



DEPARTAMENTO DE CIENCIAS HUMANAS Y SOCIALES

CARRERA DE LICENCIATURA EN CIENCIAS DE LA ACTIVIDAD

FÍSICA, DEPORTES Y RECREACIÓN

TRABAJO DE TITULACIÓN PREVIO A LA OBTENCIÓN DE TÍTULO DE

LICENCIADO EN CIENCIAS DE LA ACTIVIDAD FÍSICA DEPORTES Y

RECREACIÓN

TEMA:

**LA FUERZA ISOMÉTRICA EN LAS FASES TIRÓN Y EMPUJE DE
LA BRAZADA DE CROL DEL EQUIPO DE NATACIÓN DE LA ETFA**

AUTOR

BARROS REINOSO, STALIN RAFAEL

DIRECTOR:

MSc. VACA GARCÍA, MARIO RENÉ

SANGOLQUI

2019



DEPARTAMENTO DE CIENCIAS HUMANAS Y SOCIALES
CARRERA DE LICENCIATURA EN CIENCIAS DE LA ACTIVIDAD FÍSICA,
DEPORTES Y RECREACIÓN

CERTIFICACIÓN

Certifico que el trabajo de titulación, *LA FUERZA ISOMÉTRICA EN LAS FASES TIRÓN Y EMPUJE DE LA BRAZADA DE CROL DEL EQUIPO DE NATACIÓN DE LA ETFA*, fue realizado por el señor *Barros Reinoso, Stalin Rafael*, el mismo que ha sido revisado en su totalidad, analizado por la herramienta de verificación de similitud de contenido; por lo tanto cumple con los requisitos teóricos, científicos, técnicos, metodológicos y legales establecidos por la Universidad de Fuerzas Armadas ESPE, razón por la cual me permito acreditar y autorizar para que lo sustente públicamente.

Sangolquí, 15 de junio del 2019

Director

MSc. Vaca García Mario René
C.C.: 1001598000



DEPARTAMENTO DE CIENCIAS HUMANAS Y SOCIALES
CARRERA DE LICENCIATURA EN CIENCIAS DE LA ACTIVIDAD FÍSICA,
DEPORTES Y RECREACIÓN


AUTORÍA DE RESPONSABILIDAD

Yo, *Barros Reinoso, Stalin Rafael*, declaro que el contenido, ideas y criterios del trabajo de titulación "*La fuerza isométrica en las fases tirón y empuje de la brazada de crol del equipo de natación de la ETFA.*", es de mi autoría y responsabilidad, cumpliendo con los requisitos teóricos, científicos, técnicos, metodológicos y legales establecidos por la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE, respetando los derechos intelectuales de terceros y referenciando las citas bibliográficas.

Consecuentemente el contenido de la investigación mencionada es veraz.

Sangolquí, 15 de junio del 2019

Autor


Barros Reinoso, Stalin Rafael
C.G.: 050234560-6



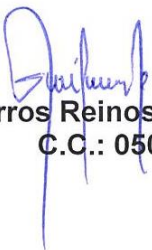
DEPARTAMENTO DE CIENCIAS HUMANAS Y SOCIALES
CARRERA DE LICENCIATURA EN CIENCIAS DE LA ACTIVIDAD FÍSICA,
DEPORTES Y RECREACIÓN

AUTORIZACIÓN

Yo, **Barros Reinoso, Stalin Rafael**, autorizo a la Universidad de las Fuerzas Armadas ESPE publicar el trabajo de titulación: ***La fuerza isométrica en las fases tirón y empuje de la brazada de crol del equipo de natación de la ETFA*** en el Repositorio Institucional, cuyo contenido, ideas y criterios son de mi responsabilidad.

Sangolquí, 15 de junio del 2019

Autor


Barros Reinoso, Stalin Rafael
C.C.: 050234560-6

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios, por darme salud y vida y permitirme terminar con éxito mi carrera universitaria, después de un duro y sacrificado recorrido, y haberme dado la suficiente paciencia y sabiduría para lograr esta anhelada meta que por muchos años me ha sido mezquina por diferentes circunstancias de la vida, recordad que los objetivos no son de la noche a la mañana si no de quien nunca se rinde, persevera y lo logra paso a paso hasta llegar a la cima, a mi profesión que con ahínco y vocación me entregado, a mi tutor de tesis, por ser mi guía en este trabajo de investigación y a todos mis docentes de la CAFDER, que con su paciencia y abnegado trabajo me han impartido su conocimientos para salir a enfrentar los retos de la sociedad y ser hombres de bien cumplidores de los deberes y obligaciones para con nuestra Institución y con nuestra Patria.

BARROS REINOSO, STALIN RAFAEL

DEDICATORIA

Está dedicado a la memoria de mi madre que está en el cielo, a mi padre por confiar en mí y apoyarme, mi abuelita por estar conmigo a mis hermanos Lenin, Braulio que han estado en mis momentos alegres y difíciles, a mi hermana Liss que siempre ha deseado lo mejor para nosotros desde tierras extranjeras, a mi hija mi razón de ser a mis tíos tías demás familiares y amigos, que con sus consejos su apoyo moral estuvieron cuando más lo necesite.

BARROS REINOSO, STALIN RAFAEL

INDICE DE CONTENIDOS

CERTIFICACIÓN.....	i
AUTORIA RESPONSABILIDAD.....	ii
AUTORIZACIÓN.....	ii
AGRADECIMIENTO.....	iv
DEDICATORIA.....	v
INDICE DE CONTENIDOS	vi
INDICE DE TABLAS	ix
RESUMEN	xiii
SUMMARY.....	xiv
CAPITULO I.....	1
EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN	1
1.1. Planteamiento del problema.....	1
1.2 Formulación del problema	3
1.3 Objetivos de la investigación:	3
1.3.1 Objetivo general.	3
1.3.2 Objetivos específicos.....	3
1.4 Justificación de importancia.....	4
1.5 Operacionalización de las variables	6
1.6 Definiciones conceptuales.	8
CAPITULO II.....	9
MARCO TEÓRICO.....	9
2.1 El entrenamiento de la fuerza en natación.....	9
2.2. Diferencia de los niveles de fuerza	13
2.3 El programa de entrenamiento de fuerza para nadadores.	14
2.4 Manifestaciones activas de la fuerza	15
2.4.1 Entrenamiento Isométrico.....	15
2.4.2 Método Anisométrico.....	18
2.4.3 Método Isocinético.....	19

2.4.4 Método Pliométrico.....	20
CAPITULO III	23
3.1 HIPOTESIS DE INVESTIGACION.....	23
3.1.1 Hipótesis de trabajo:.....	23
3.1.2 Hipótesis operacionales:.....	23
3.1.3 Hipótesis nula:.....	23
CAPITULO IV.....	24
METODOLOGIA DE LA INVESTIGACION.....	24
4.1 Tipo de investigación.....	24
4.2 Población y muestra	24
4.3 Instrumentos de investigación	24
4.4 Recopilación de la información	25
4.4.1 Test para valorar la fuerza máxima.	26
4.4.2 Test para medir la fuerza isométrica.....	27
4.4.3 Test técnico para medir la longitud del ciclo.	27
4.4.4 Test técnico para medir la frecuencia del ciclo.	27
4.5 Propuesta de un programa de ejercicios isométricos.....	28
4.5.1 Generalidades del programa.	28
4.5.2 Objetivo general del programa.....	28
4.5.3 Metas del programa.....	28
4.5.4 Guía de ejercicios Isométricos.....	29
4.6 Tratamiento y análisis estadístico de los datos.....	35
4.7 Revisión de documentos.	35
4.8 La medición:	36
CAPITULO V.....	37
ANALISIS DE RESULTADOS	37
5.1. Análisis de resultados fuerza máxima.....	37
5.1.1 Ejercicio pres de banca recto.....	37
5.1.2 Ejercicio polea tríceps.	40
5.1.3 Ejercicio jalones tras nuca.	43

5.1.4 Ejercicio curl de bíceps.....	46
5.2. Análisis resultados test de fuerza isométrica.	49
5.2.1. Análisis fuerza isométrica fase tirón	49
5.2.2. Análisis fuerza isométrica fase empuje.....	54
5.3. Análisis resultados test brazada sub acuática.	59
5.3.1. Análisis Inicio extendido (movimiento hacia abajo acentuado): flexión apoyo (articulación del codo).....	59
5.3.2. Análisis rotación interna del brazo ("mantener los codos adelante").	62
5.3.3. Análisis movimiento atrás-adentro y movimiento atrás afuera acentuado.	65
5.3.4. Análisis movimiento atrás y adentro hasta la mitad del cuerpo.	68
5.3.5. Análisis sin retención en el inicio del tirón y al sacar la mano del agua.....	71
5.3.6. Análisis ángulo de incidencia de la mano adaptado a la dirección del movimiento.	74
5.4. Análisis del test de longitud y frecuencia de ciclo.	77
CONCLUSIONES	82
RECOMENDACIONES	85

INDICE DE TABLAS

Tabla 1 <i>Variable independiente</i>	6
Tabla 2 <i>Variable dependiente</i>	7
Tabla 3 <i>Períodos de entrenamiento de la fuerza</i>	14
Tabla 4 <i>Guía ejercicio pres de banca recto</i>	29
Tabla 5 <i>Guía ejercicio pres de banca inclinado</i>	29
Tabla 6 <i>Guía ejercicio pres de banca declinado</i>	30
Tabla 7 <i>Guía ejercicio jalones tras nuca</i>	30
Tabla 8 <i>Guía ejercicio polea tríceps</i>	31
Tabla 9 <i>Guía ejercicio curl de bíceps</i>	31
Tabla 10 <i>Guía ejercicio curl de bíceps banco scott</i>	32
Tabla 11 <i>Guía ejercicio curl de bíceps alterno martillo</i>	32
Tabla 12 <i>Guía ejercicio polea tríceps</i>	33
Tabla 13 <i>Guía ejercicio curl antebrazo barra en pronación</i>	33
Tabla 14 <i>Guía ejercicio curl antebrazo</i>	34
Tabla 15 <i>Guía ejercicio elevación frontal con barra</i>	34
Tabla 16 <i>Guía ejercicio remo al cuello manos juntas</i>	35
Tabla 17 <i>Resultados pres de banca</i>	37
Tabla 18 <i>Análisis Estadístico</i>	37
Tabla 19 <i>Correlaciones</i>	38
Tabla 20 <i>Prueba de rangos con signo de Wilcoxon</i>	38
Tabla 21 <i>Estadísticos de prueba</i>	39
Tabla 22 <i>Resultados polea tríceps</i>	40

Tabla 23 <i>Análisis Estadístico</i>	40
Tabla 24 <i>Correlaciones</i>	41
Tabla 25 <i>Prueba de rangos con signo de Wilcoxon</i>	41
Tabla 26 <i>Estadísticos de prueba</i>	42
Tabla 27 <i>jalones tras nuca</i>	43
Tabla 28 <i>Análisis Estadísticos</i>	43
Tabla 29 <i>Correlaciones</i>	44
Tabla 30 <i>Prueba de rangos con signo de Wilcoxon</i>	44
Tabla 31 <i>Estadísticos de prueba</i>	45
Tabla 32 <i>Resultados curl de bíceps</i>	46
Tabla 33 <i>Análisis Estadísticos</i>	46
Tabla 34 <i>Correlaciones</i>	47
Tabla 35 <i>Prueba de rangos con signo de Wilcoxon</i>	47
Tabla 36 <i>Estadísticos de prueba</i>	48
Tabla 37 <i>Resultados fuerza isométrica fase tirón</i>	49
Tabla 38 <i>Análisis estadístico</i>	49
Tabla 39 <i>brazo derecho Correlaciones</i>	50
Tabla 40 <i>Correlaciones brazo izquierdo</i>	51
Tabla 41 <i>Prueba de rangos con signo de Wilcoxon</i>	51
Tabla 42 <i>Estadísticos de prueba brazo derecho</i>	52
Tabla 43 <i>Prueba de Rangos</i>	52
Tabla 44 <i>Estadísticos de prueba brazo izquierdo</i>	53
Tabla 45 <i>Resultados fuerza isométrica fase empuje</i>	54

