencia y la longitud de la brazada. Por lo tanto, el rendimiento en natación puede mejorarse mediante la optimización de la fuerza en la brazada (Keiner et al., 2021).

En el deporte competitivo moderno el entrenamiento de fuerza se usa para mejorar el rendimiento en disciplinas que requieren potencia como la natación de velocidad, sin embargo en muchos contextos todavía se aplican rutinas generales que no responden a esas demandas específicas y eso limita el avance de los atletas, en Ecuador la preparación de nadadores juveniles suele carecer de un plan que organice el desarrollo de la fuerza muscular y termina repitiendo esquemas poco ajustados a la exigencia de pruebas cortas lo que genera diferencias con respecto a quienes entrenan con programas diseñados para ese tipo de competencia (German et al., 2025).

Los nadadores de la categoría juvenil “B” se encuentran en una etapa para el desarrollo neuromuscular. Implementar planes de entrenamiento orientados al fortalecimiento del tren superior, el core y las extremidades inferiores, así como ejercicios de resistencia específica en el agua, permite establecer las bases para el alto rendimiento deportivo. Estas edades representan una oportunidad de oro para aplicar estrategias con evidencia científica que, además de mejorar el rendimiento, disminuyan el riesgo de lesiones (Pereira et al., 2023).

### **El problema de investigación**

#### ***La descripción del problema o enunciado del problema***

En el club Atlantis de Ibarra se ha identificado que los nadadores de la categoría juvenil “B” presentan limitaciones en su desempeño en pruebas de velocidad, especialmente en distancias de 25 y 50 metros estilo crol. Esta situación ha generado preocupaciones en torno a la preparación física de los deportistas, ya que la fuerza muscular representa una capacidad determinante en este

tipo de pruebas (D. A. Marinho et al., 2021). Sin embargo, en esta población de deportistas ecuatorianos en etapa formativa, no existe evidencia que permita confirmar si existe una correlación directa entre fuerza y rendimiento.

La interrogante central que orienta esta investigación es: ¿Existe una relación significativa 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? Esta interrogante es importante porque los dos parámetros son cuantitativos y pueden medirse con pruebas validadas, responderla permite cubrir un vacío en el conocimiento aplicado en el ámbito local y ofrece una base para diseñar intervenciones con datos reales, al establecer esta relación se podrán orientar mejor las acciones de preparación física en nadadores juveniles y favorecer su desarrollo competitivo.

El desempeño en la natación de velocidad se relaciona con la habilidad del nadador para producir fuerza explosiva en momentos específicos de la prueba, como en la salida, durante el viraje y al aplicar el empuje en cada brazada (Arsoniadis et al., 2024). En el club Atlantis se nota que los nadadores juveniles de la categoría “B” muestran una técnica correcta pero sus tiempos no alcanzan niveles competitivos, lo que indica que la fuerza muscular podría estar actuando como una limitación en su rendimiento.

Actualmente, no se aplican planes de entrenamiento específicos para desarrollar fuerza fuera del agua, ni existen datos que permitan identificar si mejoras en esta capacidad pueden traducirse en mejores resultados en la piscina. Esta falta de planificación se traduce en un desarrollo físico desequilibrado, sin estimulación adecuada de los principales grupos musculares implicados en el nado de velocidad (Germán et al., 2025).

Se plantea un plan de entrenamiento que se organiza en fases, primero se trabaja un desarrollo general luego se busca fuerza máxima, más adelante se orienta a fuerza explosiva y finalmente se enfoca en fuerza específica, la propuesta tendrá una duración de ocho semanas y se controlará con pruebas físicas antes y después de aplicarla junto con evaluaciones en distancias de 25 y 50 metros, al finalizar se aplicara el coeficiente de correlación de Pearson para analizar la relación entre fuerza y rendimiento porque ambas variables son continuas y permiten medir esa

conexión de manera objetiva, aunque pueden existir errores en la interpretación si no se toman en cuenta otros factores que influyen en el desempeño de los nadadores.

### **Contextualización a nivel nacional**

En Ecuador el deporte formativo ha recibido impulso desde las federaciones provinciales y el Ministerio del Deporte (Nolivos et al., 2024). Sin embargo, los procesos de entrenamiento físico en deportes como la natación todavía no muestran una sistematización completa lo que limita el orden y control de la preparación (Chicaiza et al., 2020). En el nivel nacional se observa que pocos clubes implementan programas de fuerza dirigidos a nadadores juveniles y esta condición afecta el rendimiento en las competencias oficiales (Pereira et al., 2023). La ausencia de rutinas con adecuada estructura provoca diferencias en los resultados y dificulta el progreso constante de los atletas en su preparación física.

La Federación Ecuatoriana de Natación organiza competencias en divisiones juveniles lo que hace necesaria una preparación rigurosa desde edades tempranas, aun no existe un protocolo nacional que mida de forma estándar el rendimiento muscular en nadadores jóvenes y eso dificulta comparar resultados entre clubes, este trabajo busca servir como referencia metodológica para entrenadores y equipos del país aportando datos sobre la relación entre fuerza y velocidad en pruebas cortas además de proponer un plan de entrenamiento que pueda repetirse con criterios técnicos y pedagógicos que se ajusten a las necesidades de deportistas juveniles.

### **Contextualización a nivel provincial**

En Imbabura el deporte ha tomado más presencia, aunque todavía se enfrentan problemas ligados a la planificación y a la falta de actualización en las metodologías, en el caso de la natación clubes como Atlantis compiten en torneos interprovinciales pero los resultados obtenidos no muestran el verdadero potencial de los nadadores en distancias cortas como 25 y 50 metros que requieren acciones explosivas.

La carencia de profesionales especializados en preparación física deportiva ha generado que muchos clubes repliquen entrenamientos tradicionales sin adaptarlos al contexto de la disciplina o de la categoría de edad. Esto es especialmente problemático en el caso de velocistas, que requieren de una preparación específica centrada en la producción de fuerza. En lo que tiene

que ver a la generación de investigaciones relacionadas con esta temática, aún se presentan limitaciones con estudios estructurados que se enfoquen en esta problemática específica. Se trata de una consecuencia directa de la poca o nula atención a las necesidades de los deportistas de diferentes disciplinas, incluida la natación, en sus etapas formativas (D. A. Marinho et al., 2021).

### **Contextualización a nivel local**

En el contexto local no se han realizado investigaciones que examinen la relación entre fuerza muscular y rendimiento en la natación, la falta de datos hace que los entrenadores dependan más de la experiencia práctica para organizar sus rutinas, con este proyecto se busca producir información adaptada a la realidad que sirva para guiar decisiones, fortalecer la planificación de los entrenamientos y elevar el nivel de los nadadores juveniles del club Atlantis generando beneficios también para la comunidad deportiva de Ibarra (Chicaiza et al., 2020).

Una de las razones del bajo desarrollo de la fuerza en los nadadores velocistas juveniles del club Atlantis es que no cuentan con un plan de entrenamiento que se oriente de manera directa al trabajo de fuerza, la planificación usada no tiene una estructura técnica pensada en las demandas de la velocidad en natación y esto limita el trabajo en los grupos musculares más importantes, también se observa que los ejercicios fuera del agua son pocos y la evaluación inicial de las capacidades físicas es muy limitada por lo que no se logra personalizar el entrenamiento, a esto se agrega que el personal no recibe suficiente capacitación continua y los recursos para realizar sesiones complementarias en tierra son escasos lo que reduce la calidad del proceso.

Como consecuencia de estas deficiencias, los nadadores presentan un rendimiento subóptimo en pruebas de velocidad, reflejado en salidas lentas, baja propulsión y poca resistencia muscular durante la competencia. Esta situación puede afectar negativamente la motivación de los atletas y limitar su progreso competitivo. Asimismo, la falta de un entrenamiento estructurado puede incrementar el riesgo de lesiones musculares por desequilibrios o sobrecargas mal manejadas, lo que impacta en la continuidad del proceso formativo. En el largo plazo, estas limitaciones afectan no solo el desarrollo individual de los nadadores, sino también el rendimiento general del club en competencias regionales y nacionales.

## **Delimitación del problema**

### ***Delimitación espacial***

La investigación se llevará a cabo en el Club Atlantis de Ibarra en la provincia de Imbabura Ecuador, el club cuenta con un equipo técnico que permite aplicar un plan de entrenamiento en un entorno adecuado para la natación y fue seleccionado por la facilidad de acceso el compromiso de la institución y el nivel competitivo que presentan sus deportistas, el estudio se dirigirá únicamente a nadadores de la categoría juvenil B formada por adolescentes entre 15 y 16 años, esta delimitación se toma porque en esa etapa del desarrollo las adaptaciones fisiológicas y neuromusculares permiten mejorar la fuerza y el rendimiento aunque pueden darse variaciones individuales que no siempre se consideran al inicio del entrenamiento.

### ***Delimitación temporal***

El estudio se realizará entre abril y septiembre de 2025 e incluye un diagnóstico al inicio la aplicación de un plan de ocho semanas y la evaluación posterior a la intervención, se eligió este tiempo porque coincide con la fase de preparación del calendario competitivo y no interfiere con torneos del club, el plan tiene una duración de ocho semanas que se considera suficiente para producir adaptaciones neuromusculares iniciales en adolescentes que no han trabajado la fuerza de manera organizada, durante todo el proceso se llevará un control cada semana para verificar el cumplimiento y la progresión de los entrenamientos aunque pueden aparecer variaciones en la asistencia de los deportistas.

## **Formulación del problema**

¿Existe una relación significativa 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?

## **Antecedentes**

Un estudio desarrollado por Costa et al. (2021) tuvo como objetivo comparar la evolución de la fuerza y la masa muscular en nadadores de ambos sexos en distintas edades cronológicas y biológicas. En esta investigación participaron 76 nadadores entre 10 y 20 años, quienes fueron evaluados mediante criterios de maduración sexual, composición corporal por absorciometría de

rayos X de doble energía y pruebas de fuerza isocinética del cuádriceps. Los resultados mostraron que en los varones hubo diferencias significativas en la fuerza muscular entre los grupos de maduración G3 y G4, y también entre los grupos de 10 y 14 años. Concluyeron que el desarrollo de la fuerza en nadadores varones está estrechamente vinculado con la madurez biológica más que con la edad cronológica, lo cual tiene implicaciones directas en la planificación del entrenamiento.

Wang et al. (2023) trabajaron con un grupo de 16 nadadores jóvenes que hicieron durante cuatro semanas un programa de alta carga y otro de baja carga con restricción de flujo sanguíneo. Los dos métodos permitieron mejoras en la fuerza muscular y tampoco se reportaron problemas en la función cardíaca. Se entiende entonces que ambos enfoques pueden usarse de forma segura en jóvenes con entrenamiento previo y la evidencia da soporte a planes de preparación física organizados que fortalecen la musculatura en nadadores juveniles apoyando la aplicación de propuestas específicas como la de esta investigación.

Yang et al. (2025) condujeron un ensayo clínico con nadadores jóvenes y compararon tres entrenamientos distintos fuerza máxima pliométrico y resistencia muscular. Los participantes trabajaron seis semanas dos veces por semana y se evaluaron en variables como la distancia de vuelo en la salida el tiempo de los primeros 15 metros y el desempeño en pruebas de 25 y 50 metros libre. Los resultados marcaron que la fuerza máxima y el pliométrico produjeron mejoras superiores al de resistencia muscular y el efecto se vio más fuerte en la salida y en el tiempo total de nado.

### **Justificación**

Una contundente aplicación de un plan de entrenamiento para desarrollar fuerza es fundamental en los nadadores, ya que ayudará a potenciar la condición física, y en general a obtener mejores resultados en las diferentes competencias planificadas. De esta manera, para obtener un buen entrenamiento en esta disciplina es importante planificar adecuadamente los planes de entrenamiento en función a las necesidades físicas y objetivos del deportista, y así fomentar un mejor desarrollo deportivo. La razón principal para investigar este tema radica en la necesidad de optimizar el rendimiento de los nadadores juveniles, quienes se encuentran en una etapa clave de su desarrollo deportivo y físico. Este estudio se enfoca en brindar soluciones

prácticas a una necesidad real del club Atlantis y similares, aportando herramientas que pueden ser replicadas en otras instituciones formativas de natación.

La visión de los entrenadores deportivos siempre debe tener un carácter ambicioso, aunque siempre coherente, por lo tanto, diseñar buenos planes de entrenamiento será la raíz o la base que ayude a los deportistas y a sus clubes a sobresalir en la natación como un deporte fuerte en la ciudad, con direcciones hacia el alto rendimiento. Este trabajo tiene importancia teórica porque permite consolidar conocimientos en planificación del entrenamiento en jóvenes nadadores, y utilidad metodológica al aplicar evaluaciones objetivas como el pretest y post test para validar los resultados. Además, contribuye a la utilidad práctica al proponer una planificación concreta y adaptada que puede ser aplicada directamente por los entrenadores.

El desarrollo de la fuerza en los nadadores juveniles proporcionará un enfoque más centrado para una excelente formación física de los deportistas, para ello, es de mucha relevancia que los entrenadores se mantengan en constante capacitación y actualización de temas de planificación deportiva, además, que sepan aplicar los mismos, llegando así a tener buenos resultados con los jóvenes; eso ayudará a que se sientan motivados a seguir practicando la natación y motivaría a que muchos niños incursionen en ese deporte. Los beneficiarios directos de esta investigación son los nadadores de la categoría juvenil “B” del club Atlantis, así como sus entrenadores; de forma indirecta, se beneficiarán otros clubes deportivos que busquen replicar la propuesta. El estudio es factible, ya que se cuenta con el acceso a los deportistas, las instalaciones necesarias, y el respaldo del club para llevar a cabo la aplicación del plan.

La planificación del entrenamiento abarca grandes extensiones de teoría, las cuales el entrenador las debe conocer y saber aplicar para la formación de los nadadores, conceptos relevantes que luego van a la práctica, conociendo lo anterior y en el contexto que se encuentra cada deportista, se diseña y se estructura una planificación deportiva para potenciar el rendimiento. El aporte de este trabajo consiste en brindar una guía organizada y contextual que pueda servir de referencia para futuros estudios o programas deportivos parecidos, además se respalda en la normativa vigente del Ministerio del Deporte del Ecuador que impulsa el desarrollo juvenil y la planificación técnica en diferentes niveles de práctica, la propuesta busca responder a esa necesidad con una base metodológica aplicada al entorno local y al mismo tiempo ofrece un

recurso para entrenadores que requieren información concreta para estructurar planes de fuerza en jóvenes nadadores.

La investigación se relaciona con el desarrollo físico y con la búsqueda del rendimiento deportivo por lo tanto la línea de indagación se enmarca en salud y bienestar integral, el organismo que conduce el deporte en el país es el ministerio del deporte y en ese marco se desarrolla la intervención, esta investigación aporta al vincular la planificación del entrenamiento con el bienestar del atleta joven, también tiene una utilidad social porque fomenta estilos de vida sanos y contribuye a reforzar la formación deportiva en la comunidad local aunque puede presentar limitaciones si los recursos institucionales no acompañan el proceso.

### **Base legal**

Esta investigación se sustenta en la Constitución de la República del Ecuador, que reconoce al deporte como un derecho de todos los ciudadanos (Art. 381) y como un componente del desarrollo integral. También se apoya en el Código de la Niñez y Adolescencia, el cual garantiza la promoción del deporte como parte del bienestar infantil (Organización de Estados Americanos, 2008). Además, se ajusta a los lineamientos del Plan Nacional de Desarrollo 2021–2025, que establece la promoción de la actividad física como política pública para el desarrollo social (Ministerio de Economía y Finanzas, 2020). Por otra parte, se respetarán los principios éticos en la investigación con personas, incluyendo la solicitud de consentimiento informado a los padres de familia y asentimiento a los menores participantes, así como el respeto a la privacidad y la confidencialidad de los resultados obtenidos (Solis et al., 2023).

### **Línea de investigación**

Este trabajo se enmarca en la línea de investigación Nro. 5, propuesta por la Universidad Técnica del norte: “Salud y bienestar integral”. Su objetivo es promover el desarrollo de conocimientos que contribuyan a mejorar la calidad de vida a través de prácticas saludables, evaluación de condiciones físicas y aplicación de metodologías basadas en evidencia.

## **Impactos que la investigación generó o generará**

El efecto inmediato que se espera con esta investigación es la mejora en el rendimiento de los nadadores velocistas del club Atlantis gracias a la aplicación de un plan de fuerza organizado, se proyecta que los deportistas logren bajar sus tiempos en distancias de 25 y 50 metros después de ocho semanas de trabajo, a nivel intermedio el estudio podrá dar un modelo de intervención que otros clubes de la provincia y del país utilicen como referencia lo cual ayuda a impulsar una cultura de planificación física basada en ciencia, este aporte también puede influir en la manera en que se diseñan programas de formación deportiva regional.

Desde la mirada académica el trabajo busca entregar datos originales que sean aplicables al campo de las ciencias del deporte, la información generada servirá como consulta para entrenadores y también para docentes o estudiantes de Educación Física, de esa manera se promueve la incorporación de entrenamientos que incluyan evaluación objetiva, aunque pueden presentarse dificultades si los recursos para el seguimiento no se garantizan en todo el proceso.