Tabla 46 <i>Análisis estadístico</i>	54
Tabla 47 <i>Correlaciones brazo derecho</i>	55
Tabla 48 <i>Correlaciones brazo izquierdo</i>	56
Tabla 49 <i>Prueba de rangos con signo de Wilcoxon</i>	56
Tabla 50 <i>Estadísticos de prueba</i>	57
Tabla 51 <i>Prueba de Rangos</i>	57
Tabla 52 <i>Estadísticos de prueba</i>	58
Tabla 53 <i>Inicio extendido (movimiento hacia abajo acentuado): flexiona apoyo (articulación del codo)</i>	59
Tabla 54 <i>Análisis Estadístico</i>	59
Tabla 55 <i>Correlaciones</i>	60
Tabla 56 <i>Prueba de Rangos</i>	60
Tabla 57 <i>Estadísticos de prueba</i>	61
Tabla 58 <i>Rotación interna del brazo ("mantener los codos adelante")</i>	62
Tabla 59 <i>Análisis Estadístico</i>	62
Tabla 60 <i>Correlaciones</i>	63
Tabla 61 <i>Prueba de rangos con signo de Wilcoxon</i>	63
Tabla 62 <i>Estadísticos de prueba</i>	64
Tabla 63 <i>Movimiento atrás-adentro y movimiento atrás afuera acentuado</i>	65
Tabla 64 <i>Análisis Estadístico</i>	65
Tabla 65 <i>Correlaciones</i>	66
Tabla 66 <i>Prueba de rangos con signo de Wilcoxon</i>	66
Tabla 67 <i>Estadísticos de prueba</i>	67

Tabla 68 <i>Movimiento atrás y adentro hasta la mitad del cuerpo</i>	68
Tabla 69 <i>Análisis Estadísticos</i>	68
Tabla 70 <i>Correlaciones</i>	69
Tabla 71 <i>Prueba de Rangos</i>	69
Tabla 72 <i>Estadísticos de prueba</i>	70
Tabla 73 <i>Sin retención en el inicio del tirón y al sacar la mano del agua</i>	71
Tabla 74 <i>Análisis Estadístico</i>	71
Tabla 75 <i>Correlaciones</i>	72
Tabla 76 <i>Prueba de rangos con signo de Wilcoxon</i>	72
Tabla 77 <i>Estadísticos de prueba</i>	73
Tabla 78 <i>Ángulo de incidencia de la mano adaptado a la dirección del movimiento</i>	74
Tabla 79 <i>Análisis Estadístico</i>	74
Tabla 80 <i>Correlaciones</i>	75
Tabla 81 <i>Prueba de rangos con signo de Wilcoxon</i>	75
Tabla 82 <i>Estadísticos de prueba</i>	76
Tabla 83 <i>Resultados test de longitud y frecuencia de ciclo</i>	77
Tabla 84 <i>Análisis Estadístico</i>	77
Tabla 85 <i>Correlaciones brazo derecho</i>	78
Tabla 86 <i>Correlaciones brazo izquierdo</i>	79
Tabla 87 <i>Prueba de rangos con signo de Wilcoxon</i>	79
Tabla 88 <i>Estadísticos de prueba</i>	80
Tabla 89 <i>Prueba de rangos</i>	80
Tabla 90 <i>Estadísticos de prueba</i>	81

RESUMEN

La Escuela Técnica de la Fuerza Aérea (ETFA) es el centro de formación del personal de tropa de la Fuerza Aérea Ecuatoriana, La formación militar es integral, la disciplina está siempre presente y ahora el deporte es el valor agregado que sus alumnos aportan a diario a su institución. Se ha observado en diferentes entrenamientos y competencias a todos los nadadores, una deficiente fuerza resistencia producto de una débil brazada especialmente en los tramos finales de la competencia, generando falencias en los diferentes eventos a los que se asiste. Para esta investigación nos planteamos determinar la efectividad de un programa con ejercicios de fuerza isométrica y su incidencia la efectividad en las fases de tirón y empuje de la brazada de crol, para esto evaluamos pre y pos test la fuerza isométrica, la efectividad técnica de la brazada de crol del equipo de natación para al final diseñar y aplicar un programa de ejercicios de fuerza isométrica, que sin duda será un factor determinante en el rendimiento individual de cada uno y del equipo. Este estudio es una investigación cuasi experimental, integrada por 8 deportistas a los que se aplicó test físicos de fuerza máxima e isométrica y test de frecuencia y longitud del ciclo.

PALABRAS CLAVE:

- **NATACIÓN**
- **FASE TIRÓN – EMPUJE**
- **FRECUENCIA DE CICLO**
- **LONGITUD DE CICLO**

SUMMARY

The Technical School of the Air Force (ETFA) is the training center for troop staff of the FAE, military training is integral, the discipline is always present and now the sport is the added value that their students contribute daily to their institution. It has been observed in different trainings and competitions to all swimmers, a deficient strength resistance product of a weak arm stroke especially in the final stages of the competition, generating bad results in the different events to which it is attended. For this research we set out to determine the effectiveness of a program with isometric force exercises and its incidence the effectiveness in the pull and push phases of the crawl stroke, for this we evaluate pre and post test the isometric force, the technical effectiveness of the team's first stroke to design and apply an isometric strength exercise program, which will undoubtedly be a determining factor in the individual performance of each team. This study is a quasi-experimental research, composed of eight athletes to whom physical tests of maximal and isometric strength and frequency and cycle length test were applied. A considerable improvement was obtained at the end of the study where the working hypothesis was demonstrated.

KEYWORDS:

- **SWIMMING**
- **SHOT PHASE - PUSH**
- **CYCLE FREQUENCY**
- **CYCLE LENG**

CAPITULO I

EL PROBLEMA DE INVESTIGACIÓN

1.1. Planteamiento del problema.

La Escuela Técnica de la Fuerza Aérea (ETFA) es el centro de formación del personal de tropa de la Fuerza Aérea Ecuatoriana, en el interior de la institución militar son conocidos como aerotécnicos, estos técnicos de la parte operativa aérea son quienes mantienen a punto las aeronaves y además crean tecnología para el empleo aeronáutico. Los instructores de la ETFA buscan siempre generar en los alumnos la cultura investigativa mediante la creación de nuevos ingenios aeronáuticos.

La formación militar en la ETFA es integral, la disciplina está siempre presente y ahora el deporte es el valor agregado que sus alumnos aportan a diario a su institución.

Es así que la ETFA tiene un equipo de natación competitivo el que realiza sus entrenamientos a diario con un cuerpo técnico especializado.

Teniendo en cuenta que la eficiencia técnica es un aspecto importante en la ejecución de las técnicas de nado, el cual a su vez es un factor determinante en el desplazamiento dentro de la piscina así como en las diferentes competencias de natación que participan los seleccionados en sus diferentes estilos, crol, espalda, pecho y mariposa se hace necesario estudiar la incidencia de ejercicios de fuerza especial isométrica en la eficiencia técnica de crol en las fases de tirón - empuje.

La eficiencia técnica de crol en las diferentes fases de la brazada en especial en la fase de tirón – empuje en donde la fuerza es importante para la propulsión es un aspecto que

presenta dificultad en la ejecución de los elementos técnicos durante la brazada de crol y que entre los factores que influyen está la falta de progreso de fuerza especial isométrica en las fases de brazada de crol, es por eso que surge la necesidad de investigar cómo incidirá aplicar una metodología de ejercicios de fuerza especial isométrica y determinar su incidencia en la técnica de brazada de crol en las fases de tirón – empuje.

Se ha observado en diferentes entrenamientos y competencias a todos los nadadores, una deficiente fuerza resistencia producto de una débil brazada especialmente en los tramos finales de la competencia, generando falencias en los diferentes eventos a lo que se asiste.

Es así que al existir una deficiente ejecución técnica de la brazada en las ejecuciones de las fases de la misma por no contar con los niveles de fuerza especial adecuado para la realización de la técnica, esto provoca que la técnica cada vez dentro de la prueba sea más deficiente, ocasionando un rendimiento incorrecto del nadador. Es por eso la necesidad del estudio de la incidencia de los ejercicios de fuerza especial isométrica en la eficiencia técnica del crol en las fases de tirón – empuje de los seleccionados la ETFA.

Todo lo anterior nos ha motivado a considerar que hay que prestarles una mejor estructuración y planificación a los ejercicios de fuerza especial poniendo énfasis en el método isométrico relacionados con la fase competitiva para obtener de ellos una eficiencia técnica en la brazada de crol en sus fases de tirón – empuje.

Este trabajo está dirigido a los seleccionados de la Escuela Técnica de la Fuerza Aérea (ETFA) en la disciplina de Natación en la categoría absoluta y a los entrenadores que forman parte de la ETFA, ya que se ha observado problema en la eficiencia técnica por la falta de desarrollo de la fuerza especial isométrica para la ejecución la brazada tanto en los entrenamiento como en competencia.

1.2 Formulación del problema

¿La aplicación de un programa con ejercicios de fuerza isométrica incrementara la efectividad en las fases de tirón y empuje de la brazada de crol del equipo de natación de la Escuela Técnica de la Fuerza Aérea ETFA?

1.3 Objetivos de la investigación:

1.3.1 Objetivo general.

Determinar la efectividad de un programa con ejercicios de fuerza isométrica y su incidencia la efectividad en las fases de tirón y empuje de la brazada de crol del equipo de natación de la Escuela Técnica de la Fuerza Aérea ETFA?

1.3.2 Objetivos específicos.

- Determinar pre y pos test la fuerza isométrica en las fases de tirón y empuje de la brazada de crol del equipo de natación de la Escuela Técnica de la Fuerza Aérea ETFA.
- Determinar pre y pos test la efectividad técnica de la brazada de crol del equipo de natación de la Escuela Técnica de la Fuerza Aérea ETFA

- Diseñar y aplicar un programa de ejercicios de fuerza isométrica para las fases de tirón y empuje de la brazada de crol del equipo de natación de la Escuela Técnica de la Fuerza Aérea ETFA.

1.4 Justificación de importancia.

El entrenamiento de fuerza es uno de los componentes primordiales de la preparación de los nadadores para mejorar el desarrollo de las cualidades motoras: fuerza, velocidad, resistencia, flexibilidad y diferentes capacidades coordinativas. El entrenamiento de la fuerza se divide en fuerza general que incluyen ejercicios con el propio peso y fuerza especial en donde se transforma la fuerza máxima en la modalidad del evento. El entrenamiento de fuerza general pretende desarrollar equilibradamente las cualidades motoras (adaptación anatómica, hipertrofia y fuerza máxima). Unos índices elevados de fuerza general son el fundamento funcional para desarrollar las capacidades físicas determinantes en la natación y que contribuirán a obtener un resultado técnico fundamental, para perfeccionar de forma eficaz los demás aspectos de la preparación (físico- técnico, físico -táctico, psíquico). Un proceso de entrenamiento de fuerza general organizado racionalmente presupone el desarrollo polifacético y a la vez proporcional de las distintas cualidades motoras - técnicas. El potencial funcional en el aspecto técnico que se adquiere como resultado del entrenamiento de fuerza no es más que una premisa indispensable para perfeccionarse convenientemente en la práctica de las diferentes técnicas de nado, pero no puede contribuir a lograr mejores marcas en natación sin la transformación de la fuerza máxima con métodos como el isométrico. El entrenamiento de la fuerza máxima se estructura en la fase general del entrenamiento. Crea una base especial que resulta indispensable para una ejecución eficaz de los grandes volúmenes

de trabajo destinados a desarrollar mejor las técnicas de nado. Por otra parte, mejora la coordinación neuromuscular indispensable para ejecutar las distintas fases de brazada como el agarre, tirón, empuje y recobro se perfeccionan las capacidades de los deportistas para soportar las grandes cargas y poder recuperarse eficazmente después de ellas. El entrenamiento de fuerza especial o de transferencia de fuerza está destinada a emplear métodos específicos de entrenamiento y por tanto a desarrollar las capacidades motoras de acuerdo con las exigencias que plantea la natación y con las particularidades de una actividad competitiva determinada. Al organizar el proceso de entrenamiento de fuerza especial, es fundamental aplicar los métodos específicos de entrenamiento de cada una de las fases de la brazada. Cuando se desarrolla el entrenamiento de fuerza, es necesario elegir métodos de entrenamiento de fuerza que, por sus características dinámicas y cinemáticas, correspondan en mayor o menor grado a los elementos fundamentales de las técnicas de nado. Los ejercicios de entrenamiento y métodos elegidos deben cumplir las exigencias para la mejora de las fases de nado según el régimen de trabajo del sistema neuromuscular. No menos importante es que la duración de los ejercicios se estipule de acuerdo con la duración efectiva de la actividad competitiva en una modalidad determinada.

Por lo tanto, consideramos que el diseño y aplicación de un grupo de ejercicios de fuerza especial mediante el método de entrenamiento isométrico durante los entrenamientos de los seleccionados de natación de la ETFA, sin duda que las competencias futuras de natación de los alumnos de la ETFA exista un mejoramiento de la eficiencia técnica en la brazada de crol, lo que será un factor determinante en el rendimiento individual de cada deportista.

1.5 Operacionalización de las variables

Tabla 1

Variable independiente

VARIABLE INDEPENDIENTE	DEFINICIÓN CONCEPTUAL	DIMENSIONES	SUBDIMENSIONES (INDICADORES)	INDICADORES
Fuerza Isométrica	<p>(Vargas, 1998) Posición estática en la que no hay ningún acortamiento muscular visible al observador. En el entrenamiento estático o isométrico, desde el punto de vista de la física, el trabajo es nulo, pues el producto de la fuerza por el desplazamiento es nulo. No existe contracción ni extensión muscular visible en esta forma de entrenamiento, como sucede en el entrenamiento dinámico, tanto positivo como negativo, sino solamente un aumento de la tensión del musculo.</p>	Fuerza máxima	Resistencia muscular corta duración	Test físicos de fuerza máxima.
		Fuerza resistencia	Resistencia muscular media duración	Test físicos de fuerza isométrica.
		Fuerza rápida	Resistencia muscular larga duración	

Tabla 2*Variable dependiente*

VARIABLE DEPENDIENTE	DEFINICIÓN COCEPTUAL	DIMENSIÓN	SUBDIMENSIONES (INDICADORES)	INDICADORES
Técnica de crol Fase Tirón - empuje	(I-Natación, 2018), La técnica de la natación como el modelo o patrón de movimientos a realizar y cuyo fin principal es el ahorro de energía, sin olvidar la optimización de la fuerza propulsora. Cuanto más perfecta es la técnica menos energía es necesaria para obtener un buen resultado. La brazada de crol consta de dos fases principales, la tracción y el recobro. Convencionalmente la tracción se ha subdividido en cuatro sub fases: La entrada, el agarra, el tirón y el empuje.	<ul style="list-style-type: none"> • Fase de agarre • Fase tirón • Fase empuje • Fase de recobro 	<p>Frecuencia de ciclo</p> <p>Longitud del ciclo</p>	<p>Test técnicos</p> <p>Test tácticos</p>

1.6 Definiciones conceptuales.

Natación: La natación es el movimiento y el desplazamiento a través del agua mediante el uso de las extremidades corporales y por lo general sin utilizar ningún instrumento o apoyo para avanzar.

Fuerza Isométrica: La fuerza isométrica o fuerza estática se denomina así porque se trabajan los músculos de forma inmóvil y no se produce ningún cambio en la longitud muscular. Una de las características comunes de los ejercicios para trabajar este tipo de fuerza es que suelen ser de corta duración. Su carácter inmóvil puede llevarnos a la falsa creencia de que son fáciles de hacer, pero no es así. Se suelen trabajar en apnea y requieren un alto nivel de esfuerzo y resistencia. Por esto, la duración es corta y se debe tener en cuenta el estado físico de cada persona.

Estos ejercicios de fuerza isométrica se suelen recomendar para aquellos que buscan trabajar la resistencia, pero también en casos de rehabilitación, cuando han existido problemas musculares. Volver a poner a tono el músculo es una de las capacidades que conseguimos al trabajar la fuerza isométrica. (Hontoria, 2019)

Fuerza máxima: La fuerza máxima es la mayor fuerza que puede desarrollar el sistema neuromuscular por medio de una contracción máxima voluntaria. La fuerza máxima se verá condicionada por algunos factores: la sección transversal del músculo, la coordinación de los músculos implicados en el movimiento en cuestión, y la coordinación intramuscular. (Thibaudeau, 2015)

Fase de nado: Podríamos definir la técnica de la natación como el modelo o patrón de movimientos a realizar y cuyo fin principal es el ahorro de energía, sin olvidar la optimización de la fuerza propulsora.

Cuanto más perfecta es la técnica menos energía es necesaria para obtener un buen resultado. La técnica de los estilos natatorios está en constante evolución, apoyada por las últimas tecnologías y por los métodos científicos más innovadores (biomecánica, física, informática, etc.). No es raro ver cada cuatro años en las Olimpiadas a nadadores de élite usar nuevas técnicas de estilo. (Alba, 2011)

CAPITULO II

MARCO TEÓRICO

2.1 El entrenamiento de la fuerza en natación

Cuando nosotros mejoramos la fuerza en nuestros nadadores esta se convierte en un factor importante en todas las técnicas de nado y en las salidas y vueltas olímpicas, y en la mayoría de las pruebas determinante. Esta es de gran ayuda para el nadador si se desarrolla de una manera correcta. Si se hace un trabajo de fuerza mal orientado, en el que se busque la fuerza por sí misma, sin tener en cuenta las características de la prueba, en la mayoría de los casos puede incidir en forma negativa en el rendimiento específico dentro del entrenamiento y competencia. Es primordial desarrollar los diferentes tipos de manifestación de la fuerza, aplicando los diferentes métodos de entrenamiento y sus diferentes temporadas de entrenamiento.

La fuerza y sus manifestaciones sin duda se vuelven un componente importante para lograr un rendimiento idóneo, por tanto no debe faltar en la preparación física de los nadadores. La fuerza se define como la capacidad de un músculo o grupo muscular para vencer o soportar una resistencia bajo unas condiciones específicas (García, 1999). La producción de fuerza va a depender según (Verkoshansky & Siff, 2000) de los siguientes factores: Factores estructurales que hace referencia a las dimensiones de la sección transversal del músculo, a la densidad de las fibras musculares por área y a la eficiencia de la palanca mecánica a través de la articulación.

Los factores funcionales que determinan el número de fibras musculares que se contraen simultáneamente, el grado de contracción de las fibras musculares, a la eficacia de la sincronización de los impulsos de las fibras musculares, la velocidad de conducción en las fibras nerviosas, el grado de inhibición de las fibras musculares que no contribuyen al movimiento, la proporción de fibras de gran diámetro muscular que se encuentran activas, la eficacia de la cooperación entre los diferentes tipos de fibras muscular, la eficacia de los diferentes reflejos de estiramiento de su control de la tensión muscular, el umbral de excitación de las fibras nerviosas que abastecen a los músculos, la longitud inicial de los músculos antes de la contracción.

En el proceso de entrenamiento para lograr el fortalecimiento muscular este debe estar siempre orientado a mejorar todas las diferentes manifestaciones que presenta la fuerza siendo estas las manifestaciones activas que es la tensión capaz de generar un músculo por acción de una contracción muscular voluntaria (GARCÍA MANSO, 1999), así como también las manifestaciones reactivas que se entiende a la capacidad que tiene un músculo para ejercer una tensión por acción de una contracción muscular voluntaria una vez que se haya producido una fase de estiramiento previo (Ciclo estiramiento-acortamiento). De aquí debemos destacar a la fuerza elástica refleja como la tensión máxima que un músculo es capaz de alcanzar cuando se realiza un ciclo de estiramiento-acortamiento siempre y cuando la fase de estiramiento no se ejecute a elevada velocidad y la fuerza explosiva elástico refleja es cuando la fase de elongación muscular se realizará a elevada velocidad.

Podemos hablar de las manifestaciones de la fuerza siendo la fuerza máxima el eje de todas, esto significa el mayor peso que un nadador puede contrarrestar u oponerse, luego tenemos la fuerza rápida que significa la máxima velocidad que el nadador vence ese peso y la fuerza resistencia hace referencia a la mayor cantidad de tiempo o en repeticiones que es capaz de soportar el nadador, para (Platonov & Fessenko, 1994), es la capacidad de mantener durante un espacio de tiempo prolongado unos índices de fuerza elevados.

Cuando se realiza la planificación del entrenamiento de las fases de fuerza para un nadador, debemos tomar en cuenta las diferentes manifestaciones de la fuerza, las que se van a dar más importancia o a desarrollar en determinadas pruebas específicas de la natación, y teniendo en cuenta estos criterios se tomaran en cuenta las fases de la fuerza y a qué periodo corresponde en el macro ciclo de agua.

En el deporte de la natación en sus diferentes pruebas ya sea esta de velocidad, medio fondo y fondo, los diferentes tipos de fuerza utilizados por el nadador para lograr desplazarse por el medio acuático estos casi siempre están condicionados principalmente por el medio en donde se realiza la práctica de la natación. Es así que el medio induce que las acciones motrices del nadador deban adaptarse al mismo esto es debido a que al nadar y desplazarse a una velocidad competitiva, los esfuerzos que este realiza no superan el 70% de sus posibilidades máximas de movimiento, por ser un deporte cíclico la aplicación de los esfuerzos va a ser rítmico y relativamente largo, la efectividad en cada una de las brazadas que aplica el nadador depende de uno de los factores que determina la resistencia este es el factor

físico reflejado en la fuerza resistencia mucho más que del nivel de desarrollo de la fuerza máxima.

La resistencia muscular de corta, media y larga duración local constituye sin duda la base general y específica de las demás capacidades de fuerza que deben tener los nadadores de alta competición y puede volverse en la parte competitiva del macro el fundamento principal de la resistencia especial y específica del nadador. Se debe comenzar con un trabajo orientado o respetando el principio de multilateralidad. Para el profesor (Makarenko, 1991), el nivel de esta capacidad depende antes que nada del grado de perfección de la coordinación intermuscular e intramuscular.

No solo la fuerza resistencia y sus manifestaciones condicionan el rendimiento del nadador en las diferentes pruebas a la que es sometido, la búsqueda de la fuerza máxima y transformación de la misma a fuerza veloz determinan en gran medida en la fase de tirón y empuje de la fase sub acuática, así como en el éxito en las salidas y en la fase de impulsos de las vueltas olímpicas mismas que serán determinantes a la hora de imponerse en pruebas de velocidad 50, 100 y 200 metros.