## **Objetivos**

### **Objetivo general**

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.

### **Objetivos específicos**

1. Diagnosticar el nivel de fuerza actual de los nadadores a través de evaluaciones físicas iniciales específicas para pruebas de velocidad en natación.
2. Medir el rendimiento en pruebas de velocidad (25m y 50m estilo crol) mediante cronometraje estandarizado.
3. Diseñar y aplicar un plan de entrenamiento de fuerza de 8 semanas, con fases de desarrollo general, fuerza máxima, fuerza explosiva y fuerza específica, fuera del agua.

4. Determinar el grado de correlación entre las variables fuerza muscular y rendimiento en pruebas de velocidad, usando el coeficiente de correlación de Pearson, dada la naturaleza cuantitativa continua de ambas variables.

### **Hipótesis o preguntas directrices**

#### ***Hipótesis nula ( $H_0$ )***

No existe una relación significativa entre el nivel de fuerza muscular y el rendimiento en pruebas de velocidad en los nadadores.

#### ***Hipótesis alternativa ( $H_1$ )***

Existe una relación significativa entre el nivel de fuerza muscular y el rendimiento en pruebas de velocidad en los nadadores.

## **1. CAPÍTULO I: MARCO TEÓRICO**

### **1.1. Fuerza muscular**

La fuerza muscular se entiende como la capacidad que tienen los músculos para producir tensión y ejercer presión contra una resistencia, este componente resulta esencial dentro del rendimiento deportivo, en la natación de velocidad distintos estudios recientes muestran que los programas de fuerza logran mejorar el desempeño en pruebas cortas y cuando se incorpora este tipo de trabajo en nadadores juveniles de velocidad se han registrado avances en sus marcas de competencia en estilo libre (Amara, Barbosa, et al., 2021).

Es necesario aclarar que no basta con aumentar la magnitud de la fuerza sino que también importa la manera en que se aplica dentro del agua, el desarrollo de la fuerza debe estar dirigido de forma específica hacia la velocidad para mejorar el rendimiento en pruebas cortas, por eso el entrenamiento de fuerza en nadadores tiene que enfocarse en la rapidez y la eficacia del movimiento acuático priorizando potencia y velocidad de contracción antes que solo incrementar la fuerza máxima en rutinas de gimnasio, con este enfoque las adaptaciones logradas se transfieren al gesto técnico de la natación permitiendo generar mayor fuerza propulsiva en cada brazada y acortar los tiempos de recorrido, en conclusión la fuerza explosiva orientada de manera específica al nado es un factor que sostiene el rendimiento elevado en pruebas de 25 y 50 metros estilo libre (Amara, Crowley, et al., 2021).

### **1.2. Variables y dimensiones de la fuerza muscular en nadadores velocistas**

Cuando se trabaja la fuerza en nadadores jóvenes velocistas es necesario tomar en cuenta varias dimensiones musculares que influyen en el rendimiento, entre ellas se encuentran el tren superior, la zona media o core, el tren inferior y también la fuerza aplicada directamente en el agua, cada una de estas partes aporta de forma distinta al desempeño en pruebas de velocidad por lo que un plan completo debe considerar el desarrollo de cada componente por separado y al mismo tiempo integrarlos en conjunto.

### **1.3. Fuerza del tren superior**

La musculatura de brazos, hombros y espalda es la principal responsable de la tracción acuática en estilo libre. Estudios con nadadores han evidenciado una fuerte correlación entre la fuerza máxima de las extremidades superiores y la velocidad de nado en distancias de sprint en particular, mejoras en la fuerza de empuje de brazo, se traducen en una mayor fuerza propulsiva por brazada, elevando la velocidad de desplazamiento del nadador (Amara, Chortane, et al., 2021).

Trabajar la fuerza del tren superior mediante ejercicios con cargas ha demostrado producir mejoras en el rendimiento de nadadores juveniles velocistas, un plan de entrenamiento de ocho semanas en tierra con énfasis en los brazos que incluyó press de banca y lanzamientos con balón medicinal incrementó la fuerza máxima medida en 1RM en un 13% y también permitió reducir los tiempos en 50 metros libre cerca de un 4%, estos resultados muestran que un tren superior más fuerte y con mayor potencia facilita aplicar más fuerza en cada brazada y contribuye a que el nadador logre nadar más rápido en distancias cortas aunque pueden existir diferencias entre deportistas según la técnica y la constancia en el entrenamiento (Yang et al., 2025).

### **1.4. Fuerza del core (zona media)**

La musculatura abdominal, lumbar y de la cadera proporciona estabilidad corporal y transmite eficientemente la fuerza entre el tren superior e inferior durante el nado. Un core sólido mejora la alineación y reduce movimientos indeseados, aumentando el rendimiento. En nadadores juveniles, se ha comprobado que el entrenamiento específico del core puede tener efectos significativos en la velocidad de sprint. Por ejemplo, en un ensayo controlado, un grupo de nadadores de 13 años realizó un programa de fortalecimiento del core de 6 semanas además de su entrenamiento de agua habitual, logrando reducir su tiempo en 50 m libre en 1,4 segundos más que un grupo control sin ese entrenamiento (Amara, Chortane, et al., 2021).

## **1.5. Fuerza del tren inferior**

Los miembros inferiores piernas desempeñan un papel vital en las salidas, virajes y en el pateo continuo durante el nado de velocidad. La capacidad de impulsión de las piernas depende de la fuerza y potencia de músculos clave como cuádriceps, glúteos y gastrocnemios. Varios estudios muestran que los nadadores con mejores tiempos suelen presentar más potencia en el tren inferior evaluada con pruebas de salto vertical, la altura obtenida en ejercicios como el squat jump o el countermovement jump se relaciona de manera moderada a muy alta con el rendimiento en la salida y con la velocidad en 50 metros estilo libre (Price et al., 2024).

En nadadores jóvenes se ha visto que quienes son catalogados como más rápidos muestran mejores resultados en saltos verticales en comparación con los que tienen menor rendimiento, esto indica que una mayor potencia explosiva en las piernas está asociada a mejores desempeños en pruebas de velocidad, además la fuerza en los miembros inferiores permite un pateo más fuerte y rápido ya que músculos más desarrollados producen patadas firmes que ayudan a mantener alta la velocidad en el agua, en conclusión un tren inferior con potencia brinda ventajas tanto en la salida y la aceleración inicial como en la capacidad de sostener el ritmo mediante patadas eficientes durante el recorrido (Price et al., 2024).

### ***1.5.1. Distancia alcanzada en salto horizontal***

El salto horizontal se usa como una prueba funcional que permite valorar la fuerza explosiva de las piernas. En la natación esta capacidad se asocia con la transferencia de fuerza horizontal que es importante en la salida y en los virajes donde el impulso inicial resulta determinante. Keiner et al 2021 observaron que una distancia mayor en este salto se vinculó con mejor propulsión en la parte inicial de la carrera y de esta manera el impulso horizontal desde el bloque de salida se aprovecha con más eficiencia en los nadadores que logran mayores distancias.

Amara et al. (2021) señalan que la potencia de los miembros inferiores se relaciona de manera directa con la distancia alcanzada en el salto horizontal, lo que refleja una mayor capacidad

de reclutamiento neuromuscular, en adolescentes que practican natación los programas de entrenamiento concurrente enfocados en la fuerza del tren inferior han mostrado mejoras en este indicador y evidencian una mejor transferencia de la potencia hacia el gesto técnico en el agua.

Por otro lado, investigaciones en Ecuador como la de Pereira et al. (2023) recomiendan integrar ejercicios pliométricos para potenciar esta capacidad, dichos ejercicios estimulan los músculos extensores de cadera y rodilla en patrones de salto funcional, lo cual favorece tanto el rendimiento en el salto horizontal como el incremento de la explosividad al momento de la salida desde el bloque.

### ***1.5.2. Altura en salto vertical***

La altura alcanzada en un salto vertical representa la fuerza explosiva vertical de los músculos extensores de las piernas, crucial en disciplinas que requieren despegue inmediato como la natación en pruebas de velocidad. Price et al. (2024) y West et al. (2011) han identificado que este tipo de prueba correlaciona con el rendimiento en la fase de despegue, especialmente en nadadores de nivel competitivo.

Thng et al. (2020) indican que las características de fuerza tiempo del salto vertical como el tiempo de despegue y la tasa de desarrollo de fuerza predicen el rendimiento en la salida. Estas variables muestran que algunos nadadores tienen mayor capacidad para producir potencia en un tiempo reducido lo que resulta determinante en los primeros metros de la prueba. Estudios biomecánicos apoyan esta relación y muestran conexión entre la fuerza vertical y un tiempo de reacción eficaz en la plataforma de salida (Keiner et al., 2021).

El estudio de Costa et al. (2021) indica que la madurez biológica tiene influencia en la fuerza de salto en jóvenes y este aspecto debe ser tomado en cuenta al planificar programas de entrenamiento, cuando la programación se adapta a la etapa de desarrollo es posible potenciar la fuerza vertical de forma efectiva y al mismo tiempo evitar riesgos que afecten la articulación o la musculatura del nadador.

### ***1.5.3. Potencia de piernas en la salida***

La salida en natación es una fase determinante en pruebas cortas porque la potencia de piernas influye en la reacción, la distancia en el vuelo y la forma en que el nadador entra al agua, Carvalho et al. (2023) mostraron que quienes poseen mayor potencia en el tren inferior alcanzan velocidades de salida más altas lo que da ventaja competitiva desde los primeros metros. Yang et al. (2025) compararon distintos métodos de entrenamiento y encontraron que tanto la fuerza máxima como el trabajo pliométrico generan mejoras importantes en la potencia de salida, lo que indica que una combinación de estos métodos puede optimizar la activación rápida de fibras musculares tipo II responsables del impulso inicial,

Además, Amara et al. (2021) relacionaron la fuerza máxima estimada del tren inferior con mejores tiempos tanto en la salida como en la entrada al agua. Desde un enfoque práctico Arsoniadis et al. (2024) reportaron que sesiones cortas de fuerza máxima en seco producen mejoras temporales en la potencia de salida, este aspecto es útil para protocolos de activación previa a la competencia, en conclusión, la preparación del tren inferior debe considerarse prioritaria en el diseño de microciclos para pruebas de velocidad.

### ***1.5.4. Fuerza específica en el agua***

Más allá de las capacidades en seco, los nadadores velocistas deben desarrollar fuerza en acciones específicas de nado, es decir, la fuerza propulsiva que ejercen contra el agua en cada brazada o patada. Varios métodos de entrenamiento y medición se orientan a este componente, como el nado resistido. La literatura muestra que entrenar fuerza en el medio acuático puede traducirse en mejoras directas del rendimiento. Por ejemplo, añadir series de nado con resistencia en la preparación de nadadores velocistas ha demostrado mejorar significativamente sus tiempos en pruebas de 25 m (Amara, Chortane, et al., 2021).

El uso de resistencias específicas durante el entrenamiento puede aumentar la fuerza aplicada en cada brazada y mejorar el rendimiento en distancias cortas como 50 metros libre, Amar

et al. (2021) evaluaron un programa con ergómetro isocinético de natación y después del periodo de trabajo los nadadores juveniles velocistas redujeron en un 3% sus tiempos en 25 metros libre, esto muestra que entrenar bajo condiciones acuáticas controladas permite incrementar la fuerza que se aplica al agua en cada movimiento y potenciar la velocidad específica del nado, en conclusión la fuerza específica dentro del agua que combina técnica y fuerza se convierte en un componente fundamental para aumentar la propulsión y la eficiencia del desplazamiento en pruebas rápidas.

El rendimiento en las pruebas cortas de natación (25 m y 50 m estilo libre, típicas para velocistas) es multifactorial y depende de la interacción de factores biomecánicos, técnicos y fisiológicos. A continuación, se abordan estos aspectos y cómo influyen específicamente en las pruebas de sprint:

#### ***1.5.5. Fases de salida y aspectos técnicos***

En distancias tan breves, la salida cobra una importancia enorme, ya que el nadador debe alcanzar su velocidad máxima en pocos segundos. Se ha estimado que la fase de salida puede llegar a representar hasta 25% del tiempo total de una carrera de 50 m libre. Durante la salida, el nadador logra la mayor velocidad de todo el recorrido, por lo que una ejecución explosiva y eficiente es determinante para el éxito en velocistas. Un buen desempeño en la salida involucra una reacción rápida al estímulo de partida y una potente extensión de piernas para proyectarse con alta velocidad horizontal (Thng et al., 2020).

En nadadores jóvenes se comprobó que una mayor potencia en las piernas se relaciona con mejores registros en la salida a 5 y 15 metros, esto muestra la necesidad de entrenar la fuerza explosiva del tren inferior junto con la técnica de salida para optimizar esa fase, en conclusión una salida efectiva que incluya reacción corta un impulso fuerte y una entrada al agua hidrodinámica puede dar ventaja amplia en pruebas de 25 y 50 metros aunque estas mejoras dependen también de la constancia con que se apliquen los entrenamientos (Thng et al., 2020).

## **1.6. Velocidad en 25 m crol**

### ***1.6.1. Frecuencia de brazadas***

La frecuencia de brazadas es el número de ciclos completos de brazos realizados por unidad de tiempo durante el nado, y representa una de las principales variables biomecánicas que influyen directamente en la velocidad de desplazamiento, especialmente en pruebas de corta distancia como los 25 metros estilo libre. Esta variable refleja la capacidad del nadador para generar un ritmo propulsivo constante, sincronizado y explosivo, adaptado a las exigencias anaeróbicas del esfuerzo. Un aumento en la frecuencia puede ser una estrategia eficaz para mejorar la velocidad, siempre y cuando no se vea comprometida la eficiencia mecánica ni se incremente excesivamente el costo energético del gesto técnico. Diversas investigaciones, como la de Amara et al. (2021), han mostrado que los nadadores de élite logran frecuencias altas manteniendo una correcta alineación corporal, minimizando la resistencia frontal y optimizando el momento de aplicación de la fuerza durante cada fase del ciclo de brazada.

## **1.7. Velocidad en 50 m crol**

### ***1.7.1. Longitud de brazada***

La longitud de brazada corresponde a la distancia que el nadador recorre con un ciclo completo de brazos y se considera un indicador de la eficiencia biomecánica, este parámetro tiene gran relevancia en pruebas cortas como los 25 metros estilo crol donde unas décimas pueden cambiar la posición final, cuando la longitud de brazada es mayor se evidencia mejor capacidad de tracción, alineación corporal adecuada y aprovechamiento del deslizamiento lo que permite avanzar más con menos movimientos y con un gasto menor de energía, según Price et al. (2024) este indicador se relaciona con la fuerza de empuje subacuático y con la capacidad de mantener técnica estable incluso bajo alta intensidad.

Para alcanzar una longitud de brazada óptima el nadador necesita movilidad articular en hombros y tronco junto con control postural y fuerza específica en la fase de tirón y empuje, la

propulsión debe ser lo bastante fuerte para mantener el avance, pero también fluida para no romper la continuidad del movimiento, Amara et al. (2021) mencionan que quienes muestran mayor eficiencia mecánica pueden conservar una brazada amplia sin aumentar demasiado la frecuencia lo que favorece un rendimiento estable, esto es importante en pruebas cortas donde el margen de error es reducido y cualquier pérdida de eficiencia se transforma en pérdida de velocidad.

### ***1.7.2. Tiempo parcial en la salida***

Keiner et al. (2021) señalan que una fase más corta está relacionada con mayor fuerza explosiva del tren inferior y con un ángulo de salida adecuado que reduce la resistencia frontal, para lograrlo se requiere coordinación intermuscular precisa, control del cuerpo en el aire y transición fluida hacia la fase subacuática, West et al. (2011) encontraron que nadadores con más fuerza y potencia en piernas lograban salidas rápidas y entradas hidrodinámicas lo que disminuía el tiempo total del inicio de carrera, la biomecánica de la salida abarca la posición sobre el bloque, la inclinación del tronco y el tiempo de vuelo y puede entrenarse con cámaras de alta velocidad, plataformas de fuerza y sistemas de retroalimentación inmediata.

Desde el punto de vista del entrenamiento se ha comprobado que incluir de manera sistemática ejercicios pliométricos y simuladores de salidas mejora esta variable, Yang et al. (2025) documentaron que un programa de ocho semanas combinando fuerza máxima y pliometría redujo los tiempos de salida en nadadores juveniles y también mejoró la estabilidad en el vuelo, de esta forma el tiempo parcial en la salida no se limita a un simple reflejo sino que resulta de una secuencia compleja de factores técnicos físicos y perceptivos que deben entrenarse de manera integrada.

### ***1.7.3. Diferencia entre primer y segundo tramo (25/25 m)***

En las pruebas de velocidad de 50 metros estilo libre, uno de los indicadores más sensibles para evaluar la consistencia y eficiencia del rendimiento es la diferencia de tiempo entre el primer y el segundo tramo de 25 metros. Esta variable permite determinar no solo la explosividad inicial

del nadador, sino su capacidad para sostener el esfuerzo máximo en la segunda mitad de la prueba, donde la fatiga muscular y la acumulación de lactato comienzan a comprometer la técnica. Ruiz-Navarro et al. (2025) destacan que una diferencia mínima entre ambos tramos es característica de nadadores con una excelente tolerancia al esfuerzo anaeróbico y una distribución energética eficaz.