Con el aumento de la longitud de la distancia de competición, la influencia de la fuerza máxima y velocidad disminuye de forma constante a la par que aumenta el papel desempeñado por la fuerza resistencia, teniendo una mayor influencia en las distancias de los 800 y 1500 metros (Platonov & Fessenko, 1994). La resistencia de fuerza general y especial corta, media y larga duración en natación no sólo debe tener relación con la duración del esfuerzo en competición sino también con el nivel de fuerza que se aplique en cada gesto simple (ciclo) (Navarro, 1998). Si la brazada del

nadador se mantendría un ciclo constante durante toda la prueba este debía mejorar su potencia de nado mejorando su componente muscular, el nadador podrá mejorar en buen porcentaje su potencia en las diferentes fases de la brazada aumentando su fuerza de brazada o aumentando la velocidad de nado siempre va a ser más fácil aumentar la fuerza en la fase sub acuática de tirón y empuje de la brazada que la misma velocidad de nado porque esta condicionada por el gesto técnico, trayectoria, composición corporal, etc.

2.2. Diferencia de los niveles de fuerza

La fuerza así como las diferentes capacidades físicas, se desarrollan paralelamente con las fases de crecimiento del ser humano, este crecimiento no es igual para ambos sexos, también existen diferencias pequeñas en las primeras etapas de la infancia aproximadamente los 10-12 años, será a partir del inicio de la pubertad cuando diferencias significativas en los niveles de fuerza entre los sexos, siendo el sexo masculino un mayor desarrollo de los niveles de fuerza y sus manifestaciones es por ello la diferencia en las marcas en competición.

La adolescencia es un periodo intermedio de desarrollo en él que se consolidarán las estructuras funcionales del nadador. Los cambios más relevantes en este periodo es el aumento de la producción de la testosterona, se produce una diferenciación de las fibras musculares esto es entre las lentas de las rápidas y un disformismo sexual que se produce en la pubertad esto significa que los varones se vuelven más fuertes que las mujeres, para (Weineck, 1999) la fuerza muscular y su entrenamiento

tendrán en la adolescencia un momento clave para su desarrollo, ya que la asimilación compensatoria (adaptación al entrenamiento) será mucho más rápida.

Tabla 3

Períodos de entrenamiento de la fuerza

PRE-PERODO	0 a 1 año	<ul style="list-style-type: none"> • Estimulación de reflejos arcaicos.
PRIMER PERIODO	2 a 7/8 años	<ul style="list-style-type: none"> • Desarrollo psicomotriz • Estabilización del Esquema Corporal. Adaptación Musculo tendinosa.
SEGUNDO PERIODO	8 a 11 años (prepuberal)	<ul style="list-style-type: none"> • Inicio del entrenamiento de la fuerza explosiva. • Preparación para desarrollar fuerza resistencia y máxima
TERCER PERIODO	Fase puberal y adolescente	<ul style="list-style-type: none"> • Presencia Hormonal • Acción anabólica proteica • Hipertrofia. • Etapa de Mayor entrenabilidad

Fuente: (Cerani, 1993)

2.3 El programa de entrenamiento de fuerza para nadadores.

Sostiene (Verkhoshansky & Siff, Super Entrenamiento, 2000) que todos los métodos de entrenamiento de fuerza son diferentes y producen unos efectos significativamente distintos en el rendimiento neuromuscular. Varios entrenadores proponen que el entrenamiento de fuerza debe estar enfocado en estimular los movimientos específicos que se acoplen al movimiento técnico del nadador, en lo referente a velocidad, relación de la curva tiempo, los diferentes tipos de contracción muscular, etc., así como también se obtiene buenos resultados mientras entrenar los músculos relevantes sin enfocarse

mayormente en la especificidad. Las dos propuestas de entrenamiento de fuerza logran cumplir el objetivo de mejorar el rendimiento, sin embargo en la actualidad hay que tomar en cuenta el entrenamiento específico que estará dado por el tipo de contracción muscular sea dinámica o estática, por el modelo de movimiento pudiendo producirse en concéntrica, excéntrica o isométrica.

La especificidad a la cual hace referencia esta corriente metodológica significa que se debe ejercitar de una forma muy específica la expresión de todos los factores anteriores expuestas para lograr mejora en un deporte determinado (Verkhoshansky & Siff, Super Entrenamiento, 2000)

Es así que tanto los ejercicios de fuerza específicos y generales se pueden agrupar atendiendo al régimen de contracciones.

2.4 Manifestaciones activas de la fuerza

2.4.1 Entrenamiento Isométrico

Los entrenamientos isométricos fueron propuestos por el año de 1950 se convirtió en uno de los métodos más económicos y eficaces para lograr desarrollar las manifestaciones de la fuerza. Es una contracción estática o isométrica que la define como iso igual y métrica medida es decir no tiene. Este tipo de entrenamiento se ha demostrado que es más eficaz que los ejercicios dinámicos en este caso en la fase de tirón empuje en donde existe un momento estático al final del empuje final.

Se basa en ir aumentando paulatinamente la tensión muscular y tratar de mantenerla por un determinado tiempo realizando ejercicios isométricos ya sean

generales o específicos, el objetivo de este entrenamiento es mejorar la fuerza absoluta. Este método de entrenamiento puede afectar en pocas semanas la rapidez del nadador, Por eso recomienda (Fleck & Kraemer, 1999) si no queremos perder este parámetro físico (rapidez) será necesario combinar dicho método de trabajo con ejercicios que impliquen una mejora en la fuerza veloz, (Weineck, 1999) añade que este método es altamente eficaz cuando se combina con entrenamiento auxotónico (excéntrico y concéntrico), ya que se produciría una activación intensa de la musculatura .

El profesor (Weineck, 1999) propone posibles ventajas y desventajas que produce la utilización de este método:

Dentro de las ventajas propone:

- Ejecución simple.
- Aumento de fuerza condicionado por la angulación de ejecución.
- Entrenamiento económico, o sea, entrenamiento de gran eficacia.
- Posibilidad de dirigir el entrenamiento para un grupo muscular, de acuerdo con un ángulo de flexión.
- La capacidad de los ejercicios de fuerza rápida y de fuerza explosiva puede ser mejorada, por ejemplo una carga que sea administrada en el inicio de los movimientos y mantenida durante toda la amplitud del mismo (ej.: Sprint).
- El entrenamiento isométrico es estrechamente adecuado para la rehabilitación.

Dentro de las desventajas propone:

- Este entrenamiento no favorece el desarrollo de la coordinación. En el entrenamiento de las modalidades deportivas dinámicas, el entrenamiento isométrico es el complementario de otros métodos de desarrollo de la fuerza.
- Este entrenamiento ejerce influencias negativas sobre la elasticidad muscular y su capacidad de estiramiento en consecuencia de la contracción máxima (Marhold 1964).
- Con una única forma de entrenamiento, hay un rápido estancamiento del aumento de fuerza, una vez que se alcanza, ésta se estabiliza rápidamente formando lo que se denomina como la barrera de la fuerza máxima isométrica.
- Monotonía del entrenamiento.
- El entrenamiento isométrico propicia rápidamente el desarrollo de la contracción máxima, un aumento rápido del diámetro transversal, pero no la capilarización de los músculos, este entrenamiento no es eficaz para el sistema circulatorio.
- La contracción isométrica de grandes grupos musculares lleva a una gran presión respiratoria: debe ser evitado en la infancia y en la edad adulta.

(Bosco C. , 2000), afirma que la utilización del entrenamiento isométrico, es por una falta de especificidad del mismo, se ha demostrado en muchos estudios que los entrenamientos específicos provocan adaptaciones específicas tanto en función de la velocidad de movimiento como de la amplitud articular utilizada. Así mismo (Platonov & Fessenko, Los sistemas de entrenamiento de los mejores nadadores del mundo, 1994),

Ya que este método puede ser aplicado en una o varias fases del entrenamiento ya que este puede mejorar una de las fases más importantes de entrenamiento como lo es

la fuerza máxima que además se debe trabajar este tipo de fuerza a lo largo del macro ciclo aplicando ejercicios a fines en cada fase.

Se recomienda que este tipo de contracción puede ser aplicado a diario o en días alternos con una pequeña cantidad de series y repeticiones y no se debe exceder de los 10-12 segundos cuando se emplea la fuerza máxima y hasta 30 segundos cuando se aplica para resistencia a la fuerza isométrica.

(Counsilman, 1995) emplea este método isométrico en donde hace que el recorrido del movimiento solo llegue hasta un punto y se sostenga el peso en punto esto se los puede hacer en forma específica simulando las fases de tirón y empuje de la brazada de crol.

2.4.2 Método Anisométrico

Este método se divide de acuerdo al tipo de contracción que se utilice es así que método anisométrico concéntrico, el que realiza movimiento produciendo el alargamiento del musculo del trabajo y el método anisométrico excéntrico, que realiza el movimiento provocando el acortamiento del musculo.

El trabajo en seco utilizando pesas en natación tiene como objetivo el desarrollo de la fuerza aplicada al trabajo de velocidad de corta, media y larga duración dependiendo de la prueba. No es recomendable realizar los movimientos a velocidad rápida ya que este resulta ineficaz porque el máximo esfuerzo aparece al inicio del movimiento por lo tanto la velocidad no es real por lo tanto es mejor la utilización de pesas bajas y los movimientos dinámicos dicho entrenamiento pueda intervenir de

forma multilateral sobre el sistema muscular y por lo tanto contribuir a perfeccionar las cualidades de fuerza y los elementos básicos de la técnica óptima.

2.4.3 Método Isocinético.

El método Isocinético en donde se debe emplear aparatos que ayuden a mantener constantemente la fuerza, la velocidad y sobre el recorrido que por lo general es específico en este caso a la brazada de crol simulando la técnica de la misma se pone de moda este método por los años 70 en los países desarrollados en donde pueden generar este tipo de tecnología, este método comprende el empleo de un aparato especial que se ajusta automáticamente a la resistencia del movimiento, controla su velocidad y asegura que los músculos soporten una carga máxima en toda la amplitud de trabajo.

La ventaja de este método es que induce a los músculos implicados en el movimiento a trabajar todo el tiempo con esfuerzos máximos además produce un incremento mayor, más rápido de la fuerza en acciones concretas incluso entre deportistas muy fuertes según (Weineck, 1999) las ventajas del entrenamiento isocinético son:

- Reducción considerable del tiempo a emplear para ejecutar los ejercicios específicos.
- La similitud con el trabajo en agua.
- La reducción de la probabilidad de lesiones músculo – articulares.
- La no necesidad de un calentamiento intenso.
- La rápida recuperación tras los ejercicios y la recuperación efectiva durante el proceso del mismo trabajo.

2.4.4 Método Pliométrico.

Este método se combina dos tipos de contracción auxotónica, en la primera fase el músculo sufre un alargamiento o elongación para luego contraerse concéntricamente. Los músculos una vez que se termina la fase excéntrica y antes de contraerse concéntricamente, adopta por instantes una fase de isométrica.

Esto permite que el sistema músculo tendinoso almacene la energía cinética de la fase excéntrica para luego ser liberada en la fase concéntrica.

Este tipo de contracción pliométrica permite mejorar según (GARCÍA MANSO, 1999):

- Desarrollar tensiones superiores a la fuerza máxima voluntaria.
- Disminuir el umbral de estimulación del reflejo de estiramiento (miotáctico).
- disminuir la acción inhibitoria del contra reflejo de estiramiento (C.T.Golgi).
- Aumentar la rigidez muscular.
- Mejorar las contracciones de los músculos sinergistas.
- Incrementar la inhibición de los músculos antagonistas.

Según (Weineck, 1999) las ventajas de este método son:

- La mejora de la coordinación intramuscular
- La ganancia de fuerza en función de alta intensidad de cargas, pero sin aumento de la masa muscular o aumento de peso.
- Método de relevancia en todas las modalidades deportivas en las cuales la fuerza explosiva tenga un papel importante.

Este tipo de entrenamiento mejora considerablemente la fuerza en nadadores muy bien entrenados en la fuerza rápida, en los nadadores el uso de este tipo de método de entrenamiento tiene una gran importancia para la ejecución de los diversos tipos de salida así como de las vueltas olímpicas.

Así como este método tiene ventajas el profesor (Verkhoshansky, Super Entrenamiento, 2000) da ciertas desventajas aconseja no utilizar este método cuando el nadador:

- No se encuentra completamente recuperado de lesiones en los músculos, las articulaciones, los ligamentos y los tendones.
- Ha tenido una fatiga importante anterior.
- Ha sido llevado a un estado crónico de sobre entrenamiento.
- Cuando este padece pies planos congénitos. Afectando principalmente a los saltos hacia abajo.
- En las primeras etapas de la temporada, respetando el principio de aumento y progresión de cargas
- En la etapa de consolidación de la técnica específica de competición, sobre todo cuando se debe ampliar los movimientos coordinados.
- Cuando se utiliza el sistema anaeróbico aláctico, ya que se requiere un nivel elevado de coordinación intermuscular.
- En las puestas a punto para la competición.
- Cuando el nadador no tiene una buena técnica de ejecución de los movimientos.

- Cuando el nadador tiene un bajo nivel de preparación física.
- En la última jornada de entrenamiento.

CAPITULO III

3.1 HIPOTESIS DE INVESTIGACION

3.1.1 Hipótesis de trabajo:

Hi: La aplicación de un programa con ejercicios de fuerza isométrica mejora la efectividad en las fases de tirón y empuje de la brazada de crol del equipo de natación de la ETFA.

3.1.2 Hipótesis operacionales:

Hi1: La aplicación de un programa con ejercicios de fuerza isométrica desmejora la efectividad en las fases de tirón y empuje de la brazada de crol del equipo de natación de la ETFA.

3.1.3 Hipótesis nula:

Ho: La aplicación de un programa con ejercicios de fuerza isométrica no incide en la efectividad en las fases de tirón y empuje de la brazada de crol del equipo de natación de la ETFA.

CAPITULO IV

METODOLOGIA DE LA INVESTIGACION

4.1 Tipo de investigación

Este estudio es una investigación cuasi experimental y tiene como proyecto aplicar un programa de entrenamiento de fuerza con enfoque en ejercicios de fuerza isométrica específicos para natación con el objetivo de incrementar la efectividad en las fases de tirón – empuje.

4.2 Población y muestra

Para el presente trabajo de investigación la población considerada está constituida por los deportistas del equipo de natación de la Escuela Técnica de la Fuerza Aérea (ETFA) integrada por 8 deportistas.

La selección de esta categoría está fundamentada ya que es la selección de la Escuela Técnica de la Fuerza Aérea (ETFA).

En razón que la población es operativa, la muestra está constituida por toda la población.

4.3 Instrumentos de investigación

En la investigación se emplearan los métodos teóricos de análisis-síntesis, inducción-deducción. Los instrumentos que se utilizarán en la investigación tiene como objetivo mejorar la efectividad competitiva serán test físicos de fuerza máxima e isométrica. Y la efectividad del tirón – empuje de la brazada de crol será evaluada mediante el test de frecuencia y longitud del ciclo.

Como método estadístico se empleará la estadística descriptiva la diferencia de medias de wilcoxon, la correlación de Pearson para conocer el nivel de desarrollo de la brazada de crol.

4.4 Recopilación de la información

Para llevar a cabo esta investigación emplearemos los siguientes métodos:

Se empleará la revisión del plan de entrenamiento de fuerza para el estado de la fuerza en cada una de sus fases.

Como parte del diagnóstico técnico es necesario determinar el nivel técnico de los nadadores se empleará test para determinar la frecuencia y longitud del ciclo de la brazada para conocer por los entrenadores el arsenal de acciones técnicas de cada uno de los sujetos de la muestra.

Las posibilidades técnicas de los nadadores serían imposible sin el desarrollo adecuado de sus posibilidades de fuerza, por lo que consideramos necesario en esta investigación controlar esta variable, para ello empleamos el método de la medición con el cual conoceremos el nivel de fuerza máxima.

Los parámetros a medir serán los siguientes.

1. Prueba para medir la fuerza máxima 1RM.
2. Prueba para medir la fuerza isométrica.
3. Prueba para medir la longitud del ciclo 10 metros
4. Prueba para medir la frecuencia del ciclo 10 metros

Para la evaluación de los diferentes parámetros contemplados para los controles físicos tendremos en cuenta las normativas empleadas por el investigador.

Sin un elevado nivel técnico es imposible que los nadadores logren incrementar al más alto nivel su arsenal técnico, por tal motivo creemos necesario controlar el desarrollo técnico de los sujetos a investigar para ello tendremos los test validados por la **FEDERACION INTERNACIONAL DE NATACIÓN FINA**, la cual propone medir dicho nivel teniendo en cuenta los errores cometidos en la ejecución de los elementos técnicos.

Los elementos técnicos que evaluaremos

1. La fase de tirón de la brazada.
2. La fase de empuje de la brazada.
3. La longitud del ciclo de la brazada.
4. La frecuencia del ciclo de la brazada.

Con el empleo de este método se pondrá en práctica la propuesta de aplicación del programa de ejercicios de fuerza isométrica para natación para relacionar con la efectividad en las fases de tirón – empuje de la brazada de crol, el mismo se desarrollará durante la fase específica de macro ciclo de entrenamiento.

En la investigación se emplearan los métodos teóricos de análisis-síntesis, inducción-deducción.

4.4.1 Test para valorar la fuerza máxima.

Objetivo: medir la fuerza máxima tren superior.

Materiales: Press de banca recto - Polea tríceps – Jalones tras nuca - Cur de biceps

Descripción: el nadador debe realizar el test de 1RM en los aparatos respectivos, deberá realizar un intento máximo de lo contrario debemos realizar la conversión de acuerdo al peso y numero de repeticiones según tabla de Brzycki.

Valoración: se calificara el mayor peso levantado por el nadador en kilogramos.

4.4.2 Test para medir la fuerza isométrica.

Objetivo: medir la fuerza isométrica.

Materiales: banco – dinamómetro (CAMRY – Modelo: EL10/EL10H/EL11) – poleas.

Descripción: el nadador ubicado de cubito ventral sobre el banco debe agarrar la polea que está sujeta con una cuerda y conectado al dinamómetro este deberá realizar la tracción en el punto de tirón y empuje y sostener por 5 segundos en esa posición.

Valoración: el nadador deberá realizar tres intentos con intervalo de descanso de 30 segundos será válido la mejor marca.

4.4.3 Test técnico para medir la longitud del ciclo.

Objetivo: medir la longitud del ciclo de brazada.

Materiales: piscina de 25 metros, conos, cronometro.

Descripción: se deben colocar un cono a una distancia de 10 metros de la pared más 10 metros al segundo cono. El nadador se coloca en el borde de la piscina y con impulso nada al máximo hasta poder sobrepasar el segundo cono.

Valoración: se cronometra el tiempo y se cuenta el número de ciclos de cono a cono en la distancia de 10 metros.

4.4.4 Test técnico para medir la frecuencia del ciclo.

Objetivo: medir la longitud del ciclo de brazada.

Materiales: piscina de 25 metros, conos, cronometro.

Descripción: se deben colocar un cono a una distancia de 10 metros de la pared más 10 metros al segundo cono. El nadador se coloca en el borde de la piscina y con impulso nada al máximo hasta poder sobrepasar el segundo cono.

Valoración: se cronometra el tiempo y se cuenta el número de ciclos de cono a cono en la distancia de 10 metros.

4.5 Propuesta de un programa de ejercicios isométricos.

4.5.1 Generalidades del programa.

El Programa está dirigido a la solución del problema técnico en la fase de tirón y empuje de la brazada de crol este problema ha sido identificado mediante test y guías de observación en los nadadores de la ETFA, para lo que hemos diseñado una serie de ejercicios de fuerza tanto máxima y aplicando el método de isometría para lograr mejorar los puntos específicos de brazada sub acuática.

4.5.2 Objetivo general del programa.

Aplicar ejercicios de fuerza isométrica específicos para mejorar la fase de tirón empuje de los nadadores de la ETFA.

4.5.3 Metas del programa.

- Lograr la participación del 100% de los nadadores de la ETFA.
- Lograr mejorar la fuerza máxima e isométrica.
- Mejorar la fase de tirón y empuje de la brazada de crol.
- Mejorar la longitud y frecuencia de ciclo de la brazada de crol.

4.5.4 Guía de ejercicios Isométricos.

Tabla 4

Guía ejercicio pres de banca recto

PRES DE BANCA RECTO		
OBJETIVO: Mejorar la fuerza músculos pectoral mayor y deltoides anterior		
INTENSIDAD	90-100%	DESCRIPCION: recostado en el banco sujetamos la barra a la altura de los hombros y mantenemos isométricamente el peso.
NUMERO DE SERIES	3 A 5	
NUMERO DE REPETICIONES	8 A 12	
TIEMPO	20- 30 SEG	
DESCANSO	30 A 45 SEG	
VELOCIDAD	ESTATICA	

Tabla 5

Guía ejercicio pres de banca inclinado

PRES DE BANCA INCLINADO		
OBJETIVO: Mejorar la fuerza músculos deltoides anterior, haz clavicular del pectoral mayor, pectoral mayor, tríceps (porción larga)		
INTENSIDAD	90-100%	DESCRIPCION: recostado en el banco inclinado entre 45° y 50°, agarrar la barra manos en posición separadas superando los hombros sostener la barra en varias posiciones isométricamente.
NUMERO DE SERIES	3 A 5	
NUMERO DE REPETICIONES	8 A 12	
TIEMPO	20- 30 SEG	
DESCANSO	30 A 45 SEG	
VELOCIDAD	ESTATICA	

Tabla 6

Guía ejercicio pres de banca declinado

PRES DE BANCA DECLINADO		
OBJETIVO: Mejorar la fuerza músculos deltoides posterior, redondo mayor, dorsal mayor, infra escapular, tríceps (vasto interno, porción larga), pectoral mayor.		
INTENSIDAD	90-100%	DESCRIPCION: acostado, cabeza hacia abajo, en un banco con una inclinación de 20° y 40°, agarrar la barra manos en posición separadas superando los hombros sostener la barra en varias posiciones isométricamente.
NUMERO DE SERIES	3 A 5	
NUMERO DE REPETICIONES	8 A 12	
TIEMPO	20- 30 SEG	
DESCANSO	30 A 45 SEG	
VELOCIDAD	ESTATICA	

Tabla 7

Guía ejercicio jalones tras nuca

JALONES TRAS NUCA		
OBJETIVO: Mejorar la fuerza músculos romboide, dorsal ancho, redondo mayor y la porción inferior del trapecio		
INTENSIDAD	90-100%	DESCRIPCION: sentado agarramos la barra a la altura de los hombros y realizamos la tracción sostenemos isométricamente en varios puntos al inicio al medio y al final.
NUMERO DE SERIES	3 A 5	
NUMERO DE REPETICIONES	8 A 12	
TIEMPO	20- 30 SEG	
DESCANSO	30 A 45 SEG	
VELOCIDAD	ESTATICA	

Tabla 8*Guía ejercicio polea tríceps*

POLEA TRICEPS		
OBJETIVO: Mejorar la fuerza músculos tríceps (porción larga, vasto externo y vasto interno)		
INTENSIDAD	90-100%	DESCRIPCION: en posición de pie frente a la polea manos en el mango con los codos doblados en un ángulo de 90° y alineados al cuerpo efectuamos las extensiones en diferentes puntos inicio, medio y final sosteniendo isométricamente.
NUMERO DE SERIES	3 A 5	
NUMERO DE REPETICIONES	8 A 12	
TIEMPO	20- 30 SEG	
DESCANSO	30 A 45 SEG	
VELOCIDAD	ESTATICA	