Una disminución del rendimiento en el segundo tramo indica deficiencias en la resistencia específica de velocidad y en el control del ritmo, la estabilidad en ambos segmentos depende también de factores técnicos como la calidad del viraje, el mantenimiento de la longitud de brazada y la eficiencia de la propulsión a frecuencias altas, cuando la diferencia entre tramos supera ciertos márgenes suelen aparecer deterioros técnicos como brazadas más cortas, incremento de la resistencia frontal y pérdida de sincronización, Price et al. (2024) mencionan que este fenómeno puede originarse tanto en una preparación física inadecuada como en una percepción deficiente del esfuerzo lo que impide regular la intensidad de manera correcta, por ello las estrategias de pacing en distancias cortas deben trabajarse con protocolos diseñados para simular las condiciones de competencia real.

Con el fin de mejorar este parámetro los entrenadores aplican bloques de trabajo intermitente con tramos controlados por cronómetro, análisis biomecánico de los dos segmentos y retroalimentación en tiempo real, además Yang et al. (2025) comprobaron que la combinación de fuerza-resistencia con velocidad técnica favorece la estabilidad del ritmo en el segundo tramo sin afectar la eficiencia, esta adaptación incrementa la tolerancia neuromuscular y facilita un patrón de nado más constante lo que resulta determinante para alcanzar tiempos competitivos en los 50 metros..

#### ***1.7.4. Constancia del ritmo de nado***

La constancia del ritmo de nado se refiere a la capacidad del nadador para mantener una frecuencia de brazada y una longitud de brazada estables a lo largo de toda la prueba, sin caídas bruscas que comprometan la velocidad. Esta variable refleja tanto la eficiencia técnica como el

nivel de acondicionamiento físico del atleta, ya que implica la capacidad de reproducir el patrón motor en condiciones de máxima exigencia. Un nadador con constancia en su ritmo muestra una sincronía motora automatizada, lo que le permite sostener la velocidad sin generar picos de esfuerzo innecesarios ni romper la fluidez del movimiento. En este sentido, Amara et al. (2021) indican que la estabilidad del ritmo está directamente relacionada con la madurez técnica y la experiencia competitiva.

Cuando se interrumpe la constancia aparecen variaciones en la eficiencia de la propulsión, se incrementan los movimientos compensatorios y en muchos casos la desalineación corporal aumenta la resistencia al avance, esta falta de estabilidad técnica ocasiona pérdida de metros por brazada y un mayor gasto de energía en cada ciclo, Ruiz-Navarro et al. (2025) señalan que incluso pequeñas diferencias en la frecuencia o en la longitud de brazada pueden convertirse en pérdidas de centésimas decisivas en pruebas de 50 metros, por esta razón la evaluación de la constancia debe incluirse en el análisis completo de la competencia utilizando herramientas como acelerómetros y videoanálisis.

#### ***1.7.5. Recuperación entre series***

La recuperación entre series en el contexto de pruebas de 50 metros es una variable crítica cuando se analiza el rendimiento a lo largo de una competencia con múltiples fases o durante entrenamientos de alta intensidad. La capacidad de recuperación condiciona el rendimiento subsecuente y permite mantener parámetros biomecánicos estables incluso tras esfuerzos intensos y repetidos. Una recuperación inadecuada puede generar un deterioro técnico notable, con pérdida de eficiencia propulsiva, aumento del tiempo de reacción en la salida y reducción de la potencia en los últimos metros del segundo intento. Yang et al. (2025) destacan que los nadadores con mayor capacidad de recuperación presentan menor variabilidad interserie en sus tiempos y conservan mejor la calidad técnica.

La recuperación fisiológica depende de varios factores como la resíntesis de fosfocreatina, la eliminación del lactato, la regulación del pH muscular y el restablecimiento del equilibrio del sistema nervioso, nadadores que poseen un sistema anaeróbico desarrollado junto con buena capacidad oxidativa muestran mejores respuestas en pausas cortas, Amara et al. (2021) mencionan que la combinación de fuerza explosiva con series intermitentes en condiciones que imitan la competencia produce mejoras en la recuperación frente a esfuerzos intensos, además sumar movilidad activa control respiratorio y métodos de recuperación durante las series favorece la restauración del rendimiento aunque en algunos casos la fatiga acumulada retrasa este proceso.

Desde la planificación deportiva se utilizan entrenamientos por bloques con diferentes densidades y microciclos centrados en tolerancia al esfuerzo para individualizar la adaptación, Keiner et al. (2021) proponen el uso de test de sprint repetidos en agua como recurso para evaluar el perfil de recuperación y con ello aplicar protocolos ajustados a cada deportista, de esta manera la recuperación entre series se entiende como un elemento táctico y técnico que impacta de manera directa en los resultados de eliminatorias o pruebas consecutivas aunque requiere control constante para que la respuesta del nadador sea adecuada en distintos escenarios.

## 2. CAPÍTULO II: MATERIALES Y MÉTODOS

### 2.1. Enfoque de investigación

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

El enfoque cuantitativo constituye una estrategia metodológica centrada en la obtención y análisis de datos cuantificables, que permiten establecer patrones de comportamiento, relaciones entre variables o generalizaciones a partir de muestras representativas. Este enfoque se sustenta en el paradigma positivista, el cual considera que la realidad puede ser observada y medida de forma objetiva. Zúñiga et al. (2023) explican que el enfoque cuantitativo implica procesos secuenciales como la formulación de hipótesis, la recolección de datos con instrumentos estandarizados y el análisis estadístico.

### 2.2. Tipos de investigación

#### 2.2.1. *Investigación descriptiva*

La investigación descriptiva tiene como fin principal presentar una caracterización detallada de un fenómeno o de un grupo sin buscar explicar causas, su interés está en identificar condiciones, propiedades o comportamientos que se observan, según Guevera et al. (2020) este tipo de estudio responde a interrogantes como qué es, cómo se manifiesta o con qué frecuencia ocurre, en este caso se describieron los niveles de fuerza muscular y los tiempos obtenidos en pruebas de 25 y 50 metros estilo libre, los resultados iniciales hicieron posible conocer la situación de partida de los deportistas y luego comparar los cambios después de la intervención, esta caracterización permitió contar con una línea base necesaria para medir el efecto del plan de entrenamiento..

#### 2.2.2. *Investigación correlacional*

La investigación correlacional tiene como objetivo determinar el grado de asociación entre dos o más variables, sin manipularlas directamente. Según Guevera et al. (2020) permite responder a preguntas que tienen que ver con la asociación de variables. En este caso, se analizó la relación entre la fuerza muscular y el rendimiento en pruebas de velocidad. La correlación de Pearson fue seleccionada por ser adecuada para variables cuantitativas continuas. A través de este tipo de

estudio, se buscó comprobar si mayores niveles de fuerza se asociaban a mejores desempeños cronometrados, sin inferir causalidad directa, pero sí identificando patrones que pueden sustentar futuras intervenciones o investigaciones experimentales.

### ***2.2.3. Investigación de campo***

Este tipo de investigación se desarrolla en el mismo escenario donde ocurre el fenómeno estudiado y no en condiciones artificiales, Rojas et al. (2021) menciona que al observar los hechos en su propio contexto se logra una validez ecológica de los resultados, en este caso las evaluaciones y el plan de entrenamiento se llevaron a cabo en las instalaciones del Club Atlantis de Ibarra durante las sesiones normales de práctica, esta cercanía con el entorno real de los nadadores hizo posible que los datos recolectados representen de manera fiel su desempeño y sus condiciones particulares, lo que facilita que los resultados puedan aplicarse a la práctica deportiva diaria.

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

La investigación bibliográfica se entiende como un proceso en el que se recolecta, analiza y sintetiza información de fuentes secundarias como libros, artículos, tesis y revistas científicas, Zúñiga et al. (2023) mencionan que este tipo de revisión sirve para sustentar de manera teórica y metodológica los estudios de carácter empírico, en este trabajo se consultaron publicaciones indexadas en bases como Scopus, PubMed y SciELO relacionadas con la fuerza muscular y el rendimiento en nadadores juveniles, este proceso de revisión permitió contextualizar el problema, elegir los instrumentos adecuados y estructurar el plan de entrenamiento apoyado en evidencia actual y pertinente.

## **2.3. Diseño**

### ***2.3.1. Diseño de investigación no experimental***

El diseño no experimental se caracteriza por no manipular el desarrollo natural de las variables de estudio. De acuerdo con Pereira (2022), los diseños no experimentales permiten establecer relaciones causales sin un proceso de modificación del curso de las variables del estudio. En esta investigación, se realizó una observación guiada para evaluar el efecto de un plan de entrenamiento de fuerza aplicado a un grupo intacto de nadadores de la categoría juvenil “B”. La

intervención fue evaluada mediante mediciones pre y postintervención, con el objetivo de analizar su impacto.

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

El diseño longitudinal se utiliza para observar la evolución de una o varias variables a lo largo del tiempo en una misma muestra. Según Zúñiga et al. (2023) indican que este diseño permite identificar patrones de cambio y establecer tendencias. A diferencia del diseño transversal, que mide en un solo momento, el longitudinal capta los efectos de una intervención o el desarrollo progresivo de un fenómeno. En este trabajo, se evaluó el nivel de fuerza y el rendimiento antes y después de ocho semanas de entrenamiento. Este seguimiento temporal permitió detectar variaciones dentro del mismo grupo de nadadores, controlando así la influencia de factores individuales.

## **2.4. Métodos de investigación**

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

El método deductivo comienza desde ideas generales para llegar a conclusiones particulares, en la ciencia se usa para aplicar teorías o modelos a casos concretos y comprobar si funcionan en la práctica, Guevara et al. (2020) mencionan que la deducción es un razonamiento lógico que permite inferir consecuencias observables a partir de postulados teóricos, en este trabajo se tomó como punto de partida la premisa teórica de que el entrenamiento de fuerza mejora el rendimiento deportivo lo cual ha sido respaldado ampliamente en la literatura de las ciencias del deporte, con esa base se diseñó un plan específico dirigido a nadadores juveniles y se dedujo que su aplicación generaría mejoras en pruebas de 25 y 50 metros estilo libre, esta manera de proceder hizo posible organizar un estudio ordenado y coherente con fundamentos de la teoría del entrenamiento deportivo aunque en la práctica pueden aparecer factores externos que modifiquen los resultados esperados..

### ***2.4.2. Método de investigación Sintética***

El método sintético se entiende como la integración de distintos datos o resultados parciales para lograr una visión general del fenómeno. Rebollo y Ábalos (2022) mencionan que este

procedimiento articula varias dimensiones de un mismo problema y permite generar explicaciones más amplias. En el presente trabajo se unieron los resultados de pruebas físicas con registros cronológicos y también con observaciones cualitativas con la intención de interpretar el efecto del plan de entrenamiento. Esta integración hizo posibles conclusiones más firmes sobre la influencia de la fuerza en el rendimiento y evitó que la lectura quedara en partes aisladas del hecho deportivo. La síntesis además facilitó comparar los resultados obtenidos en la investigación con lo reportado en los antecedentes lo que aportó consistencia a la discusión teórica.

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

El método estadístico resulta esencial en estudios cuantitativos porque facilita organizar los datos, resumirlos y analizarlos con objetividad, Rebollo y Ábalos (2022) explican que la estadística descriptiva se usa para mostrar las características de una muestra a través de medidas como la media, la desviación estándar y las frecuencias, mientras que la estadística inferencial permite evaluar relaciones y poner a prueba hipótesis como ocurre con el coeficiente de correlación de Pearson, en este estudio se aplicaron las dos aproximaciones, la descriptiva sirvió para caracterizar a los participantes junto con sus niveles de fuerza y rendimiento y la inferencial para analizar la relación entre esas variables, el procesamiento de la información se realizó con software especializado lo que permitió mayor exactitud en los cálculos y garantizar la claridad de los resultados.

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

#### ***2.5.1. Técnica***

La observación estructurada con medición directa se entiende como la aplicación de un protocolo definido previamente para registrar de forma objetiva y cuantitativa los comportamientos o resultados en el instante que suceden, Preciado et al. (2020) señalan que este recurso permite un control ordenado de la información, en el caso del plan de entrenamiento de fuerza en nadadores juveniles de velocidad se utilizó para recoger datos sobre la evolución de las capacidades y la técnica, identificar puntos que requieren mejora y ajustar el programa con base en la evidencia obtenida.

#### ***2.5.2. Instrumentos de investigación***

Las técnicas de evaluación consistieron en la aplicación de pruebas físicas funcionales validadas para medir la fuerza muscular. Se utilizaron test específicos para cada dimensión: flexiones de brazo para tren superior, plancha abdominal para el core, salto vertical y salto horizontal para tren inferior, y nado con resistencia para fuerza acuática. Estas pruebas fueron seleccionadas por su validez en contextos de entrenamiento juvenil y su capacidad para reflejar mejoras tras intervenciones sistemáticas.

Según Amara et al. (2021) los test funcionales realizados en condiciones reales de entrenamiento permiten valorar el rendimiento físico con objetividad y confianza, en este estudio se utilizaron cronómetros digitales calibrados para registrar los tiempos en pruebas de 25 y 50 metros estilo libre, los instrumentos se aplicaron antes y después de la intervención manteniendo las mismas condiciones lo que permitió asegurar la comparación de los resultados obtenidos.

## 2.6. MATRIZ DE OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

Objetivo general	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				
Variables	Objetivos	Dimensiones	Indicadores	Técnicas e instrumentos	Fuentes de información
Fuerza muscular	Identificar el nivel de fuerza muscular de los nadadores en sus diferentes segmentos corporales	Fuerza del tren superior	- Flexiones de brazos- Resistencia muscular localizada- Activación muscular en deltoides, pectorales, tríceps- Tiempo de fatiga	Observación estructurada Test de flexiones de codo	Nadadores categoría juvenil “B”
		Fuerza del core	- Plancha abdominal- Estabilidad corporal- Control postural	Observación estructurada Test de abdominales en 1 minuto	Nadadores categoría juvenil “B”
		Fuerza del tren inferior	- Salto horizontal- Salto vertical- Potencia en la salida	Observación estructurada Test de salto horizontal	Nadadores categoría juvenil “B”
		Fuerza específica en el agua	- Nado resistido- Control técnico bajo carga	Observación estructurada	Nadadores categoría juvenil “B”

				Prueba de nado resistido con banda elástica	
Rendimiento en pruebas de velocidad en natación	Medir el rendimiento en pruebas de 25 y 50 m estilo libre	Velocidad en 25 m crol	- Frecuencia de brazadas- Longitud de brazada- Tiempo parcial de salida	Observación estructurada  Test de sprint cronometrado de 25 m	Nadadores categoría juvenil "B"
		Velocidad en 50 m crol	- Diferencia 25/25 m- Constancia de ritmo- Recuperación	Observación estructurada  Test de 50 m cronometrado con split 25/25 m	Nadadores categoría juvenil "B"

## **2.7. Participantes**

### **2.7.1. Población**

La población de estudio estuvo formada por 7 nadadores juveniles que pertenecen a la categoría juvenil B del Club Atlantis en la ciudad de Ibarra provincia de Imbabura Ecuador, se eligió este grupo porque todos cumplían con los criterios de inclusión definidos, tener entre 15 y 16 años de edad, pertenecer al club mencionado y contar con experiencia previa en entrenamientos sistemáticos de natación, además los deportistas tenían disponibilidad para asistir a todas las fases del estudio lo que permitió garantizar su participación en el proceso aunque existieron pequeñas variaciones en la asistencia en algunas sesiones. Al tratarse de una población, pequeña y accesible, se optó por trabajar con la totalidad de sus miembros (Condori, 2020).

### **2.7.2. Muestra**

La muestra estuvo conformada por los mismos 7 deportistas, por tratarse de un grupo pequeño no amerita hacer calculo muestral.

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

El procedimiento de la investigación se organizó en tres fases que fueron la evaluación inicial, la aplicación del plan de entrenamiento y la evaluación final, en el inicio se gestionó la autorización con el Club Atlantis y se obtuvieron los consentimientos de los representantes legales de los nadadores junto con el asentimiento de los propios participantes para asegurar su participación en el estudio, este paso permitió dar inicio formal a las actividades y coordinar con el equipo técnico la disponibilidad de horarios.

La evaluación inicial consistió en pruebas físicas funcionales aplicadas a los nadadores para medir la fuerza en cuatro áreas distintas, tren superior, core, tren inferior y fuerza específica dentro del agua, además se midió el rendimiento deportivo con cronómetros estandarizados en pruebas de 25 y 50 metros estilo libre, todas las evaluaciones se llevaron a cabo en las instalaciones del club en un ambiente controlado y fueron realizadas por el equipo investigador con apoyo del cuerpo técnico aunque en algunos casos se presentaron pequeñas variaciones en el control de los tiempos.