Tabla 9*Guía ejercicio curl de bíceps*

CURL DE BICEPS BARRA		
OBJETIVO: Mejorar la fuerza músculos la porción larga, corta y el braquial anterior del trapecio		
INTENSIDAD	90-100%	DESCRIPCION: en posición sentado con los brazos apoyados en el banco ejecutar la flexión de los antebrazos sostenemos en diferentes puntos inicio, medio y final sosteniendo isométricamente.
NUMERO DE SERIES	3 A 5	
NUMERO DE REPETICIONES	8 A 12	
TIEMPO	20- 30 SEG	
DESCANSO	30 A 45 SEG	
VELOCIDAD	ESTATICA	

Tabla 10

Guía ejercicio curl de bíceps banco scott

CURL DE BICEPS BANCO SCOTT		
OBJETIVO: Mejorar la fuerza músculos la porción larga, corta y el braquial anterior del trapecio		
INTENSIDAD	90-100%	DESCRIPCION: en posición de pie sosteniendo la barra con los brazos extendidos hacia abajo elevamos la barra hacia arriba hasta llegar a un ángulo de 90° sostenemos diferentes puntos inicio, medio y final sosteniendo isométricamente.
NUMERO DE SERIES	3 A 5	
NUMERO DE REPETICIONES	8 A 12	
TIEMPO	20- 30 SEG	
DESCANSO	30 A 45 SEG	
VELOCIDAD	ESTATICA	

Tabla 11

Guía ejercicio curl de bíceps alterno martillo

CURL DE BICEPS ALTERNO MARTILLO		
OBJETIVO: Mejorar la fuerza músculos la porción larga, corta y el braquial anterior del trapecio.		
INTENSIDAD	90-100%	DESCRIPCION: en posición de pie o sentado con una mancuerna en cada mano, cogida en semi pronación inspirar y efectuar una flexión de los antebrazos simultáneamente o alternativamente espirar y sostenemos diferentes puntos inicio, medio y final sosteniendo isométricamente.
NUMERO DE SERIES	3 A 5	
NUMERO DE REPETICIONES	8 A 12	
TIEMPO	20- 30 SEG	
DESCANSO	30 A 45 SEG	
VELOCIDAD	ESTATICA	

Tabla 12

Guía ejercicio polea tríceps

POLEA TRICEPS		
OBJETIVO: Mejorar la fuerza músculos tríceps (porción larga, vasto externo y vasto interno).		
INTENSIDAD	90-100%	DESCRIPCION: en posición de pie frente a la polea agarramos la barra con los codos doblados en un ángulo de 90° empujamos en diferentes puntos inicio, medio y final sosteniendo isométricamente.
NUMERO DE SERIES	3 A 5	
NUMERO DE REPETICIONES	8 A 12	
TIEMPO	20- 30 SEG	
DESCANSO	30 A 45 SEG	
VELOCIDAD	ESTATICA	

Tabla 13

Guía ejercicio curl antebrazo barra en pronación

CURL ANTEBRAZO BARRA EN PRONACIÓN		
OBJETIVO: Mejorar la fuerza músculos primer radial, extensor común de los dedos, extensor propio del meñique.		
INTENSIDAD	90-100%	DESCRIPCION: en posición de sentado, los antebrazos apoyados en los muslos o en un banco, la barra cogida con las manos en pronación, las muñecas en flexión pasiva efectuar una extensión de las muñecas en diferentes puntos inicio, medio y final sosteniendo isométricamente.
NUMERO DE SERIES	3 A 5	
NUMERO DE REPETICIONES	8 A 12	
TIEMPO	20- 30 SEG	
DESCANSO	30 A 45 SEG	
VELOCIDAD	ESTATICA	

Tabla 14

Guía ejercicio curl antebrazo

CURL ANTEBRAZO BARRA EN SUPINACIÓN		
OBJETIVO: Mejorar la fuerza músculos palmar mayor, palmar menor, flexor común superficial y flexor común profundo de los dedos, cubital anterior		
INTENSIDAD	90-100%	DESCRIPCION: en posición de sentado, los antebrazos apoyados en los muslos o en un banco, la barra cogida con las manos en supinación las muñecas en extensión pasiva inspirar y flexionar las muñecas, sostener y espirar en diferentes puntos inicio, medio y final sosteniendo isométricamente.
NUMERO DE SERIES	3 A 5	
NUMERO DE REPETICIONES	8 A 12	
TIEMPO	20- 30 SEG	
DESCANSO	30 A 45 SEG	
VELOCIDAD	ESTATICA	

Tabla 15

Guía ejercicio elevación frontal con barra

ELEVACION FRONTAL CON BARRA		
OBJETIVO: Mejorar la fuerza músculos deltoides medio, deltoides posterior, haz clavicular del pectoral mayor.		
INTENSIDAD	90-100%	DESCRIPCION: en posición de pie, piernas ligeramente separadas, barra apoyada sobre los muslos, cogida con las manos en pronación, espalda bien recta, abdominales contraídos, levantar la barra, sostener y espirar en diferentes puntos inicio, medio y final a la altura de los ojos sosteniendo isométricamente.
NUMERO DE SERIES	3 A 5	
NUMERO DE REPETICIONES	8 A 12	
TIEMPO	20- 30 SEG	
DESCANSO	30 A 45 SEG	
VELOCIDAD	ESTATICA	

Tabla 16*Guía ejercicio remo al cuello manos juntas*

REMO AL CUELLO MANOS JUNTAS		
OBJETIVO: Mejorar la fuerza músculos trapecio, deltoides, braquial anterior.		
INTENSIDAD	90-100%	DESCRIPCION: en posición de pie, piernas ligeramente separadas, espalda bien recta, barra cogida en pronación, con las manos separadas 10 cm o más, tirar de la barra a lo largo del cuerpo hasta el mentón, subiendo los codos lo más alto posible sostener y espirar en diferentes puntos inicio, medio y final sosteniendo isométricamente.
NUMERO DE SERIES	3 A 5	
NUMERO DE REPETICIONES	8 A 12	
TIEMPO	20- 30 SEG	
DESCANSO	30 A 45 SEG	
VELOCIDAD	ESTATICA	

4.6 Tratamiento y análisis estadístico de los datos.

El procesamiento y análisis de datos en la parte teórica se hará a través del procesador de palabras Word utilizando las norma apasix exigidas por la Universidad de las Fuerzas Armadas – ESPE y los datos numéricos obtenidos de los resultados de los test aplicados al equipo de natación de la (ETFA) serán interpretados en el paquete de análisis SPSS Statistisc 24 análisis descriptivo y diferencia de medias de wilcoxon, en el cual se utilizarán gráficos de barras y tablas acompañadas del análisis respectivo de la información obtenida.

4.7 Revisión de documentos.

Se realizó la revisión del plan de entrenamiento en la parte técnica para conocer los resultados de los test técnicos aplicados a los nadadores y los correctivos propuestos por los entrenadores mismos datos que nos servirán para diagnosticar el problema desde cuando y donde se origina.

4.8 La medición:

Las fases de tirón y empuje correspondientes a la fase sub acuática de nado crol sería la que vamos a medir para conocer el nivel técnico de cada nadador.

Los parámetros a medir serán los siguientes.

- Guía de observación para la fase de tirón.
- Guía de observación para la fase de empuje.
- Test de fuerza máxima músculos principales que intervienen en la fase de tirón y empuje.
- Test de fuerza isométrica en los puntos principales de la fase de tirón y empuje.

CAPITULO V

ANALISIS DE RESULTADOS

5.1. Análisis de resultados fuerza máxima.

5.1.1 Ejercicio pres de banca recto.

Tabla 17

Resultados pres de banca

Deportistas	Pre test	Pos test
Nadador 1	97 kg	105 kg
Nadador 2	95 kg	99 kg
Nadador 3	90 kg	94 kg
Nadador 4	87 kg	92 kg
Nadador 5	99 kg	106 kg
Nadador 6	92 kg	98 kg
Nadador 7	91 kg	97 kg
Nadador 8	84 kg	87 kg

Tabla 18

Análisis Estadístico

		Pre test	Pos test
N	Válido	8	8
	Perdidos	0	0
Media		91,87 kg	97,25 kg
Desviación estándar		5,02 kg	6,36 kg
Rango		15,00 kg	19,00 kg
Mínimo		84,00 kg	87,00 kg
Máximo		99,00 kg	106,00 kg

Análisis.- Al evaluar la fuerza máxima con el ejercicio pres de banca recto del equipo de natación de la ETFA en el pre test dio como resultado una media de 91,87 kg , un valor máximo de 99 kg, un valor mínimo de 84 kg, resultando un rango de 15 kg. Luego de aplicar la propuesta de ejercicios de fuerza isométricos y el pos test dio como resultado una media de 97,25 kg mejorando en 5,88 kg, un valor máximo de 106 kg, un valor mínimo de 87 kg, obteniendo un rango de 19 kg.

Tabla 19
Correlaciones

		Pre test	Pos test
Pre test	Correlación de Pearson	1	,984**
	Sig. (bilateral)		,000
	N	8	8
Pos test	Correlación de Pearson	,984**	1
	Sig. (bilateral)	,000	
	N	8	8

** . La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

Análisis: se obtiene el pre test un valor 1 y el pos test un valor 0,984 lo que nos da una correlación positiva perfecta

Tabla 20
Prueba de rangos con signo de Wilcoxon

		N	Rango promedio	Suma de rangos
Pre test – Pos test	Rangos negativos	8 ^a	4,50	36,00
	Rangos positivos	0 ^b	,00	,00
	Empates	0 ^c		
	Total	8		

a. Pre test < Pos test

b. Pre test > Pos test

c. Pre test = Pos test

Tabla 21
Estadísticos de prueba.

	Pre test – Pos test
Z	-2,527 ^b
Sig. asintótica (bilateral)	,012

a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon

ANALISIS. - La Prueba de los Rangos con Signo de Wilcoxon estableció la existencia de 8 rangos positivos, cero rangos negativo, cero rangos de empate, el estadístico de contraste muestra que el pvalor de significación asintótica. = ,012 > 0.05 se confirma la hipótesis de trabajo: “La aplicación de un programa con ejercicios de fuerza isométrica mejora la efectividad en las fases de tirón y empuje de la brazada de crol del equipo de natación de la ETFA”, por lo que se concluye que existe una mejoría significativa entre el pre test y pos test luego de aplicar los ejercicios de fuerza isométrica. Y nos indica que se debe rechazar la hipótesis nula.

5.1.2 Ejercicio polea tríceps.

Tabla 22

Resultados polea tríceps

Deportistas	Pre test	Pos test
Nadador 1	40 kg	45 kg
Nadador 2	43 kg	47 kg
Nadador 3	42 kg	44 kg
Nadador 4	41 kg	46 kg
Nadador 5	39 kg	43 kg
Nadador 6	41 kg	48 kg
Nadador 7	42 kg	47 kg
Nadador 8	46 kg	50 kg

Tabla 23

Análisis Estadístico

		Pre test	Pos test
N	Válido	8	8
	Perdidos	0	0
Media		41,75 kg	46,25 kg
Desviación estándar		2,12132 kg	2,25198 kg
Rango		7,00 kg	7,00 kg
Mínimo		39,00 kg	43,00 kg
Máximo		46,00 kg	50,00 kg

Análisis.- al evaluar la fuerza máxima con el ejercicio polea tríceps del equipo de natación de la ETFA en el pre test dio como resultado una media de 41,75 kg , un valor máximo de 46 kg, un valor mínimo de 39 kg, resultando un rango de 7,00 kg. Luego de aplicar la propuesta de ejercicios de fuerza isométricos y el pos test dio como resultado una media de 46,25 kg mejorando en 4,5 kg, un valor máximo de 50,00 kg, un valor mínimo de 43,00kg, obteniendo un rango de 7,00 kg.

Tabla 24
Correlaciones

		Pre test	Pos test
Pre test	Correlación de Pearson	1	,792*
	Sig. (bilateral)		,019
	N	8	8
Pos test	Correlación de Pearson	,792*	1
	Sig. (bilateral)	,019	
	N	8	8

*. La correlación es significativa en el nivel 0,05 (bilateral).

Análisis: se obtiene el pre test un valor 1 y el pos test un valor 0,792 lo que nos da una correlación positiva perfecta

Tabla 25
Prueba de rangos con signo de Wilcoxon

		Rangos		
		N	Rango promedio	Suma de rangos
Pre test – Pos test	Rangos negativos	8 ^a	4,50	36,00
	Rangos positivos	0 ^b	,00	,00
	Empates	0 ^c		
	Total	8		

- a. Pre test < Pos test
- b. Pre test > Pos test
- c. Pre test = Pos test

Tabla 26
Estadísticos de prueba

	Pre test – Pos test
Z	-2,546 ^b
Sig. asintótica (bilateral)	,011

a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon

b. Se basa en rangos positivos.

ANALISIS. - La Prueba de los Rangos con Signo de Wilcoxon estableció la existencia de 8 rangos positivos, cero rangos negativo, cero rangos de empate, el estadístico de contraste muestra que el pvalor de significación asintótica. = ,011 > 0.05 se confirma la hipótesis de trabajo: “La aplicación de un programa con ejercicios de fuerza isométrica mejora la efectividad en las fases de tirón y empuje de la brazada de crol del equipo de natación de la ETFA”, por lo que se concluye que existe una mejoría significativa entre el pre test y pos test luego de aplicar los ejercicios de fuerza isométrica. Y nos indica que se debe rechazar la hipótesis nula.

5.1.3 Ejercicio jalones tras nuca.

Tabla 27

jalones tras nuca

Deportistas	Pre test	Pos test
Nadador 1	95 kg	96 kg
Nadador 2	100 kg	103 kg
Nadador 3	102 kg	105 kg
Nadador 4	111 kg	114 kg
Nadador 5	99 kg	103 kg
Nadador 6	95 kg	98 kg
Nadador 7	94 kg	99 kg
Nadador 8	90 kg	94 kg

Tabla 28

Análisis Estadísticos

		Pre test	Pos test
N	Válido	8	8
	Perdidos	0	0
Media		98,25 kg	101,50 kg
Desviación estándar		6,40870 kg	6,30193 kg
Rango		21,00 kg	20,00 kg
Mínimo		90,00 kg	94,00 kg
Máximo		111,00 kg	114,00 kg

Análisis.- Al evaluar la fuerza máxima con el ejercicio jalones tras nuca del equipo de natación de la ETFA en el pre test dio como resultado una media de 98,25 kg, un valor máximo de 111 kg, un valor mínimo de 90 kg, resultando un rango de 21 kg. Luego de aplicar la propuesta de ejercicios de fuerza isométricos y el pos test dio como resultado una media de 101,50 kg mejorando en 3,25 kg, un valor máximo de 114 kg, un valor mínimo de 94,00 kg, obteniendo un rango de 20,00 kg.

Tabla 29
Correlaciones

		Pre test	Pos test
Pre test	Correlación de Pearson	1	,983**
	Sig. (bilateral)		,000
	N	8	8
Pos test	Correlación de Pearson	,983**	1
	Sig. (bilateral)	,000	
	N	8	8

** . La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

Análisis: se obtiene el pre test un valor 1 y el pos test un valor 0,983 lo que nos da una correlación positiva perfecta.

Tabla 30
Prueba de rangos con signo de Wilcoxon

		Rangos		
		N	Rango promedio	Suma de rangos
Pre test – Pos test	Rangos negativos	8 ^a	4,50	36,00
	Rangos positivos	0 ^b	,00	,00
	Empates	0 ^c		
	Total	8		

- a. Pre test < Pos test
- b. Pre test > Pos test
- c. Pre test = Pos test

Tabla 31
Estadísticos de prueba

	Pre test – Pos test
Z	-2,555 ^b
Sig. asintótica (bilateral)	,011

a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon

b. Se basa en rangos positivos.

ANALISIS. - La Prueba de los Rangos con Signo de Wilcoxon estableció la existencia de 8 rangos positivos, cero rangos negativo, cero rangos de empate, el estadístico de contraste muestra que el pvalor de significación asintótica. = ,011 > 0.05 se confirma la hipótesis de trabajo: “La aplicación de un programa con ejercicios de fuerza isométrica mejora la efectividad en las fases de tirón y empuje de la brazada de crol del equipo de natación de la ETFA”, por lo que se concluye que existe una mejoría significativa entre el pre test y pos test luego de aplicar los ejercicios de fuerza isométrica. Y nos indica que se debe rechazar la hipótesis nula.

5.1.4 Ejercicio curl de bíceps.

Tabla 32

Resultados curl de bíceps

Deportistas	Pre test	Pos test
Nadador 1	46	48
Nadador 2	44	47
Nadador 3	40	42
Nadador 4	39	40
Nadador 5	42	45
Nadador 6	49	52
Nadador 7	46	47
Nadador 8	40	41

Tabla 33

Análisis Estadísticos

		Pre test	Pos test
N	Válido	8	8
	Perdidos	0	0
Media		43,25 kg	45,25 kg
Desviación estándar		3,57571 kg	4,06202 kg
Rango		10,00 kg	12,00 kg
Mínimo		39,00 kg	40,00 kg
Máximo		49,00 kg	52,00 kg

Análisis.- Al evaluar la fuerza máxima con el ejercicio curl de bíceps del equipo de natación de la ETFA en el pre test dio como resultado una media de 43,25 kg, un valor máximo de 49,00kg, un valor mínimo de 39,00 kg, resultando un rango de 10,00 kg. Luego de aplicar la propuesta de ejercicios de fuerza isométricos y el pos test dio como resultado una media de 45,25 kg mejorando en 2,25 kg, un valor máximo de 52,00 kg, un valor mínimo de 40,00 kg, obteniendo un rango de 12,00 kg.

Tabla 34
Correlaciones

		Pre test	Pos test
Pre test	Correlación de Pearson	1	,979**
	Sig. (bilateral)		,000
	N	8	8
Pos test	Correlación de Pearson	,979**	1
	Sig. (bilateral)	,000	
	N	8	8

** . La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

Análisis: se obtiene el pre test un valor 1 y el pos test un valor 0,979 lo que nos da una correlación positiva perfecta.

Tabla 35
Prueba de rangos con signo de Wilcoxon

		Rangos		
		N	Rango promedio	Suma de rangos
Pre test – Pos test	Rangos negativos	8 ^a	4,50	36,00
	Rangos positivos	0 ^b	,00	,00
	Empates	0 ^c		
	Total	8		

- a. Pre test < Pos test
- b. Pre test > Pos test
- c. Pre test = Pos test

Tabla 36
Estadísticos de prueba

	Pre test – Pos test
Z	-2,549 ^b
Sig. asintótica (bilateral)	,011

- a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon
b. Se basa en rangos positivos.

ANALISIS. - La Prueba de los Rangos con Signo de Wilcoxon estableció la existencia de 8 rangos positivos, cero rangos negativo, cero rangos de empate, el estadístico de contraste muestra que el pvalor de significación asintótica. = ,011 > 0.05 se confirma la hipótesis de trabajo: “La aplicación de un programa con ejercicios de fuerza isométrica mejora la efectividad en las fases de tirón y empuje de la brazada de crol del equipo de natación de la ETFA”, por lo que se concluye que existe una mejoría significativa entre el pre test y pos test luego de aplicar los ejercicios de fuerza isométrica. Y nos indica que se debe rechazar la hipótesis nula.

5.2. Análisis resultados test de fuerza isométrica.

5.2.1. Análisis fuerza isométrica fase tirón

Tabla 37

Resultados fuerza isométrica fase tirón

Deportistas	BRAZO DERECHO		BRAZO IZQUIERDO	
	Pre test	Pos test	Pre test	Pos test
Nadador 1	14 kg	16 kg	13 kg	15 kg
Nadador 2	13 kg	15 kg	12 kg	15 kg
Nadador 3	12 kg	16 kg	10 kg	13 kg
Nadador 4	16 kg	19 kg	12 kg	16 kg
Nadador 5	17 kg	18 kg	15 kg	17 kg
Nadador 6	14 kg	16 kg	12 kg	15 kg
Nadador 7	16 kg	17 kg	14 kg	15 kg
Nadador 8	13 kg	15 kg	12 kg	14 kg

Tabla 38

Análisis estadístico

	Pre test brazo derecho	Pos test brazo derecho	Pre test brazo Izquierdo	Pos test brazo Izquierdo
N Válido	8	8	8	8
Perdidos	0	0	0	0
Media	14,37 kg	16,50 kg	12,50 kg	15,00 kg
Desviación estándar	1,76777 kg	1,41421 kg	1,51186 kg	1,19523 kg
Rango	5,00 kg	4,00 kg	5,00 kg	4,00 kg
Mínimo	12,00 kg	15,00 kg	10,00 kg	13,00 kg
Máximo	17,00 kg	19,00 kg	15,00 kg	17,00 kg

Análisis.- Al evaluar la fuerza isométrica fase de tirón del equipo de natación de la ETFA en el pre test dio como resultado en brazo derecho una media de 14,37 kg, un valor máximo de 17,00kg, un valor mínimo de 12,00 kg, resultando un rango de 5,00 kg. Luego de aplicar la propuesta de ejercicios de fuerza isométricos y el pos test dio como resultado una media de 16,50 kg mejorando en 2,13 kg, un valor máximo de 19,00 kg, un valor mínimo de 15,00 kg, obteniendo un rango de 4,00 kg. En brazo izquierdo una media de

12,50 kg, un valor máximo de 15,00kg, un valor mínimo de 10,00 kg, resultando un rango de 5,00 kg. Luego de aplicar la propuesta de ejercicios de fuerza isométricos y el pos test dio como resultado una media de 15,00 kg mejorando en 2,50 kg, un valor máximo de 17,00 kg, un valor mínimo de 13,00 kg, obteniendo un rango de 4,00 kg.

Tabla 39
brazo derecho Correlaciones.

		Pre test brazo derecho	Pos test brazo derecho
Pre test brazo derecho	Correlación de Pearson	1	,829*
	Sig. (bilateral)		,011
	N	8	8
Pos test brazo derecho	Correlación de Pearson	,829*	1
	Sig. (bilateral)	,011	
	N	8	8

*. La correlación es significativa en el nivel 0,05 (bilateral).

Análisis: se obtiene el pre test un valor 1 y el pos test un valor 0,829 lo que nos da una correlación positiva perfecta

Tabla 40
Correlaciones brazo izquierdo

		Pre test brazo Izquierdo	Pos test brazo Izquierdo
Pre test brazo Izquierdo	Correlación de Pearson	1	,791*
	Sig. (bilateral)		,020
	N	8	8
Pos test brazo Izquierdo	Correlación de Pearson	,791*	1
	Sig. (bilateral)	,020	
	N	8	8

*. La correlación es significativa en el nivel 0,05 (bilateral).