Posteriormente, se ejecutó el plan de entrenamiento durante ocho semanas, con tres sesiones por semana, bajo una estructura de cuatro fases: desarrollo general, fuerza máxima, fuerza explosiva y fuerza específica. Se aplicaron progresiones de carga, variación de ejercicios y control de intensidad para asegurar una adecuada adaptación fisiológica. Finalizado el proceso de entrenamiento, se repitieron las mismas pruebas del pretest bajo idénticas condiciones, permitiendo una comparación objetiva.

## **2.9. Variables de estudio**

La investigación contempló dos variables fundamentales: la fuerza muscular como variable independiente y el rendimiento en pruebas de velocidad como variable dependiente.

### **2.10. Hipótesis**

#### **Hipótesis nula ( $H_0$ )**

No existe una relación significativa entre el nivel de fuerza muscular y el rendimiento en pruebas de velocidad en los nadadores.

#### **Hipótesis alternativa ( $H_1$ )**

Existe una relación significativa entre el nivel de fuerza muscular y el rendimiento en pruebas de velocidad en los nadadores.

### 3. CAPÍTULO III: RESULTADOS Y DISCUSIÓN

#### 3.1. Diagnóstico del nivel de fuerza actual de los nadadores

**Tabla 1** Estadística descriptiva – Fuerza muscular (pretest)

Variable	Media	Desviación estándar	Mínimo	Máximo	Rango
Flexiones de codo	35.0	4.24	30	41	11
Abdominales	45.7	3.61	42	52	10
Salto horizontal (cm)	221.9	21.25	195	251	56

*Nota.* Elaboración propia.

Los datos muestran que la distribución de la fuerza se concentra en niveles medios y altos, en las flexiones de codo el promedio fue de 35 repeticiones por minuto con un rango de 11, mientras que en abdominales se alcanzó un promedio de 45,7 repeticiones, el salto horizontal presentó la mayor variación con una desviación estándar de 21,25 cm y un rango de 56 cm lo que evidencia diferencias amplias en la potencia del tren inferior, este primer diagnóstico deja ver que la base física de los nadadores es heterogénea y permite planificar cargas adaptadas a cada caso aunque no siempre con la misma precisión.

Los resultados que muestran un nivel intermedio y alto de fuerza en flexiones de codo y abdominales son consistentes con lo informado por Amara et al. (2021) quienes identificaron mejoras en la fuerza del tren superior de adolescentes luego de un programa de resistencia concurrente señalando además que los niveles de fuerza inicial estaban en rangos medios, en el estudio de Costa et al. (2021) se observó que la madurez biológica influye en la fuerza muscular de nadadores juveniles encontrando también heterogeneidad parecida a la de esta muestra sobre todo en pruebas de core y tren inferior lo que apoya la necesidad de considerar la etapa de desarrollo en la interpretación de los datos.

Respecto al salto horizontal, la muestra presentó la mayor dispersión de datos entre todas las pruebas funcionales, lo cual coincide con las observaciones de Yang et al. (2025), quienes identificaron que la potencia del tren inferior, medida a través de saltos horizontales y verticales, es una de las variables más sensibles a diferencias individuales en jóvenes nadadores. De manera complementaria, Keiner et al. (2021) demostraron que la fuerza máxima de miembros inferiores guarda una relación directa con la calidad de la salida y el giro en pruebas de sprint, lo que sugiere que la variabilidad en esta capacidad física puede incidir en el rendimiento competitivo.

### 3.2 Medición del rendimiento en pruebas de velocidad (25 m y 50 m crol)

**Tabla 2** Estadística descriptiva – rendimiento en velocidad (pretest)

Variable	Media	Desviación estándar	Mínimo	Máximo	Rango
Tiempo 25 m crol (s)	13.26	0.84	12.17	14.36	2.19
Tiempo 50 m crol (s)	29.20	1.47	27.58	31.24	3.66

*Nota.* Elaboración propia.

En la prueba de 25 metros el promedio registrado fue de 13,26 segundos con una desviación estándar de 0,84 lo que muestra menor dispersión en los datos y cierta homogeneidad en la velocidad explosiva de los nadadores, este comportamiento indica que en la fase corta de la prueba la mayoría mantiene un nivel técnico parecido, aunque pueden existir pequeñas diferencias individuales en la salida o en las primeras brazadas.

En los 50 metros los tiempos mostraron más variabilidad con una desviación estándar de 1,47 segundos y un rango de 3,66 lo que refleja diferencias en la resistencia anaeróbica o en la capacidad de controlar el ritmo de nado, la amplitud de estos resultados deja ver que mientras varios nadadores sostienen la eficiencia en todo el recorrido otros experimentan fatiga más temprana o pérdida en la técnica cuando la distancia se prolonga.

Este patrón coincide con los hallazgos de Amara et al. (2021), quienes señalaron que el rendimiento en sprint acuático está estrechamente relacionado con la fuerza del tren superior y las variables biomecánicas de la brazada, especialmente en pruebas de corta duración como los 25 metros. El menor grado de variabilidad observado en esta distancia podría explicarse por la influencia predominante de la potencia inicial y el impulso de salida, en contraste con los 50 metros, donde intervienen factores adicionales como la tolerancia al lactato, la economía técnica y la eficiencia del viraje.

Los resultados obtenidos guardan relación con lo descrito por Carvalho et al. (2023) quienes mostraron que el rendimiento en pruebas de velocidad depende tanto de la fuerza del tren superior como de la del tren inferior y que la magnitud de esa relación cambia según la distancia, en su investigación se observó que los nadadores de menor nivel competitivo presentaban mayor variabilidad en los 50 metros lo que coincide con la dispersión registrada en este estudio, este patrón indica que la homogeneidad se mantiene mejor en las distancias cortas que en los recorridos más largos.

Yang et al. (2025) mencionan que las diferencias en los resultados de 25 y 50 metros pueden explicarse por el tipo de entrenamiento previo, siendo más efectivos los programas de fuerza máxima y pliometría para distancias cortas mientras que la resistencia muscular localizada beneficia esfuerzos más prolongados, este análisis refuerza la importancia de diseñar planes de entrenamiento diferenciados y adaptados al perfil fisiológico de cada nadador aunque en la práctica no siempre se logra individualizar con precisión todos los componentes del programa..

### 3.3 Comprobación de hipótesis en base a correlación

**Tabla 3** Matriz de correlaciones de Pearson (post-test)

Variables	Flexiones	Abdominales	Salto horizontal	Tiempo 25 m crol	Tiempo 50 m crol
<b>Flexiones</b>	1.000	0.564 (p=0.176)	0.539 (p=0.202)	-0.565 (p=0.186)	-0.504 (p=0.248)
<b>Abdominales</b>	0.564 (p=0.176)	1.000	0.175 (p=0.693)	0.262 (p=0.553)	0.349 (p=0.425)

Variables	Flexiones	Abdominales	Salto horizontal	Tiempo 25 m crol	Tiempo 50 m crol
Salto horizontal	0.539 (p=0.202)	0.175 (p=0.693)	1.000	-0.448 (p=0.313)	-0.409 (p=0.362)
Tiempo 25 m crol	-0.565 (p=0.186)	0.262 (p=0.553)	-0.448 (p=0.313)	1.000	0.959 (p=0.0004)
Tiempo 50 m crol	-0.504 (p=0.248)	0.349 (p=0.425)	-0.409 (p=0.362)	0.959 (p=0.0004)	1.000

*Nota.* Elaboración propia.

Para evaluar la hipótesis planteada se aplicó el coeficiente de correlación de Pearson, considerando que ambas variables son cuantitativas continuas y que la muestra cumplía con los supuestos de normalidad. Las variables de fuerza muscular consideradas fueron: flexiones de codo (fuerza del tren superior), abdominales (fuerza del core) y salto horizontal (potencia del tren inferior). Por su parte, el rendimiento se midió a través de los tiempos obtenidos en pruebas de 25 y 50 metros estilo libre, cronometradas en condiciones controladas.

### Flexiones de codo

- Presentan una correlación negativa moderada con el tiempo en 25 m ( $r = -0.565$ ) y en 50 m ( $r = -0.504$ ), y se relaciona con que a una mayor fuerza del tren superior se asocia con mejores tiempos de nado.
- También se correlacionan positivamente con el salto horizontal ( $r = 0.539$ ), indicando que quienes tienen más fuerza en el tren superior tienden también a mostrar mejor potencia en el tren inferior.

### Abdominales

- Se observa una correlación positiva moderada con las flexiones ( $r = 0.564$ ), lo que es lógico al tratarse de capacidades físicas relacionadas con el control del core y la estabilidad.

- Su correlación con los tiempos de 25 m ( $r = 0.262$ ) y 50 m ( $r = 0.349$ ) es positiva y débil, y se relaciona con que a un mayor número de abdominales no se traduce necesariamente en un mejor desempeño en nado de velocidad. Esto se debe a que la prueba de abdominales mide más la resistencia del core que la potencia específica utilizada en el estilo libre.

### **Salto horizontal**

- Tiene una correlación negativa débil con los tiempos de nado:  $r = -0.448$  para 25 m y  $r = -0.409$  para 50 m. Aunque la relación no es fuerte, sigue siendo coherente con la hipótesis de que la potencia del tren inferior contribuye al rendimiento en la fase de salida y el impulso subacuático.

Los resultados mostraron una correlación negativa moderada entre las flexiones de codo y los tiempos en 25 metros ( $r = -0.565$ ) y 50 metros ( $r = -0.504$ ), estas relaciones coincidieron con la hipótesis planteada aunque no alcanzaron significancia estadística ( $p > 0.05$ ) posiblemente por el tamaño reducido de la muestra, de manera similar se observó una correlación negativa más débil entre el salto horizontal y los tiempos en 25 metros ( $r = -0.448$ ) y 50 metros ( $r = -0.409$ ), lo que indica una tendencia en la que los nadadores con mayor potencia en el tren inferior tienden a obtener mejores resultados en pruebas de velocidad.

En contraste, la cantidad de abdominales mostró correlaciones positivas débiles con el rendimiento ( $r = 0.262$  con 25 m y  $r = 0.349$  con 50 m), por lo que esta prueba de resistencia del core no se relaciona directamente con el rendimiento explosivo en el estilo libre. Cabe destacar que la relación entre el tiempo en 25 m y 50 m fue muy fuerte ( $r = 0.959$ ), lo que confirma que los nadadores más rápidos tienden a mantener un buen rendimiento a lo largo de ambas distancias, reflejando consistencia técnica y eficiencia general. Los valores de correlación apoyan la dirección propuesta por la hipótesis alternativa, la no significancia estadística impide su aceptación definitiva.

#### **3.3.1. Comprobación de las hipótesis**

La comprobación de la hipótesis determinó que, aunque se observaron correlaciones negativas moderadas entre la fuerza del tren superior (flexiones) y los tiempos en 25 m ( $r = -0.565$ ) y 50 m ( $r = -0.504$ ), así como negativas débiles entre el salto horizontal y el rendimiento ( $r = -$

0.448 y  $r = -0.409$ ), ninguna de estas relaciones alcanzó significancia estadística ( $p > 0.05$ ). Las abdominales mostraron correlaciones positivas débiles con los tiempos, lo que indica poca relación con la velocidad. La única asociación significativa fue la alta correlación entre los tiempos de 25 m y 50 m ( $r = 0.959$ ;  $p = 0.0004$ ), que evidencia consistencia en el rendimiento. En consecuencia, se acepta la hipótesis nula, concluyendo que en este estudio no existe una relación significativa entre la fuerza muscular y el rendimiento en pruebas de velocidad.

## 4. CAPÍTULO IV: PROPUESTA

### 4.3. Título de la propuesta

Plan de entrenamiento con el fin de desarrollar la fuerza de los nadadores velocistas categoría juvenil “B” del club Atlantis, Ibarra.

### 4.4. Justificación de la propuesta

El rendimiento en distancias cortas como 25 y 50 metros depende en gran medida de la capacidad de aplicar fuerza de manera explosiva dentro del agua, el desarrollo sistemático de la fuerza en nadadores juveniles mejora el desempeño competitivo y fortalece la estructura neuromuscular durante una etapa del crecimiento donde las adaptaciones se hacen más evidentes, esta propuesta responde a una necesidad concreta del Club Atlantis que requiere implementar un plan de entrenamiento fuera del agua basado en progresividad, especificidad y en fundamentos científicos actuales aunque puedan existir limitaciones en recursos.

La literatura muestra que el entrenamiento de fuerza organizado mejora la propulsión, la salida y la eficiencia técnica en nadadores de velocidad, sin embargo a nivel local y nacional aún existe un déficit de programas sistematizados para jóvenes lo que limita el potencial de sus resultados, la propuesta se fundamenta en investigaciones recientes que respaldan fases de fuerza general, máxima, explosiva y específica como base para optimizar el rendimiento en estas pruebas, de esta manera se busca cubrir ese vacío y ofrecer una guía de trabajo replicable.

La categoría juvenil B representa un momento ideal para estimular adaptaciones neuromusculares ya que se encuentra en plena etapa formativa, aprovechar esta ventana de desarrollo es necesario para construir bases hacia un rendimiento más alto, el plan se diseña bajo los principios del entrenamiento moderno donde el trabajo en seco complementa de forma estratégica la técnica acuática y además toma en cuenta la seguridad articular junto con la progresión individual de cada nadador aunque en la práctica el seguimiento puede variar según la asistencia y compromiso de los participantes.

Además de sus beneficios físicos, la propuesta fortalece el compromiso del deportista con el proceso de preparación, incrementando su motivación al evidenciar mejoras medibles. Este

enfoque metodológico promueve una cultura de entrenamiento basada en objetivos claros, evaluaciones periódicas y un acompañamiento técnico adecuado, aspectos clave para el desarrollo integral del nadador juvenil.

#### **4.5. Fundamentación de la propuesta**

##### ***4.5.1. Fundamentación de la fuerza en el rendimiento del nadador velocista***

La fuerza muscular constituye una capacidad esencial en la natación competitiva y cobra mayor importancia en las pruebas de velocidad, en estas modalidades el rendimiento se vincula con la habilidad del nadador para producir fuerza en lapsos cortos de tiempo sobre todo en la salida, los virajes y en la fase de propulsión, Keiner et al. (2021) mencionan que la forma en que se manifiesta la fuerza en estas acciones se relaciona con mejoras en la aceleración inicial y con una mayor eficiencia del desplazamiento en el agua, lo que permite aprovechar cada movimiento de manera más efectiva aunque la técnica no siempre sea perfecta en todos los casos.

En nadadores jóvenes el desarrollo de la fuerza debe estar acompañado de una adaptación gradual a las cargas de entrenamiento, Amara et al. (2021) comprobaron que el entrenamiento concurrente que combina trabajo de fuerza con ejercicios específicos en el agua mejora la fuerza del tren superior, los tiempos en 50 metros estilo libre y parámetros biomecánicos como la frecuencia de brazada, este tipo de programas aplicados en adolescentes favorece que la fuerza obtenida en el trabajo en seco pueda transferirse de manera más directa al gesto técnico dentro del agua aun cuando el proceso de transferencia no se dé de igual forma en todos los deportistas.

La correlación entre la fuerza isométrica, el rendimiento y las variables biomecánicas ha sido explorada por Amara, Chortane et al. (2021), quienes determinaron que el 1-RM estimado en flexiones de brazos presenta una fuerte asociación con la longitud de brazada, el índice de propulsión y el tiempo de nado. Estos hallazgos evidencian que la fuerza funcional, más que la hipertrofia, es esencial en disciplinas como la natación, donde la relación peso-potencia y la eficiencia mecánica son críticas.

#### ***4.5.2. Tipos de entrenamiento de fuerza aplicados a la natación***

Se han investigado distintos métodos de entrenamiento de fuerza para medir su efectividad en nadadores jóvenes, entre ellos se mencionan la fuerza máxima MST, la pliometría PT y la resistencia muscular MET, Yang et al. (2025) realizaron un ensayo aleatorizado en el que compararon estos métodos y concluyeron que el MST resultó más eficaz para mejorar el rendimiento específico de natación tanto en la velocidad como en la mecánica de la brazada, además la fuerza máxima se relacionó con una mayor eficiencia en el movimiento y con un menor número de ciclos en la distancia recorrida lo que indica un mejor aprovechamiento técnico de la propulsión.

Amara et al. (2021) comprobaron que cuando se utiliza una carga de entrenamiento de fuerza entre el 60 y el 80 % del 1RM se producen mejoras en la velocidad de nado sin comprometer la técnica ni aumentar el riesgo de lesiones, este resultado cobra relevancia en poblaciones adolescentes donde el control de la carga y la supervisión profesional son factores necesarios para evitar sobreentrenamiento, en cuanto a la fuerza explosiva Arsoniadis et al. (2024) reportaron que tanto el trabajo de resistencia muscular como el de fuerza máxima realizado en seco generan mejoras agudas en la velocidad de sprint en agua lo cual muestra una alta transferencia del trabajo en tierra hacia el medio acuático especialmente cuando se centra en grupos musculares funcionales.

#### ***4.5.3. Factores antropométricos, madurativos y contextuales en nadadores jóvenes***

El desarrollo físico de nadadores juveniles depende de factores como la maduración biológica, el somatotipo y el entorno de entrenamiento, Costa et al. (2021) identificaron que la madurez biológica influye de manera directa en la fuerza muscular y mostraron que quienes tienen un mayor desarrollo puberal alcanzan mejores resultados en pruebas de fuerza y resistencia, este aspecto debe ser considerado para ajustar las cargas de trabajo de acuerdo con la etapa de desarrollo en la que se encuentra cada deportista.

De igual forma, Marinho et al. (2021) destacaron que variables como la masa muscular, la longitud de las extremidades y la fuerza relativa del tren superior tienen una correlación directa con el rendimiento en pruebas de velocidad. En consecuencia, la evaluación antropométrica

periódica es una herramienta esencial para la planificación del entrenamiento en poblaciones jóvenes. A nivel contextual, el estudio de Chicaiza et al. (2020) sobre la práctica de natación escolar y extracurricular en Ecuador evidenció la importancia de programas sistemáticos de entrenamiento físico-técnico adaptados a las realidades institucionales y a los recursos disponibles.

#### ***4.5.4. Consideraciones metodológicas y planificación de cargas***

La planificación del entrenamiento en natación juvenil debe tomar en cuenta principios como progresión, especificidad, individualización y variación de las cargas, Germán et al. (2025) presentaron una propuesta metodológica en la que plantean ajustar los ciclos de fuerza con base en microciclos que incluyan fases de adaptación anatómica, desarrollo de fuerza máxima y transferencia hacia la técnica, este enfoque permite organizar el trabajo en etapas que responden mejor al desarrollo del deportista y a las demandas de la disciplina.

De forma complementaria, Pereira et al. (2023) propusieron un plan con ejercicios pliométricos orientados a mejorar la potencia del tren inferior en la salida de los nadadores, los resultados mostraron avances en la reacción al momento del despegue y en la distancia recorrida en los primeros 15 metros, un tramo que resulta crítico en pruebas de velocidad por la ventaja inicial que otorga mantener una salida más potente y efectiva.

#### ***4.5.5. Fundamento ético y legal en el entrenamiento deportivo juvenil***

Desde el punto de vista ético se debe garantizar que los programas de entrenamiento respeten el desarrollo integral del joven deportista junto con su seguridad física y bienestar emocional, Solís Sánchez et al. (2023) mencionan la importancia de aplicar principios bioéticos como la beneficencia, la no maleficencia, la autonomía y la justicia en los procesos de intervención con poblaciones infantiles y juveniles, en este contexto se requiere contar con supervisión profesional adecuada además del consentimiento informado de los representantes y de los propios participantes.

En cuanto al marco legal, el Plan Nacional de Desarrollo 2021–2025 del Ecuador contempla como línea estratégica el impulso al deporte formativo y de alto rendimiento, priorizando el desarrollo físico integral en la juventud (Ministerio de Economía y Finanzas, 2020). La Constitución del Ecuador reconoce al deporte como un derecho y lo integra como un eje del

desarrollo humano garantizando un acceso equitativo a espacios de formación deportiva (OEA, 2008), en ese marco se refuerza la importancia de generar condiciones para que la práctica llegue a distintos sectores de la población. Finalmente, el análisis del presupuesto público asignado al deporte muestra un crecimiento en la inversión dirigida a programas de apoyo técnico, construcción de infraestructura y promoción de talentos juveniles (Nolivos et al., 2024), este contexto respalda la implementación de propuestas como la planteada en clubes locales entre ellos el Atlantis de Ibarra.

#### **4.6. Objetivos de la Propuesta**

##### ***4.6.1. Objetivo General***

Implementar un plan de entrenamiento estructurado para desarrollar la fuerza de los nadadores velocistas categoría juvenil “B” del Club Atlantis de Ibarra, mejorando su rendimiento en pruebas de 25 y 50 metros estilo libre.

##### ***4.6.2. Objetivos Específicos***

- Desarrollar la fuerza general y la conciencia corporal a través de ejercicios funcionales en tierra firme durante las dos primeras semanas del plan.
- Potenciar la fuerza máxima, explosiva y específica mediante cargas progresivas, pliometría y simulaciones técnicas adaptadas al perfil del nadador.
- Evaluar el impacto del plan sobre el rendimiento deportivo mediante pruebas funcionales y cronometraje estandarizado antes y después de la intervención.

#### **4.7. Desarrollo de la propuesta**

Esta propuesta nace como respuesta a una necesidad observada en el Club Atlantis de Ibarra donde los nadadores juveniles de la categoría B muestran limitaciones en su rendimiento en pruebas de velocidad, aunque poseen una base técnica aceptable la ausencia de un plan organizado de entrenamiento de fuerza ha impedido que los deportistas alcancen todo su potencial en distancias de 25 y 50 metros estilo libre, esta situación hace evidente la importancia de intervenir con un programa que combine estructura metodológica y control sistemático aunque puedan existir dificultades en la aplicación constante del mismo.

El bloque de fuerza es uno de los pilares fundamentales en la preparación física del nadador velocista. Su importancia radica en que permite incrementar la capacidad propulsiva del nadador en cada brazada y patada, optimiza el rendimiento en la salida y mejora el control corporal en el agua. Además, contribuye a reducir el riesgo de lesiones y a mejorar la resistencia específica en pruebas cortas. Por ello, trabajar sistemáticamente la fuerza en sus diferentes formas resulta esencial durante esta etapa del desarrollo deportivo.

El plan de entrenamiento propuesto se desarrollará durante ocho semanas y se organiza en cuatro fases que avanzan de manera progresiva, cada fase responde a una lógica fisiológica y metodológica que busca adaptar el cuerpo del nadador a cargas que aumentan de forma gradual, este proceso favorece la activación neuromuscular y facilita que la fuerza adquirida se transfiera al gesto técnico en el agua, el propósito final es mejorar los tiempos en competencia con una intervención concreta que sea viable y respaldada en la evidencia científica más reciente.

#### **4.8. Planes de entrenamiento**

##### **FASE 1: DESARROLLO GENERAL**

**Duración:** Semanas 1 y 2

**Objetivo fisiológico:** estimular las primeras adaptaciones neuromusculares, fortalecer la resistencia muscular localizada y mejorar el control postural en los nadadores juveniles.

**Justificación científica:** Lopes et al. (2021) señalan que un trabajo general previo a fases de mayor intensidad contribuye a perfeccionar la técnica de levantamiento, desarrollar conciencia corporal y reducir el riesgo de lesiones, de manera complementaria Price et al. (2024) destacan que en nadadores en etapa juvenil una base amplia de fuerza general favorece la transferencia hacia gestos técnicos que requieren alta velocidad.

##### **SEMANA 1 – Adaptación neuromuscular inicial**

**Fundamento científico:** Lopes et al. (2021) comprobaron que, en nadadores adolescentes, iniciar con cargas del 50–60% de 1RM y volúmenes altos (12–15 repeticiones) mejora la capacidad de resistencia muscular sin inducir fatiga excesiva. Este tipo de carga activa las fibras tipo I y establece una base para la progresión de cargas en semanas posteriores. Por otro lado, Price et al.

(2024) mencionan que el entrenamiento de fuerza general (fuera del agua) en nadadores jóvenes tiene una fuerte correlación con mejoras en propulsión, control del cuerpo y eficiencia técnica.

### Descripción del entrenamiento – Semana 1

<b>Día</b>	<b>Ejercicio</b>	<b>Series x repeticiones</b>	<b>% de 1RM / Intensidad</b>	<b>Descanso</b>	<b>Objetivo neuromuscular</b>
<b>Lunes</b>	Press de banca plano con barra	3×12	55% 1RM	60 s	Activar pectorales y tríceps, mejorar patrón de empuje
	Plancha frontal	3×30 s	Isométrico	45 s	Estabilidad central (core), control postural
	Flexiones de brazos	2×máx. (sin fallo)	Peso corporal	60 s	Activación funcional del tren superior
	Movilidad articular hombros y caderas	3×12 por articulación	-	30 s	Prevenir rigidez, mejorar rango articular funcional
<b>Miércoles</b>	Sentadilla libre	3×15	Peso corporal	60 s	Activación básica de cuádriceps, glúteos, femorales
	Zancadas caminando	3×12 por pierna	Peso corporal	60 s	Estabilidad de rodilla, equilibrio y fuerza unilateral
	Elevación de talones (de pie)	3×15	Peso corporal	45 s	Activación de gastrocnemios y sóleo, propulsión en patada
	Abdominales tipo crunch	3×20	Peso corporal	45 s	Fortalecimiento abdominal básico
<b>Viernes</b>	Salto en el lugar	2×30 s	Bajo impacto	30 s	Acondicionamiento cardiovascular y coordinación motora

	Flexiones de brazos	2×10	Peso corporal	60 s	Reforzar fuerza general del tren superior
	Sentadillas	2×15	Peso corporal	60 s	Reforzar tren inferior, con técnica
	Plancha frontal	2×30 s	Isométrico	45 s	Estabilidad y resistencia del core
	Bicicleta abdominal (en el suelo)	2×20	Peso corporal	45 s	Activación de oblicuos y transverso abdominal

## SEMANA 2 – Consolidación de la fuerza general

**Fundamento científico:** Repetir el esquema general de la semana 1 con pequeñas variaciones mejora la coordinación intermuscular y la conciencia corporal, fundamentales para nadadores jóvenes. Según Amara et al. (2021), repetir patrones con progresión ligera de estímulo mejora la técnica y favorece la eficiencia del sistema neuromuscular. Se mantiene la misma intensidad (55–60% 1RM) para facilitar la consolidación adaptativa.

### Descripción del entrenamiento – Semana 2

Día	Ejercicio	Series x repeticiones	% de 1RM / Intensidad	Descanso	Objetivo neuromuscular
Lunes	Press militar con mancuernas sentado	3×12	55–60% 1RM	60 s	Activación deltoidea, control postural en tronco
	Plancha con desplazamiento (walk plank)	3×30 s	Isométrico dinámico	45 s	Coordinación del core y estabilidad escapular
	Flexiones con manos sobre pelota	2×10	Inestabilidad leve	60 s	Activar músculos estabilizadores del tronco

<b>Miércoles</b>	Sentadilla sumo con mancuerna	3×15	Ligera carga	60 s	Activar aductores, glúteo medio y cuádriceps
	Zancadas atrás alternadas	3×10 por pierna	Peso corporal	60 s	Estabilidad y control articular
	Elevaciones de gemelos en escalón	3×15	Peso corporal	45 s	Mayor rango de activación en flexión plantar
	Abdominales cruzados (codo-rodilla opuesta)	3×20	Peso corporal	45 s	Fortalecimiento oblicuo y coordinación motora
<b>Viernes</b>	Salto lateral (bajo impacto)	2×30 s	Peso corporal	30 s	Coordinación, fuerza reactiva inicial
	Sentadilla isométrica en pared	2×20 s	Peso corporal	30 s	Resistencia en cuádriceps y control articular
	Push-up con cambio de posición de manos	2×10	Peso corporal	60 s	Activación completa de tríceps y pectoral
	Plancha lateral con brazo elevado	2×30 s por lado	Isométrico	45 s	Estabilidad lateral del core
	Crunch con piernas elevadas	2×20	Peso corporal	45 s	Control del core bajo en posición de nado

## FASE 2: FUERZA MÁXIMA

**Duración:** Semanas 3 y 4

**Objetivo fisiológico:** Desarrollar fuerza máxima mediante cargas elevadas (~80–90% 1RM), pocas repeticiones (4–6) y descanso completo entre series para favorecer la hipertrofia neural y la eficiencia en la activación de fibras rápidas tipo II.

**Justificación científica:** Yang et al. (2025) realizaron una comparación entre entrenamientos de fuerza máxima, pliométricos y de resistencia en nadadores juveniles y concluyeron que la fuerza máxima produjo mejoras claras en la salida a 15 metros y en el tiempo total de 25 y 50 metros libre, este resultado se relacionó con la activación eficiente de la musculatura del tren inferior y superior, por su parte Carvalho et al. (2023) encontraron que la fuerza máxima medida en ejercicios como press de banca, remo, sentadilla o zancadas se correlaciona con la velocidad de nado y la eficiencia durante la salida, este tipo de cargas permite un mejor reclutamiento de unidades motoras y acelera el desarrollo de fuerza lo cual resulta fundamental en pruebas explosivas de velocidad.

### SEMANA 3 – Introducción a fuerza máxima

**Fundamento científico:** La primera exposición a cargas que alcanzan entre el 80 y 85 % del 1RM junto con volúmenes bajos de 4 a 6 repeticiones y pausas largas de 90 a 120 segundos facilita el reclutamiento de fibras rápidas sin comprometer la técnica del movimiento, este proceso favorece que el nadador aplique la fuerza con mayor rapidez lo que mejora la propulsión en el agua y la eficacia en la salida, Keiner et al. (2021) y West et al. (2011) explican que este tipo de programación inicial es efectiva para estimular las fibras rápidas aunque requiere supervisión constante para evitar errores en la ejecución.

#### Descripción de entrenamiento – Semana 3

Día	Ejercicio	Series x repeticiones	% de 1RM / Intensidad	Descanso	Objetivo neuromuscular
Lunes	Sentadilla trasera con barra	4×6	85% 1RM	120 s	Desarrollar fuerza en cuádriceps, glúteos y core
	Press militar con barra	3×6	80% 1RM	90 s	Activación deltoidea, fuerza vertical superior

	Plancha frontal con carga (disco en espalda)	3×45 s	Isométrico	60 s	Estabilidad central bajo carga
<b>Miércoles</b>	Press de banca plano con barra	4×6	85% 1RM	120 s	Fuerza máxima en pectorales y tríceps
	Remo con barra al pecho	3×6	80% 1RM	90 s	Activar dorsales y romboides, fuerza en tracción
	Crunch en banco declinado	3×20	Peso corporal	60 s	Estímulo abdominal bajo tensión
<b>Viernes</b>	Peso muerto rumano con barra	3×6	85% 1RM	120 s	Potenciar isquiotibiales, glúteos y erectores espinales
	Zancadas con barra sobre hombros	3×6 por pierna	80% 1RM	90 s	Fuerza unilateral para propulsión y salida
	Saltos verticales (countermovement jump)	3×5	Sin carga	60 s	Transferencia a gestos explosivos de salida

#### **SEMANA 4 – Consolidación de fuerza máxima**

**Fundamento científico:** En esta semana se mantiene la carga y volumen, pero se refuerza la técnica en movimientos multiarticulares. Según Arsoniadis et al. (2024), repetir movimientos complejos con foco técnico mejora la eficiencia neural. Por ello, se incluyen ejercicios que fortalecen grupos musculares directamente involucrados en el gesto de nado (press, remo, zancadas, peso muerto).

### Descripción de entrenamiento – Semana 4

<b>Día</b>	<b>Ejercicio</b>	<b>Series x repeticiones</b>	<b>% de 1RM / Intensidad</b>	<b>Descanso</b>	<b>Objetivo neuromuscular</b>
<b>Lunes</b>	Sentadilla frontal con barra	4×6	85% 1RM	120 s	Activar cuádriceps y core, control postural
	Press de hombros con mancuernas sentado	3×6	80% 1RM	90 s	Estabilidad escapular y fuerza en extensión de brazo
	Plancha con desplazamiento (plank walk)	3×45 s	Isométrico dinámico	60 s	Activar core dinámico con énfasis en control
<b>Miércoles</b>	Press de banca declinado con barra	4×6	85% 1RM	120 s	Estimular fibras inferiores del pectoral
	Remo con mancuerna unilateral	3×6 por lado	80% 1RM	90 s	Activación específica de dorsales para gesto de tracción
	Crunch bicicleta lento y controlado	3×20	Peso corporal	45 s	Activación oblicua y coordinación core-piernas
<b>Viernes</b>	Peso muerto convencional con barra	3×6	85% 1RM	120 s	Reclutamiento de cadena posterior y estabilidad lumbar
	Step-up con barra sobre banco	3×6 por pierna	80% 1RM	90 s	Potencia unilateral, control de rodilla y cadera

	Salto vertical con pausa isométrica previa	3×5	Sin carga	60 s	Activación explosiva desde posición estática
--	---	-----	-----------	------	--

### FASE 3: FUERZA EXPLOSIVA

**Duración:** Semanas 5 y 6

**Objetivo fisiológico:** Mejorar la velocidad de contracción muscular y la capacidad de producir fuerza en el menor tiempo posible, enfocándose en saltos, lanzamientos y gestos balísticos para potenciar salidas y cambios de dirección.

**Justificación científica:** Yang et al. (2025) mostraron que el entrenamiento pliométrico generó mejoras notables en los tiempos de salida a 15 metros y en el rendimiento de 50 metros libre en nadadores adolescentes, Pereira et al. (2023) encontraron que los ejercicios pliométricos incrementan la potencia de los miembros inferiores y esto se refleja en salidas más potentes y un despegue del taco más eficiente, además Keiner et al. (2021) resaltan que la capacidad de aplicar fuerza con rapidez o RFD es determinante en la salida del bloque sobre todo en distancias de 25 y 50 metros de velocidad.

#### SEMANA 5 – Introducción a fuerza explosiva

**Fundamento científico:** se aplican ejercicios pliométricos con bajo volumen de 6 a 8 repeticiones y pausas moderadas de 60 a 90 segundos para evitar fatiga acumulada, se da prioridad a la calidad del movimiento y a mantener un contacto mínimo con el suelo, los ejercicios incluyen el tren inferior mediante saltos y el tren superior con lanzamientos de balón medicinal lo que mejora la potencia específica transferida al gesto de nado aunque en algunos casos la ejecución puede variar entre los deportistas.

#### Descripción de entrenamiento – Semana 5

Día	Ejercicio	Series x repeticiones	Intensidad	Descanso	Objetivo neuromuscular
Lunes	Salto vertical con contramovimiento (CMJ)	3×8	Peso corporal	60 s	Activar fibras rápidas, mejorar potencia de salida

	Salto en caja (40-50 cm)	3×6	Peso corporal	90 s	Mejorar reactividad y coordinación
	Flexiones con palmada	3×8	Peso corporal	60 s	Explosividad en empuje del tren superior
	Plancha lateral dinámica (con elevación de cadera)	3×30 s por lado	Isométrico dinámico	30 s	Estabilidad lateral y control del core
<b>Miércoles</b>	Zancadas con salto alternado	3×10 (5 por pierna)	Peso corporal	60 s	Potencia unilateral, transferencia a la brazada
	Lanzamiento horizontal con balón medicinal (3 kg)	3×8	Explosivo	90 s	Impulso del tren superior, simula gesto de salida
	Abdominales en V	3×15	Peso corporal	45 s	Core explosivo y coordinación intersegmentaria
<b>Viernes</b>	Circuito: burpees, saltos tándem, escaladores	2 rondas × 30 s c/u	Submáximo	30 s	Aceleración, agilidad, activación cardiorrespiratoria
	Remo con banda elástica en pie	3×15	Media resistencia	45 s	Simulación de tracción acuática explosiva
	Plancha con palmadas alternadas	3×20	Coordinación + core	30 s	Estabilidad en acción, ritmo gestual del nado

## SEMANA 6 – Consolidación de fuerza explosiva

**Fundamento científico:** Se repiten patrones explosivos, pero se aumenta ligeramente la complejidad. La combinación de ejercicios pliométricos y con balón medicinal permite una mejor transferencia al gesto técnico.

### Descripción de entrenamiento – Semana 6

<b>Día</b>	<b>Ejercicio</b>	<b>Series x repeticiones</b>	<b>Intensidad</b>	<b>Descanso</b>	<b>Objetivo neuromuscular</b>
<b>Lunes</b>	Salto laterales sobre línea (20 cm)	3×30 s	Rápido	30 s	Velocidad de desplazamiento y coordinación
	Salto en profundidad (drop jump desde 40 cm)	3×6	Reactivo	90 s	Tiempo mínimo de contacto, reactividad neuromuscular
	Push-up con balón medicinal (lanzando balón 2 kg)	3×8	Explosivo	60 s	Potencia del tren superior, coordinación motora
	Plancha con desplazamiento lateral	3×30 s	Dinámico	30 s	Core dinámico y estabilidad en posición de nado
<b>Miércoles</b>	Zancadas pliométricas con sobrecarga ligera (1 kg)	3×8	Explosivo + controlado	60 s	Transferencia a arrastre subacuático
	Lanzamiento vertical de balón medicinal (3 kg)	3×8	Máxima potencia	90 s	Simula despegue del taco (bloque de salida)

	Crunch con balón medicinal sobre pecho (2 kg)	3×20	Carga moderada	45 s	Core potente con sobrecarga frontal
<b>Viernes</b>	Círculo pliométrico avanzado (burpees, saltos, escaladores)	3 rondas × 30 s c/u	Submáximo	30 s	Mejora integral de agilidad, potencia y capacidad anaeróbica
	Sprints secos con banda elástica (5×10 m)	5×10 m	Media resistencia	60 s	Aceleración horizontal, simulación de fase subacuática
	Plancha frontal con toque de hombros alterno	3×20	Coordinación + core	30 s	Estabilidad dinámica del core en gesto alternante

#### **FASE 4: FUERZA ESPECÍFICA**

**Duración:** Semanas 7 y 8

**Objetivo fisiológico:** Transferir la fuerza adquirida en fases anteriores a los gestos específicos de la natación (brazada, patada, salida, viraje), optimizando la relación fuerza/velocidad en el agua. Se utilizan ejercicios que reproducen acciones técnicas propias del nado dentro de cadenas cinéticas funcionales y se añaden resistencias variables como cuerdas, bandas elásticas y lastres ligeros para incrementar la dificultad sin alterar la mecánica del movimiento.

**Justificación científica:** Amara et al. (2021) encontraron que la combinación entre fuerza máxima y fuerza específica mejora el índice de brazada y la eficiencia de la propulsión, Hellard et al. (2017) demostraron que la fuerza específica trabajada fuera del agua mantiene una fuerte correlación con el rendimiento competitivo, además Girold et al. (2020) señalaron que la utilización de sobrecargas controladas y ejercicios que simulan el gesto competitivo contribuye a consolidar adaptaciones neuromusculares que se transfieren de manera directa al rendimiento en pruebas oficiales.

## SEMANA 7 – Transferencia técnica y funcional

**Fundamento científico:** Esta semana se introducen ejercicios que replican mecánicamente fases del nado (salida, tracción, batida de piernas) con resistencias específicas. Se busca activar patrones técnicos con control y explosividad, facilitando la transferencia de fuerza al medio acuático (Barbosa et al., 2023).

### Descripción de entrenamiento – Semana 7

Día	Ejercicio	Series x repeticiones	Intensidad	Descanso	Objetivo neuromuscular
<b>Lunes</b>	Pull con banda elástica en posición horizontal	4×15	Alta velocidad / baja carga	30 s	Simular tracción subacuática, activación de dorsales y core
	Patada vertical con lastre (tobilleras 1 kg) en seco	4×20 s	Isométrico explosivo	30 s	Activación específica de tren inferior
	Flexiones sobre fitball (manos inestables)	3×10	Coordinación + estabilidad	45 s	Simula empuje en salida/viraje con control escapular
	Plancha frontal con arrastre de disco (1 m)	3×10	Core + tracción	45 s	Activación del transverso y coordinación de brazo-tronco
<b>Miércoles</b>	Saltos horizontales (desplazamiento 2 m)	3×6	Explosivo	60 s	Transferencia a fase de despegue en salida
	Pull-over con barra (de pie, gesto de brazada)	3×15	40–50% 1RM	60 s	Simulación de tracción aérea, activación dorsal y abdominal

	Abdominales con balón medicinal a una pierna	3×15 por pierna	Coordinación + fuerza	45 s	Activación cruzada para mejora de batida/brazada alterna
<b>Viernes</b>	Mini circuito técnico (saltos + tracción elástica)	3 rondas × 3 ejercicios	Submáximo técnico	30 s	Integración funcional de segmentos del cuerpo en gesto técnico
	Simulación de salida en banco (posición + impulso)	5 repeticiones	Máxima intención	90 s	Mejora técnica y sincronización neuromuscular de la salida

### **SEMANA 8 – Potenciación final y simulación competitiva**

**Fundamento científico:** En la última semana se aplican principios de *tapering neuromuscular*, reduciendo ligeramente el volumen total, pero manteniendo la intensidad explosiva. Se emplean ejercicios técnicos con máxima velocidad de ejecución, preparatorios para la competición. Según Giroid et al. (2020), esta estrategia mejora el rendimiento en pruebas de 25–50 m, maximizando la conversión de fuerza en velocidad de nado.

#### **Descripción de entrenamiento – Semana 8**

<b>Día</b>	<b>Ejercicio</b>	<b>Series x repeticiones</b>	<b>Intensidad</b>	<b>Descanso</b>	<b>Objetivo neuromuscular</b>
<b>Lunes</b>	Tracción con banda a máxima velocidad (brazada completa)	4×10	Explosiva	30 s	Transferencia inmediata al gesto de tracción en velocidad
	Patada seca contra banda (cadera fija)	4×15	Explosiva unilateral	30 s	Activación específica de cadera y muslos

	Flexiones pliométricas en plataforma baja (10 cm)	3×8	Alta velocidad	45 s	Potencia para fase de impulso y coordinación escapular
	Plancha con movimiento contralateral (brazos/piernas)	3×30 s	Coordinación	30 s	Estabilidad funcional bajo condiciones específicas del gesto
<b>Miércoles</b>	Salto con caída en posición de tracción	3×6	Simulado	60 s	Aceleración y control de fase de entrada al agua
	Remo con cuerda elástica desde posición de nado	3×15	Media resistencia	45 s	Simula tracción sin resistencia excesiva
	Crunch isométrico en banco con brazos extendidos	3×30 s	Isométrico + coordinación	30 s	Activación del core en gesto de brazada continua
<b>Viernes</b>	Simulación completa de salida y tracción (sin agua)	3 repeticiones completas	Máxima intención	90 s	Sincronización, activación mental y ejecución de gesto global
	Trabajo de visualización y técnica seca	10 min	Mental + técnico	-	Preparación mental, memoria motora del gesto competitivo

#### 4.9. Conclusiones

- El diagnóstico inicial mostró que los nadadores tenían niveles medios a altos de fuerza en flexiones y abdominales. En el salto horizontal se observó mayor dispersión de resultados, lo que indicó diferencias marcadas en la potencia de las piernas y la necesidad de planificar el trabajo de manera diferenciada.
- En la medición del rendimiento los tiempos de 25 metros se mostraron más uniformes mientras que en los 50 metros se observó una mayor variabilidad, esto indicó que algunos nadadores lograron mantener la velocidad en el tramo corto, pero otros tuvieron más dificultad para sostener la técnica en distancias largas, la diferencia entre los dos recorridos dejó en evidencia que la fatiga y la pérdida de eficiencia afectaron más a ciertos participantes durante el segundo tramo.
- El plan de ocho semanas permitió incrementar la fuerza tanto en tren superior como en el inferior y también se registraron descensos en los tiempos promedio de 25 y 50 metros, estos resultados mostraron que la preparación en tierra tuvo influencia en lo que se logró dentro de la piscina, aunque no todos los deportistas respondieron de la misma manera al entrenamiento los datos evidencian una mejora general en el grupo
- El análisis estadístico encontró correlaciones negativas entre la fuerza y los tiempos, pero los valores no alcanzaron niveles suficientes para confirmar la relación, por eso se mantiene la hipótesis nula ya que no se demostró una relación directa entre la fuerza muscular y el rendimiento en velocidad, una explicación posible es el número limitado de participantes lo que restringió la interpretación y la potencia de los resultados.

#### 4.10. Recomendaciones

- Para el diagnóstico de la fuerza muscular se recomienda realizar evaluaciones de flexiones, abdominales y salto horizontal de manera periódica. Con estos resultados se podrán diseñar entrenamientos que se adapten mejor a las condiciones de cada nadador y ajustar el trabajo físico según sus avances.
- En la medición del rendimiento se aconseja utilizar cronometrajes en 25 y 50 metros tanto al inicio como al final de cada ciclo, de esta manera se puede observar la evolución de la velocidad y reconocer cuando un nadador comienza a tener problemas para mantener el

ritmo o la técnica en distancias más prolongadas, este control también ayuda a planificar ajustes de acuerdo con las necesidades que se identifiquen durante la temporada.

- Respecto al plan de entrenamiento se recomienda conservar la organización en fases de ocho semanas, este proceso debería repetirse varias veces a lo largo de la temporada y combinarse con el trabajo técnico dentro de la piscina para asegurar que la fuerza desarrollada fuera del agua se transfiera al rendimiento acuático, aunque en la práctica esta transferencia puede variar dependiendo del nivel de compromiso y de la adaptación individual de cada deportista.
- Sobre la correlación entre fuerza y rendimiento se aconseja realizar estudios con un número mayor de nadadores. De esa manera se podrían obtener resultados más sólidos y comprender mejor la relación entre la fuerza muscular y las pruebas de velocidad en natación.

#### 4.11. Glosario de términos

**Aeróbico:** capacidad del organismo para realizar actividad física prolongada utilizando oxígeno como fuente principal de energía. En la natación, este sistema es esencial para pruebas de larga duración (Marinho et al., 2021).

**Antropometría:** conjunto de técnicas para medir el cuerpo humano, utilizadas en el deporte para evaluar talla, peso, composición corporal y somatotipo, lo cual influye en el rendimiento del nadador (Price et al., 2024).

**Biomecánica:** estudio del movimiento humano aplicando principios de la física, esencial para analizar la técnica del nado, salidas y virajes (Ruiz-Navarro et al., 2025).

**Bloque de salida:** plataforma desde la que los nadadores inician la competencia. Su uso eficaz depende de la fuerza explosiva de miembros inferiores (Thng et al., 2020).

**Ciclo de brazada:** secuencia completa de movimiento de brazos en el nado. Su eficiencia está relacionada con la fuerza de tren superior (Amara et al., 2021).

**Concurrente:** tipo de entrenamiento que combina ejercicios de fuerza y resistencia, mejorando simultáneamente la capacidad aeróbica y la potencia muscular (Amara et al., 2021).

**Entrenamiento en seco (dryland):** ejercicios realizados fuera del agua con el objetivo de mejorar fuerza, coordinación y flexibilidad (Arsoniadis et al., 2024).

**Fuerza máxima:** capacidad de un músculo o grupo muscular para generar la máxima tensión posible en una contracción voluntaria. Su desarrollo mejora significativamente el rendimiento en natación (Keiner et al., 2021).

**Kinesiología:** disciplina que estudia el movimiento corporal humano. En la natación se aplica para corregir patrones técnicos y prevenir lesiones (Carvalho et al., 2023).

**Madurez biológica:** etapa del desarrollo fisiológico que influye en la respuesta al entrenamiento, especialmente en adolescentes nadadores (Costa et al., 2021).

**Musculación:** entrenamiento destinado al aumento de la fuerza y masa muscular, siendo clave en deportes de velocidad como la natación de sprint (Yang et al., 2025).

**Natación competitiva:** disciplina que exige velocidad, técnica, resistencia y fuerza; su entrenamiento debe incluir componentes físicos específicos y adaptaciones biomecánicas (Ruiz-Navarro et al., 2025).

**Pliometría:** modalidad de ejercicio que mejora la fuerza explosiva a través de contracciones rápidas del músculo, ideal para mejorar la salida y los virajes (Pereira et al., 2023).

**Potencia muscular:** combinación de fuerza y velocidad en un movimiento. Es determinante para fases explosivas como la salida y los empujes en virajes (West et al., 2011).

**Salida de espalda:** técnica particular de inicio en pruebas de nado espalda. Requiere coordinación y fuerza de los miembros inferiores (Carvalho et al., 2023).

**Sobrecarga progresiva:** principio del entrenamiento que implica aumentar gradualmente la carga para estimular adaptaciones fisiológicas (Amara et al., 2021).

**Test 1-RM:** prueba que mide la carga máxima que un individuo puede levantar una sola vez, útil para prescribir cargas de entrenamiento (Amara et al., 2021).

**Tren inferior:** conjunto de músculos de piernas y glúteos. Su fuerza es fundamental para el empuje en salidas y virajes (Wang et al., 2023).

**Tren superior:** músculos de hombros, brazos, espalda y pectorales, responsables del impulso principal durante la fase de brazada (Amara et al., 2021).

### Bibliografía

- Amara, S., Barbosa, T. M., Negra, Y., Hammami, R., Khalifa, R., & Chortane, S. G. (2021). The Effect of Concurrent Resistance Training on Upper Body Strength, Sprint Swimming Performance and Kinematics in Competitive Adolescent Swimmers. A Randomized Controlled Trial. *International journal of environmental research and public health*, 18(19). <https://doi.org/10.3390/IJERPH181910261>
- Amara, S., Chortane, O. G., Negra, Y., Hammami, R., Khalifa, R., Chortane, S. G., & van den Tillaar, R. (2021). Relationship between Swimming Performance, Biomechanical Variables and the Calculated Predicted 1-RM Push-up in Competitive Swimmers. *International Journal of Environmental Research and Public Health* 2021, Vol. 18, Page 11395, 18(21), 11395. <https://doi.org/10.3390/IJERPH182111395>
- Amara, S., Crowley, E., Sammoud, S., Negra, Y., Hammami, R., Chortane, O. G., Khalifa, R., Gaied-Chotrane, S., & van den Tillaar, R. (2021). What Is the Optimal Strength Training Load to Improve Swimming Performance? A Randomized Trial of Male Competitive Swimmers. *International journal of environmental research and public health*, 18(22). <https://doi.org/10.3390/IJERPH182211770>
- Arsoniadis, G. G., Botonis, P. G., Bogdanis, G. C., Terzis, G., & Toubekis, A. G. (2024). Acute effects of dryland muscular endurance and maximum strength training on sprint swimming performance in young swimmers. *Journal of Sports Sciences*, 42(10), 938-946. <https://doi.org/10.1080/02640414.2024.2371580>
- Carvalho, D. D., Monteiro, A. S., Fonseca, P., Silva, A. J., Vilas-Boas, J. P., Pyne, D. B., & Fernandes, R. J. (2023). Swimming sprint performance depends on upper/lower limbs

- strength and swimmers level. *Journal of Sports Sciences*, 41(8), 747-757. <https://doi.org/10.1080/02640414.2023.2239610>
- Chicaiza, J. & Martín, E. (2020). La natación en el deporte escolar y extracurricular ecuatoriana: Una revisión sistemática. *Revista EDUCARE - UPEL-IPB - Segunda Nueva Etapa 2.0*, 24(3), 316-338. <https://doi.org/10.46498/reduipb.v24i3.1412>
- Costa, T., Murara, P., Vancini, R. L., Lira, C. A. B. De, & Andrade, M. S. (2021). Influence of Biological Maturity on the Muscular Strength of Young Male and Female Swimmers. *Journal of human kinetics*, 78(1), 67-77. <https://doi.org/10.2478/HUKIN-2021-0029>
- Germán, P., Rivadeneira, R., Armando, A., Barreto, C., César, J., & Calle, C. (2025). *Diseño metodológico para la planificación de estimaciones de cargas físico – técnicas en la natación juvenil de la Federación Deportiva de Morona Santiago, Macas-Ecuador*. <http://dspace.ups.edu.ec/handle/123456789/30401>
- Keiner, M., Wirth, K., Fuhrmann, S., Kunz, M., Hartmann, H., & Haff, G. G. (2021). The Influence of Upper- and Lower-Body Maximum Strength on Swim Block Start, Turn, and Overall Swim Performance in Sprint Swimming. *Journal of Strength and Conditioning Research*, 35(10), 2839-2845. <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000003229>
- Marinho, D. A., Neiva, H. P., Branquinho, L., & Ferraz, R. (2021). Determinants of sports performance in young national level swimmers: A correlational study between anthropometric variables, muscle strength, and performance. *Sport Mont*, 19(3). <https://doi.org/10.26773/SMJ.211019>
- Ministerio de Economía y Finanzas. (2020). *Plan Nacional de Desarrollo 2021-2025*. <https://www.finanzas.gob.ec/contribucion-del-ministerio-al-cumplimiento-del-plan-nacional-de-creacion-de-oportunidades-2021-2025/>
- Nolivos, C., Gabriela, K., Cisneros, C., Tarquino, J., Cadme, F., Alberto, C., Vásquez, A., & Marisol, M. (2024). Distribución del presupuesto público al Ministerio de Deporte en Ecuador. *Revista de ciencias sociales, ISSN-e 1315-9518, Vol. 30, N°. 4, 2024, págs.*

274-290, 30(4), 274-290.  
<https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=9857489&info=resumen&idioma=SPA>

Organización de Estados Americanos. (2008). CONSTITUCION DE LA REPÚBLICA DEL ECUADOR. *Decreto Legislativo 0 Registro Oficial*. [www.lexis.com.ec](http://www.lexis.com.ec)

Pereira, L. G., Pesantez, R. M. M., Morales, P. A. R., & Vásquez, M. A. B. (2023). Ejercicios pliométricos para desarrollar la potencia muscular de los miembros inferiores del nadador en la técnica de salida (Plyometric exercises to develop the muscular power of the swimmer's lower limbs in the start technique). *Retos*, 50, 57-69. <https://doi.org/10.47197/RETOS.V50.99258>

Preciado, M., Anguera, M. T., Olarte, M., & Lapresa, D. (2020). Observational studies in male elite football: A systematic mixed study review. *Frontiers in Psychology*, 10(OCT). <https://doi.org/10.3389/FPSYG.2019.02077>

Price, T., Cimadoro, G., & S Legg, H. (2024). Physical performance determinants in competitive youth swimmers: a systematic review. *BMC Sports Science, Medicine and Rehabilitation*, 16(1), 1-19. <https://doi.org/10.1186/S13102-023 00767-4/TABLES/4>

Ruiz-Navarro, J. J., Santos, C. C., Born, D. P., López-Belmonte, Ó., Cuenca-Fernández, F., Sanders, R. H., & Arellano, R. (2025). Factors Relating to Sprint Swimming Performance: A Systematic Review. *Sports Medicine*, 55(4), 899-922. <https://doi.org/10.1007/S40279-024 02172-4/TABLES/3>

Solis Sánchez, G., Alcalde Bezhold, G., & Alfonso Farnós, I. (2023). Ética en investigación: de los principios a los aspectos prácticos. *Anales de Pediatría*, 99(3), 195-202. <https://doi.org/10.1016/J.ANPEDI.2023.06.005>

Thng, S., Pearson, S., Rathbone, E., & Keogh, J. W. L. (2020). The prediction of swim start performance based on squat jump force-time characteristics. *PeerJ*, 2020(6), e9208. <https://doi.org/10.7717/PEERJ.9208/SUPP-2>

- Wang, Z., Atakan, M. M., Acar, B., Xiong, R., & Peng, L. (2023). Effects of 4-Week Low-Load Resistance Training with Blood Flow Restriction on Muscle Strength and Left Ventricular Function in Young Swimmers: A Pilot Randomized Trial. *Journal of human kinetics*, 87, 63-76. <https://doi.org/10.5114/JHK/163013>
- Yang, L., Gao, B., Chen, Y., Xu, Q., Zhou, J., & Tang, Q. (2025). Comparing The Effects of Maximal Strength Training, Plyometric Training, and Muscular Endurance Training on Swimming-Specific Performance Measures: A Randomized Parallel Controlled Study in Young Swimmers. *Journal of sports science & medicine*, 24(1), 128-141. <https://doi.org/10.52082/JSSM.2025.128>

# **ANEXOS**

## ANEXO N°1 ÁRBOL DE PROBLEMAS

Ausencia de un plan de entrenamiento específico de fuerza.	Poca evaluación y seguimiento de la fuerza muscular.	Enfoque técnico sin complemento físico fuera del agua.
<b>CAUSA</b>	<b>CAUSA</b>	<b>CAUSA</b>
<b>PROBLEMA</b>		
Bajo rendimiento en pruebas de velocidad en nadadores categoría juvenil “B” del Club Atlantis, Ibarra.		
<b>CONSECUENCIA</b>	<b>CONSECUENCIA</b>	<b>CONSECUENCIA</b>
Resultados no competitivos en pruebas de 25 y 50 metros.	Desmotivación y bajo compromiso de los nadadores.	Estancamiento en el desarrollo deportivo del club.

## ANEXO N° 2 MATRIZ DE COHERENCIA

TEMA	
Plan de entrenamiento para desarrollar la fuerza de los nadadores velocistas categoría juvenil “B” del club Atlantis, Ibarra.	
OBJETIVO GENERAL	FORMULACIÓN DEL PROBLEMA
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.	¿Existe una relación significativa 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?
OBJETIVOS ESPECIFICOS	HIPÓTESIS
<p>1. Diagnosticar el nivel de fuerza actual de los nadadores a través de evaluaciones físicas iniciales específicas para pruebas de velocidad en natación.</p> <p>2. Medir el rendimiento en pruebas de velocidad (25m y 50m estilo crol) mediante cronometraje estandarizado.</p> <p>3. Diseñar y aplicar un plan de entrenamiento de fuerza de 8 semanas, con fases de desarrollo general, fuerza máxima, fuerza explosiva y fuerza específica, fuera del agua.</p> <p>4. Determinar el grado de correlación entre las variables fuerza muscular y rendimiento en pruebas de velocidad, usando el coeficiente de correlación de Pearson, dada la naturaleza cuantitativa continua de ambas variables.</p>	<p>Hipótesis nula (<math>H_0</math>)</p> <p>No existe una relación significativa entre el nivel de fuerza muscular y el rendimiento en pruebas de velocidad en los nadadores.</p> <p>Hipótesis alternativa (<math>H_1</math>)</p> <p>Existe una relación significativa entre el nivel de fuerza muscular y el rendimiento en pruebas de velocidad en los nadadores.</p>

## ANEXO N° 3 MATRIZ CATEGORIAL

CONCEPTO	VARIABLE	DIMENSIONES	INDICADORES
Es la capacidad del sistema neuromuscular para generar tensión frente a una resistencia, ya sea estática o dinámica, y es fundamental para mejorar el rendimiento en deportes como la natación de velocidad	Fuerza muscular	Fuerza del tren superior	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Capacidad de realizar flexiones de brazos</li> <li>- Nivel de resistencia muscular localizada en brazos y hombros</li> <li>- Activación muscular en deltoides, pectorales y tríceps</li> <li>- Tiempo de fatiga en ejercicios repetitivos</li> </ul>
		Fuerza del core	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Resistencia en plancha abdominal</li> <li>- Estabilidad en el eje corporal durante el nado</li> <li>- Control postural en salidas y virajes</li> </ul>
		Fuerza del tren inferior	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Distancia alcanzada en salto horizontal</li> <li>- Altura en salto vertical</li> <li>- Potencia de piernas en la salida</li> </ul>
		Fuerza específica en agua	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Control técnico bajo carga específica</li> </ul>

Es el resultado cuantificable de una ejecución técnica en distancias cortas (25 m y 50 m), determinado principalmente por la eficiencia biomecánica, la capacidad física y la velocidad de desplazamiento del nadador	Rendimiento en pruebas de velocidad en natación	Velocidad en 25 m crol	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Frecuencia de brazadas</li> <li>- Longitud de brazada</li> <li>- Tiempo parcial en la salida</li> </ul>
		Velocidad en 50 m crol	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Diferencia entre primer y segundo tramo (25/25 m)</li> <li>- Constancia del ritmo de nado</li> <li>- Recuperación entre series</li> </ul>
		Técnica en fase de empuje y salida	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Ángulo y fuerza del empuje inicial</li> <li>- Posición hidrodinámica</li> <li>- Coordinación entre piernas y brazos en la fase inicial</li> </ul>

#### ANEXO N° 4 MATRIZ DE OPERACIONALIZACIÓN DE VARIABLES

Objetivo general	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				
Variables	Objetivos	Dimensiones	Indicadores	Técnicas e instrumentos	Fuentes de información
Fuerza muscular	Identificar el nivel de fuerza muscular de los nadadores en sus diferentes	Fuerza del tren superior	<ul style="list-style-type: none"> <li>- Flexiones de brazos-</li> <li>Resistencia muscular localizada-</li> <li>Activación muscular en deltoides, pectorales,</li> </ul>	Observación estructurada  Test de flexiones de codo	Nadadores categoría juvenil "B"

	segmentos corporales		tríceps- Tiempo de fatiga		
		Fuerza del core	- Plancha abdominal- Estabilidad corporal- Control postural	Observación estructurada  Test de abdominales en 1 minuto	Nadadores categoría juvenil "B"
		Fuerza del tren inferior	- Salto horizontal- Salto vertical- Potencia en la salida	Observación estructurada  Test de salto horizontal	Nadadores categoría juvenil "B"
		Fuerza específica en el agua	- Nado resistido- Control técnico bajo carga	Observación estructurada  Prueba de nado resistido con banda elástica	Nadadores categoría juvenil "B"
Rendimiento en pruebas de velocidad en natación	Medir el rendimiento en pruebas de 25 y 50 m estilo libre	Velocidad en 25 m crol	- Frecuencia de brazadas- Longitud de brazada- Tiempo parcial de salida	Observación estructurada  Test de sprint cronometrado de 25 m	Nadadores categoría juvenil "B"
		Velocidad en 50 m crol	- Diferencia 25/25 m- Constancia de ritmo- Recuperación	Observación estructurada  Test de 50 m cronometrado con split 25/25 m	Nadadores categoría juvenil "B"

## ANEXO N° 5 TÉCNICAS DE INVESTIGACIÓN



**UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE**  
RESOLUCIÓN 173-SE-33-CACES 2020  
04 de mayo del 2025



Entrenamiento  
**Deportivo**

SCIENTIA ET THECNICUS IN SERVITIUM POPULI

## **UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE**

### **TRABAJO DE TITULACIÓN**

**PLAN DE ENTRENAMIENTO PARA DESARROLLAR LA FUERZA DE LOS  
NADADORES VELOCISTAS CATEGORÍA JUVENIL "B" DEL CLUB  
ATLANTIS, IBARRA**

### **INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN**

**ESTUDIANTE: MARK ANTHONY CHUGÁ RIVADENEIRA**

**Ibarra-2025**



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE  
RESOLUCIÓN 173-SE-33-CACES 2020  
04 de mayo del 2025



Entrenamiento  
Deportivo

## LINEAMIENTOS GENERALES

El presente protocolo de evaluación física forma parte del plan de entrenamiento titulado: Desarrollo de la fuerza en nadadores velocistas categoría juvenil "B" del Club Atlantis, Ibarra. Su aplicación se llevará a cabo con el objetivo de analizar la relación entre el nivel de fuerza muscular y el rendimiento en pruebas de velocidad en natación.

Este instrumento de evaluación será gestionado con total responsabilidad y rigurosidad metodológica, garantizando la fiabilidad de los datos obtenidos. Su propósito es fortalecer los resultados del diagnóstico planteado en el primer objetivo específico, que consiste en determinar el nivel actual de fuerza de los nadadores mediante pruebas físicas estandarizadas.

El protocolo está conformado por **cinco test específicos**, diseñados para evaluar distintas dimensiones de la fuerza muscular y el rendimiento en velocidad:

- **Test de flexiones de codos en 1 minuto**, dirigido a medir la resistencia y fuerza del tren superior.
- **Test de abdominales en 1 minuto**, enfocado en la fuerza del core y estabilidad postural.
- **Test de salto horizontal**, que permite valorar la potencia del tren inferior.
- **Test de velocidad en 25m estilo crol**, para medir la explosividad en distancias cortas.
- **Test de velocidad en 50m estilo crol**, enfocado en evaluar la resistencia de velocidad en una prueba de mayor distancia.

### Estimado evaluador:

A continuación, se presentan los procedimientos detallados de cada test, con el objetivo de garantizar la pertinencia y coherencia de la evaluación dentro del proceso de entrenamiento de los nadadores. Se recomienda seguir estrictamente las normas establecidas para obtener resultados precisos y comparables.



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE  
RESOLUCIÓN 173-SE-33-CACES 2020  
04 de mayo del 2025



Entrenamiento  
Deportivo

### Protocolo de Test de Flexiones de Codos en 1 Minuto

**Objetivo:** Evaluar la fuerza de los músculos del tren superior mediante la ejecución de flexiones de codos en un tiempo determinado.

**Terreno:** Superficie plana y estable.

**Material necesario:**

- Colchoneta o superficie adecuada para apoyo
- Cronómetro
- Ficha de anotaciones

**Normas de ejecución:**

1. Posición inicial: El deportista se coloca en posición de flexión con las manos alineadas al ancho de los hombros y el cuerpo en línea recta.
2. Desarrollo: A la señal del evaluador, el deportista inicia la ejecución de flexiones de codos, manteniendo la postura correcta.
3. Finalización: Se detiene la prueba al cumplirse el tiempo de 1 minuto.

**Instrucciones para el evaluador:**

- Realizar una demostración previa.
- Vigilar que la ejecución de cada flexión cumpla con la técnica adecuada.
- Registrar el número total de flexiones correctamente realizadas.

**Instrucciones para el deportista:**

- Mantener el cuerpo alineado sin arquear la espalda.
- Realizar la mayor cantidad de flexiones posibles sin comprometer la técnica.

**Valoración de la prueba:** Se registra el número total de flexiones ejecutadas en el tiempo asignado.



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE  
RESOLUCIÓN 173-SE-33-CACES 2020  
04 de mayo del 2025



Entrenamiento  
Deportivo

SCIENTIA ET THECNICUS IN SERVITIUM POPULI

### Protocolo de Test de Abdominales en 1 Minuto

**Objetivo:** Evaluar la fuerza del core mediante la realización de abdominales en un tiempo determinado.

**Terreno:** Superficie plana y cómoda.

**Material necesario:**

- Colchoneta
- Cronómetro
- Ficha de anotaciones

**Normas de ejecución:**

1. Posición inicial: El deportista se acuesta sobre la colchoneta con las rodillas flexionadas y los pies apoyados en el suelo.
2. Desarrollo: A la señal del evaluador, el deportista inicia la ejecución de abdominales, elevando el torso hasta tocar las rodillas con los codos.
3. Finalización: La prueba concluye al cumplirse el tiempo de 1 minuto.

**Instrucciones para el evaluador:**

- Explicar y demostrar la ejecución correcta del test.
- Registrar la cantidad de abdominales correctamente realizadas.

**Instrucciones para el deportista:**

- Mantener la técnica adecuada sin impulso con los brazos.
- Realizar la mayor cantidad de repeticiones posibles sin comprometer la postura.

**Valoración de la prueba:** Se contabilizan el número total de abdominales ejecutadas correctamente en el tiempo definido.



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE  
RESOLUCIÓN 173-SE-33-CACES 2020  
04 de mayo del 2025



Entrenamiento  
Deportivo

SCIENTIA ET THECNICUS IN SERVITIUM POPULI

### Protocolo de Test de Salto Horizontal

**Objetivo:** Medir la potencia y fuerza del tren inferior a través de la distancia alcanzada en un salto horizontal.

**Terreno:** Superficie firme y plana.

**Material necesario:**

- Cinta métrica
- Tiza o marcador para señalar distancia
- Ficha de anotaciones

**Normas de ejecución:**

1. Posición inicial: El deportista se coloca de pie con los pies alineados y juntos en la línea de inicio.
2. Desarrollo: A la señal del evaluador, el deportista realiza el salto, impulsándose con ambas piernas.
3. Finalización: Se mide la distancia desde la línea de inicio hasta el punto de contacto más cercano de los pies en el suelo.

**Instrucciones para el evaluador:**

- Realizar una demostración previa del test.
- Registrar la distancia lograda en cada intento.
- Asegurar que el deportista no pierda el equilibrio al aterrizar.

**Instrucciones para el deportista:**

- Flexionar las rodillas y usar el impulso del cuerpo.
- Realizar el salto con ambas piernas y aterrizar de manera estable.

**Valoración de la prueba:** Se toma en cuenta la mejor distancia alcanzada en dos intentos.



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE  
RESOLUCIÓN 173-SE-33-CACES 2020  
04 de mayo del 2025



Entrenamiento  
Deportivo

### Protocolo de Test de Velocidad en Natación (25m y 50m Crol)

**Objetivo:** Evaluar el rendimiento en pruebas de velocidad mediante el cronometraje estandarizado en distancias de 25m y 50m estilo crol.

**Terreno:** Piscina con medidas reglamentarias, delimitada para la prueba.

**Material necesario:**

- Cronómetro
- Gorra y gafas de natación
- Ficha de anotaciones

**Normas de ejecución:**

1. **Posición inicial:** El nadador se coloca en la plataforma de salida en posición de partida.
2. **Desarrollo:** A la señal del evaluador, el nadador inicia la prueba empleando la técnica de crol a máxima velocidad.
3. **Finalización:** Se registra el tiempo total en el momento en que el nadador toca la pared de llegada.

**Instrucciones para el evaluador:**

- Asegurar que el nadador inicia correctamente desde la posición de partida.
- Tomar el tiempo exacto de llegada con cronómetro manual o sistema electrónico.
- Registrar los tiempos obtenidos en cada distancia (25m y 50m).

**Instrucciones para el deportista:**

- Mantener la técnica adecuada durante toda la prueba.
- Nadar a máxima velocidad sin interrupciones.
- Realizar la llegada correctamente tocando la pared de la piscina.

**Valoración de la prueba:** Se toman en cuenta los tiempos obtenidos en dos intentos y se registra el mejor resultado para cada distancia.

**ANEXO N° 4 VALIDACIÓN DE INSTRUMENTOS**

UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE  
5 de junio del 2025  
FECYT

**UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE**

**TRABAJO DE TITULACIÓN**

**PLAN DE ENTRENAMIENTO PARA  
DESARROLLAR LA FUERZA DE LOS  
NADADORES VELOCISTAS CATEGORÍA  
JUVENIL “B” DEL CLUB ATLANTIS, IBARRA.**

**INSTRUMENTOS DE INVESTIGACIÓN PARA SU  
VALIDACIÓN DOCENTE**

**MARK ANTHONY CHUGÁ RIVADENEIRA.**

**Ibarra-2025**



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

5 de junio del 2025

FECYT

## PRESENTACIÓN DE PRUEBAS FUNCIONALES DIRIGIDAS A LOS NADADORES CATEGORÍA JUVENIL "B" DEL CLUB ATLANTIS, IBARRA

**Lineamientos Generales:** La presente propuesta de pruebas físicas forma parte del trabajo de titulación titulado: Plan de entrenamiento para desarrollar la fuerza de los nadadores velocistas categoría juvenil "B" del club Atlantis, Ibarra. Estas pruebas serán aplicadas con total responsabilidad y rigurosidad metodológica. El propósito de este conjunto de evaluaciones es fortalecer los resultados del objetivo específico 1, que es: "Diagnosticar el nivel de fuerza actual de los nadadores a través de evaluaciones físicas iniciales específicas para pruebas de velocidad en natación".

Las pruebas propuestas permiten evaluar objetivamente las cuatro dimensiones de la variable fuerza muscular: tren superior, core, tren inferior y fuerza específica en el agua. Están sustentadas en literatura científica actual y se aplicarán en las fases pre y post del plan de entrenamiento, brindando datos confiables y cuantificables para el análisis estadístico correspondiente.

Estimado validador, a continuación, se presenta el sistema de objetivos de la investigación, con la finalidad de proporcionar el contexto necesario para la evaluación de la pertinencia, validez y coherencia de las pruebas funcionales que se proponen aplicar.

### **Objetivo General**

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.

### **Objetivos Específicos**

- Diagnosticar el nivel de fuerza actual de los nadadores a través de evaluaciones físicas iniciales específicas para pruebas de velocidad en natación.
- Medir el rendimiento en pruebas de velocidad (25m y 50m estilo crol) mediante cronometraje estandarizado.
- Diseñar y aplicar un plan de entrenamiento de fuerza de 8 semanas, con fases de desarrollo general, fuerza máxima, fuerza explosiva y fuerza específica, fuera del agua.
- Determinar el grado de correlación entre las variables fuerza muscular y rendimiento en pruebas de velocidad, usando el coeficiente de correlación de Pearson, dada la naturaleza cuantitativa continua de ambas variables.



## DESCRIPCIÓN Y FUNDAMENTACIÓN DE LOS TEST

### 1. Flexión de codos en 1 minuto

Esta prueba consiste en realizar el mayor número posible de flexiones de codo durante un minuto, manteniendo la técnica estandarizada: cuerpo alineado, sin apoyo de rodillas, con descensos controlados hasta formar un ángulo de 90° en los codos.

Evalúa la resistencia muscular del tren superior, especialmente de los tríceps, pectorales y deltoides, músculos fundamentales durante la fase de tracción en el estilo libre. Su inclusión permite medir el nivel inicial de fuerza de brazos y monitorear las adaptaciones obtenidas tras la aplicación del plan.

### 2. Abdominales en 1 minuto

El nadador realiza la mayor cantidad de abdominales en un minuto, con los brazos cruzados sobre el pecho, rodillas flexionadas, pies apoyados y sin impulso de brazos, tocando con los codos las rodillas en cada repetición. Evalúa la resistencia del core o zona media, área clave para mantener la alineación hidrodinámica y transferir fuerza entre el tren superior e inferior durante el nado. La fuerza del core está directamente relacionada con la estabilidad corporal y la eficacia técnica del nadador.

### 3. Salto horizontal

Consiste en realizar un salto hacia adelante desde la posición estática con ambos pies juntos, midiendo la distancia horizontal recorrida desde la punta de los pies en la salida hasta el talón más cercano en la caída. Mide la fuerza explosiva del tren inferior, indispensable en la fase de salida y en los virajes durante las pruebas de velocidad. Una mejora en esta capacidad suele traducirse en una mayor propulsión inicial y en menor tiempo de reacción en el bloque de salida.

### 4. Velocidad en 25 metros (crol)

El nadador realiza una prueba cronometrada de 25 metros en estilo libre, desde salida en bloque hasta el toque final, registrando el tiempo total. Permite evaluar el rendimiento específico en una distancia característica de nadadores velocistas. Esta prueba refleja la combinación de fuerza, técnica y explosividad, y es clave para medir el impacto del entrenamiento sobre el rendimiento competitivo en pruebas cortas.

### 5. Velocidad en 50 metros (crol)

Se realiza una prueba cronometrada de 50 metros en estilo libre, incluyendo salida, nado continuo y viraje si es en piscina de 25 m, con cronometraje total. Complementa la prueba de 25 m al medir la capacidad de mantener la velocidad máxima durante una distancia más larga. También permite identificar diferencias entre el primer y segundo tramo (25/25 m), lo cual es útil para evaluar la fatiga muscular, la resistencia específica de velocidad y la eficacia técnica bajo esfuerzo.



## UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE

5 de junio del 2025

FECYT

### INSTRUMENTO DE VALIDACIÓN

**Instrucciones:** En el siguiente formato, indique según la escala excelente (E), bueno (B) o mejorable (M) en cada ítem, de acuerdo con los criterios de validación (validez, confiabilidad, objetividad, especificidad), si es necesario agregue las observaciones que considere. Al final se deja un espacio para agregar observaciones generales.

TEST	Validez	Confiabilidad	Objetividad	Especificidad	Observación
Flexión de codos en 1 min	E	E	E	E	
Abdominales 1 min	E	E	E	B	
Salto horizontal	E	E	E	E	
Velocidad 25 m	E	E	E	E	
Velocidad 50 m	E	E	E	E	

**Observaciones generales**

Lic. Oscar Jara  
C.I.: 100374919-7  
Firma



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE  
5 de junio del 2025  
FECYT

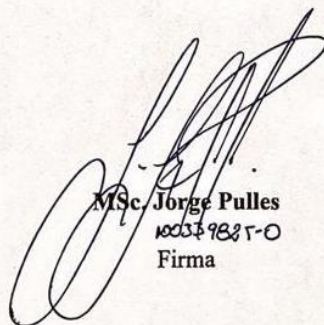
SCIENTIA ET THECNICUS IN SERVITIUM POPULI

### INSTRUMENTO DE VALIDACIÓN

**Instrucciones:** En el siguiente formato, indique según la escala excelente (E), bueno (B) o mejorable (M) en cada ítem, de acuerdo con los criterios de validación (validez, confiabilidad, objetividad, especificidad), si es necesario agregue las observaciones que considere. Al final se deja un espacio para agregar observaciones generales.

TEST	Validez	Confiabilidad	Objetividad	Especificidad	Observación
Flexión de codos en 1 min	F	M	M	M	F
Abdominales en 1 min	F	F	M	F	F
Salto horizontal	F	M	M	F	F
Velocidad 25 m	F	F	F	F	F
Velocidad 50 m	F	F	F	F	F

**Observaciones generales**

  
 MSc. Jorge Pulles  
 100379825-0  
 Firma

## ANEXO N°5 CERTIFICADOS



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, 17 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 MARK ANTHONY CHUGÁ RIVADENEIRA 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: flexiones de codo, abdominales, salto horizontal, 50 y 25 metros velocidad estilo libre en piscina, para el proyecto de investigación curricular tema " Plan de entrenamiento para desarrollar la fuerza de los nadadores velocistas 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 Yanduin Y.  
**COORDINADOR DE CARRERA**

VY/LR



UNIVERSIDAD TÉCNICA DEL NORTE  
Acreditada Resolución Nro. 173-SE-33-CACES-2020  
FACULTAD EDUCACIÓN CIENCIA Y TECNOLOGÍA

CARRERA DE ENTRENAMIENTO DEPORTIVO



### CERTIFICADO

Ibarra, 17 de junio del 2025

A petición del señor(ita); MARK ANTHONY CHUGÁ RIVADENEIRA, portador(a) de la cédula de ciudadanía número 0924704240 certifico que aplicó los instrumentos de investigación de evaluaciones físicas pre-test y post-test de las siguientes pruebas: flexiones de codo, abdominales, salto horizontal, 50 y 25 metros velocidad estilo libre en piscina a los nadadores velocistas categoría juvenil "B" del Club Atlantis sobre el tema: Plan de entrenamiento para desarrollar la fuerza de los nadadores velocistas categoría juvenil "B" del Club Atlantis, Ibarra.

Atentamente,

Msc. Jorge Andrés Pulles N.  
Entrenador del Club Atlantis



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



### ABSTRACT

This study analyzed the relationship between muscular strength and sprint performance in junior swimmers from Club Atlantis, Ibarra. The problem identified was low performance in short-distance freestyle events (25 m and 50 m), despite adequate technical execution. The participants were seven swimmers aged 15 to 16 years, who completed an eight-week training program structured in four phases: general strength, maximum strength, explosive strength, and specific strength. A quantitative pretest–posttest design was used, applying functional tests and pool timing. Data were analyzed using descriptive statistics and Pearson’s correlation coefficient. Results showed significant improvements following the intervention. The mean number of push-ups increased from 35 to 42, and the standing long jump improved from 221.9 cm to 244.6 cm. Swimming performance also improved, with average times decreasing from 13.26 to 12.41 seconds in the 25 m event, and from 29.20 to 27.90 seconds in the 50 m event. Negative correlations were found between strength and swimming times (push-ups with 25 m:  $r = -0.565$ ; push-ups with 50 m:  $r = -0.504$ ; long jump with 25 m:  $r = -0.448$ ; long jump with 50 m:  $r = -0.409$ ). A very high correlation was also observed between the 25 m and 50 m times ( $r = 0.959$ ). In conclusion, the training program enhanced both upper- and lower-body strength, leading to improved performance in sprint swimming events.

**Keywords:** muscular strength, swimming, sprint performance, physical training.

Reviewed by:  
 MSc. Luis Paspuezán Soto  
 September 3, 2025

# Plan de entrenamiento para desarrollar la fuerza de los nadadores velocistas categoría juvenil "B" del club Atlantis, Ibarra



Nombre del documento: Plan de entrenamiento para desarrollar la fuerza de los nadadores velocistas categoría juvenil "B" del club Atlantis, Ibarra.pdf  
 ID del documento: 1 a52808 e61ba895cc0d5 9db4522cf208fd49bba  
 Tamaño del documento original: 4,54 MB







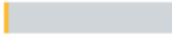



Depositante: Vicente Yandún  
 Fecha de depósito: 23/9/2025  
 Tipo de carga: Interiores  
 fecha de fin de análisis: 23/9/2025

Número de palabras: 19,479  
 Número de cadenas: 133,899

Ubicación de las similitudes en el documento:



## Fuentes principales detectadas

N°	Descripciones	Similitudes	Ubicaciones	Datos adicionales
1	 Documento de otro usuario #718430  Viene de otro grupo Si fu en tesis/tesis	1%		Palabras idénticas: 1% (269 palabras)
2	 Documento de otro usuario #718942  Viene de otro grupo Si fu en tesis/tesis	<1%		Palabras idénticas: < 1% (608 palabras)
3	 repositorio.un.edu.ec   Elaboración de un módulo didáctico para la enseñanza... <a href="http://repositorio.un.edu.ec/handle/123456789/1922">http://repositorio.un.edu.ec/handle/123456789/1922</a> Si fu en tesis/tesis	<1%		Palabras idénticas: < 1% (174 palabras)
4	 repositorio.un.edu.ec   Aplicación de un plan de entrenamiento para el acondicionamiento físico en nadadores velocistas. <a href="http://repositorio.un.edu.ec/handle/123456789/17699">http://repositorio.un.edu.ec/handle/123456789/17699</a> 1 fuente similar	<1%		Palabras idénticas: < 1% (35 palabras)
5	 doi.org   What Is the Optimal Strength Training Load to Improve Swimming Perform... <a href="https://doi.org/10.3390/s189418211170">https://doi.org/10.3390/s189418211170</a> 2 fuentes similares	<1%		Palabras idénticas: < 1% (90 palabras)

## Fuentes con similitudes fortuitas

N°	Descripciones	Similitudes	Ubicaciones	Datos adicionales
1	 Documento de otro usuario #70614  Viene de otro grupo	<1%		Palabras idénticas: < 1% (38 palabras)
2	 www.dipa.ca.ucs.edu.ec   Ejercicios pliométricos para desarrollar la potencia muscular en nadadores velocistas. <a href="http://www.dipa.ca.ucs.edu.ec/handle/2300081153?mode=full">http://www.dipa.ca.ucs.edu.ec/handle/2300081153?mode=full</a>	<1%		Palabras idénticas: < 1% (35 palabras)
3	 archivosde medicina del deporte.com <a href="http://archivosde medicina del deporte.com/articulos/upload/mr1_1_2015.pdf">http://archivosde medicina del deporte.com/articulos/upload/mr1_1_2015.pdf</a>	<1%		Palabras idénticas: < 1% (27 palabras)
4	 doi.org   Determinants of Sports Performance in Young National Level Swimmers... <a href="https://doi.org/10.26773/941211019">https://doi.org/10.26773/941211019</a>	<1%		Palabras idénticas: < 1% (25 palabras)
5	 www.gportmouling.ac.mt <a href="http://www.gportmouling.ac.mt/medidand/SM_October_2021_Marinho.pdf">http://www.gportmouling.ac.mt/medidand/SM_October_2021_Marinho.pdf</a>	<1%		Palabras idénticas: < 1% (15 palabras)

**Fuentes mencionadas (sin similitudes detectadas)** Estas fuentes han sido citadas en el documento sin encontrar similitudes.

-  <https://doi.org/10.1080/02640414.2024.2371580>
-  <https://doi.org/10.1080/02640414.2023.2239610>
-  <https://doi.org/10.46498/medupb.v2i03.1412>
-  <https://doi.org/10.2478/761818-2021-0029>
-  <https://doi.org/10.1519/JSC.0000000000000229>

## ANEXO N°6 FOTOGRAFÍAS PRE-TEST

### Calentamiento



### Test de flexión de codos



### Test de abdominales



### Test de salto horizontal



### Test de 25 metros libre



### Test de 50 metros libre



## ANEXO N°7 FOTOGRAFÍAS POS-TEST

### Calentamiento



### Test de flexión de codos



### Test de abdominales



### Test de salto horizontal



### Test de 25 metros libre



### Test de 50 metros libre