Tabla 41
Prueba de rangos con signo de Wilcoxon

		Rangos		
		N	Rango promedio	Suma de rangos
Pre test brazo derecho – Pos test brazo derecho	Rangos negativos	8 ^a	4,50	36,00
	Rangos positivos	0 ^b	,00	,00
	Empates	0 ^c		
	Total	8		

- a. Pre test brazo derecho < Pos test brazo derecho
 b. Pre test brazo derecho > Pos test brazo derecho
 c. Pre test brazo derecho = Pos test brazo derecho

Tabla 42
Estadísticos de prueba brazo derecho

	Pre test brazo derecho – Pos test brazo derecho
Z	-2,555 ^b
Sig. asintótica (bilateral)	,011

- a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon
b. Se basa en rangos positivos.

ANALISIS. - La Prueba de los Rangos con Signo de Wilcoxon estableció la existencia de 8 rangos positivos, cero rangos negativo, cero rangos de empate, el estadístico de contraste muestra que el pvalor de significación asintótica. = ,011 > 0.05 se confirma la hipótesis de trabajo: “La aplicación de un programa con ejercicios de fuerza isométrica mejora la efectividad en las fases de tirón y empuje de la brazada de crol del equipo de natación de la ETFA”, por lo que se concluye que existe una mejoría significativa entre el pre test y pos test luego de aplicar los ejercicios de fuerza isométrica. Y nos indica que se debe rechazar la hipótesis nula.

Tabla 43
Prueba de Rangos

		N	Rango promedio	Suma de rangos
Pos test brazo Izquierdo – Pre test brazo Izquierdo	Rangos negativos	0 ^a	,00	,00
	Rangos positivos	8 ^b	4,50	36,00
	Empates	0 ^c		
	Total	8		

- a. Pos test brazo Izquierdo < Pre test brazo Izquierdo
b. Pos test brazo Izquierdo > Pre test brazo Izquierdo
c. Pos test brazo Izquierdo = Pre test brazo Izquierdo

Tabla 44
Estadísticos de prueba brazo izquierdo

	Pos test brazo Izquierdo – Pre test brazo Izquierdo
Z	-2,546 ^b
Sig. asintótica (bilateral)	,011

- a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon
 b. Se basa en rangos negativos.

ANALISIS. - La Prueba de los Rangos con Signo de Wilcoxon estableció la existencia de 8 rangos positivos, cero rangos negativo, cero rangos de empate, el estadístico de contraste muestra que el pvalor de significación asintótica. = ,011 > 0.05 se confirma la hipótesis de trabajo: “La aplicación de un programa con ejercicios de fuerza isométrica mejora la efectividad en las fases de tirón y empuje de la brazada de crol del equipo de natación de la ETFA”, por lo que se concluye que existe una mejoría significativa entre el pre test y pos test luego de aplicar los ejercicios de fuerza isométrica. Y nos indica que se debe rechazar la hipótesis nula.

5.2.2. Análisis fuerza isométrica fase empuje.

Tabla 45

Resultados fuerza isométrica fase empuje

Deportistas	BRAZO DERECHO		BRAZO IZQUIERDO	
	Pre test	Pos test	Pre test	Pos test
Nadador 1	23 kg	26 kg	21 kg	22 kg
Nadador 2	25 kg	27 kg	23 kg	25 kg
Nadador 3	27 kg	30 kg	25 kg	26 kg
Nadador 4	25 kg	28 kg	24 kg	26 kg
Nadador 5	23 kg	26 kg	22 kg	26 kg
Nadador 6	26 kg	28 kg	24 kg	25 kg
Nadador 7	24 kg	27 kg	21 kg	24 kg
Nadador 8	24 kg	25 kg	23 kg	26 kg

Tabla 46

Análisis estadístico

		Pre test brazo derecho	Pos test brazo derecho	Pre test brazo izquierdo	Pos test brazo izquierdo
N	Válido	8	8	8	8
	Perdidos	0	0	0	0
Media		24,62 Kg	27,12 Kg	22,87 Kg	25,00 Kg
Desviación estándar		1,40789 Kg	1,55265 Kg	1,45774 Kg	1,41421 Kg
Rango		4,00 Kg	5,00 Kg	4,00 Kg	4,00 Kg
Mínimo		23,00 Kg	25,00 Kg	21,00 Kg	22,00 Kg
Máximo		27,00 Kg	30,00 Kg	25,00 Kg	26,00 Kg

Análisis.- Al evaluar la fuerza isométrica fase de empuje del equipo de natación de la ETFA en el pre test dio como resultado en brazo derecho una media de 24,62 kg, un valor máximo de 27,00kg, un valor mínimo de 23,00 kg, resultando un rango de 4,00 kg. Luego de aplicar la propuesta de ejercicios de fuerza isométricos y el pos test dio como resultado una media de 27,12 kg mejorando en 2,50 kg, un valor máximo de 30,00 kg, un valor mínimo de 25,00 kg, obteniendo un rango de 5,00 kg.

En brazo izquierdo una media de 22,87 kg, un valor máximo de 25,00kg, un valor mínimo de 21,00 kg, resultando un rango de 4,00 kg. Luego de aplicar la propuesta de ejercicios de fuerza isométricos y el pos test dio como resultado una media de 25,00 kg mejorando en 2,13 kg, un valor máximo de 26,00 kg, un valor mínimo de 22,00 kg, obteniendo un rango de 4,00 kg.

Tabla 47
Correlaciones brazo derecho

		Pre test brazo derecho	Pos test brazo derecho
Pre test brazo derecho	Correlación de Pearson	1	,829*
	Sig. (bilateral)		,011
	N	8	8
Pos test brazo derecho	Correlación de Pearson	,829*	1
	Sig. (bilateral)	,011	
	N	8	8

*. La correlación es significativa en el nivel 0,05 (bilateral).

Análisis: se obtiene el pre test un valor 1 y el pos test un valor 0,829 lo que nos da una correlación positiva perfecta.

Tabla 48
Correlaciones brazo izquierdo

		Pre test brazo Izquierdo	Pos test brazo Izquierdo
Pre test brazo Izquierdo	Correlación de Pearson	1	,791*
	Sig. (bilateral)		,020
	N	8	8
Pos test brazo Izquierdo	Correlación de Pearson	,791*	1
	Sig. (bilateral)	,020	
	N	8	8

*. La correlación es significativa en el nivel 0,05 (bilateral).

Tabla 49
Prueba de rangos con signo de Wilcoxon

		Rangos		
		N	Rango promedio	Suma de rangos
Pre test brazo derecho – Pos test brazo derecho	Rangos negativos	8 ^a	4,50	36,00
	Rangos positivos	0 ^b	,00	,00
	Empates	0 ^c		
	Total	8		

a. Pre test brazo derecho < Pos test brazo derecho

b. Pre test brazo derecho > Pos test brazo derecho

c. Pre test brazo derecho = Pos test brazo derecho

Tabla 50
Estadísticos de prueba

	Pre test brazo derecho – Pos test brazo derecho
Z	-2,555 ^b
Sig. asintótica (bilateral)	,011

- a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon
b. Se basa en rangos positivos.

ANALISIS. - La Prueba de los Rangos con Signo de Wilcoxon estableció la existencia de 8 rangos positivos, cero rangos negativo, cero rangos de empate, el estadístico de contraste muestra que el pvalor de significación asintótica. = ,011 > 0.05 se confirma la hipótesis de trabajo: “La aplicación de un programa con ejercicios de fuerza isométrica mejora la efectividad en las fases de tirón y empuje de la brazada de crol del equipo de natación de la ETFA”, por lo que se concluye que existe una mejoría significativa entre el pre test y pos test luego de aplicar los ejercicios de fuerza isométrica. Y nos indica que se debe rechazar la hipótesis nula.

Tabla 51
Prueba de Rangos

		N	Rango promedio	Suma de rangos
Pos test brazo Izquierdo – Pre test brazo Izquierdo	Rangos negativos	0 ^a	,00	,00
	Rangos positivos	8 ^b	4,50	36,00
	Empates	0 ^c		
	Total	8		

- a. Pos test brazo Izquierdo < Pre test brazo Izquierdo
b. Pos test brazo Izquierdo > Pre test brazo Izquierdo
c. Pos test brazo Izquierdo = Pre test brazo Izquierdo

Tabla 52
Estadísticos de prueba

	Pos test brazo Izquierdo – Pre test brazo Izquierdo
Z	-2,546 ^b
Sig. asintótica (bilateral)	,011

- a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon
b. Se basa en rangos negativos.

ANALISIS. - La Prueba de los Rangos con Signo de Wilcoxon estableció la existencia de 8 rangos positivos, cero rangos negativo, cero rangos de empate, el estadístico de contraste muestra que el pvalor de significación asintótica. = ,011 > 0.05 se confirma la hipótesis de trabajo: “La aplicación de un programa con ejercicios de fuerza isométrica mejora la efectividad en las fases de tirón y empuje de la brazada de crol del equipo de natación de la ETFA”, por lo que se concluye que existe una mejoría significativa entre el pre test y pos test luego de aplicar los ejercicios de fuerza isométrica. Y nos indica que se debe rechazar la hipótesis nula.

5.3. Análisis resultados test brazada sub acuática.

5.3.1. Análisis Inicio extendido (movimiento hacia abajo acentuado): flexión apoyo (articulación del codo).

Tabla 53

Inicio extendido (movimiento hacia abajo acentuado): flexiona apoyo (articulación del codo)

Deportistas	PRETEST	POSTEST
Nadador 1	3 Pts	4 Pts
Nadador 2	4 Pts	5 Pts
Nadador 3	2 Pts	4 Pts
Nadador 4	3 Pts	5 Pts
Nadador 5	3 Pts	5 Pts
Nadador 6	3 Pts	4 Pts
Nadador 7	3 Pts	6 Pts
Nadador 8	2 Pts	4 Pts

Tabla 54

Análisis Estadístico

		Pre test	Pos test
N	Válido	8	8
	Perdidos	0	0
Media		2,87 Pts	4,62 Pts
Desviación estándar		,64087 Pts	,74402 Pts
Rango		2,00 Pts	2,00 Pts
Mínimo		2,00 Pts	4,00 Pts
Máximo		4,00 Pts	6,00 Pts

Análisis.- Al evaluar la brazada sub acuática en la fase de Inicio extendido (movimiento hacia abajo acentuado):flexión-apoyo (articulación del codo) del equipo de natación de la ETFA en el pre test dio como resultado una media de 2,87 Pts, un valor máximo de 4,00 Pts, un valor mínimo de 2,00 Pts, resultando un rango de 2,00 Pts. Luego de aplicar la propuesta de ejercicios de fuerza isométricos y el pos test dio como resultado una media de 4,62 Pts, mejorando en 1,77 Pts, un valor máximo de 6,00 Pts, un valor mínimo de 4,00 Pts, obteniendo un rango de 2,00 Pts.

Tabla 55
Correlaciones

		Pre test	Pos test
Pre test	Correlación de Pearson	1	,487
	Sig. (bilateral)		,221
	N	8	8
Pos test	Correlación de Pearson	,487	1
	Sig. (bilateral)	,221	
	N	8	8

Análisis: se obtiene el pre test un valor 1 y el pos test un valor 0,487 lo que nos da una correlación positiva perfecta y correlación mediana.

Tabla 56
Prueba de Rangos

		N	Rango promedio	Suma de rangos
Pos test – Pre test	Rangos negativos	0 ^a	,00	,00
	Rangos positivos	8 ^b	4,50	36,00
	Empates	0 ^c		
	Total	8		

- a. Pos test < Pre test
- b. Pos test > Pre test
- c. Pos test = Pre test

Tabla 57
Estadísticos de prueba

	Pos test – Pre test
Z	-2,565 ^b
Sig. asintótica (bilateral)	,010

a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon

b. Se basa en rangos negativos.

ANALISIS. - La Prueba de los Rangos con Signo de Wilcoxon estableció la existencia de 8 rangos positivos, cero rangos negativo, cero rangos de empate, el estadístico de contraste muestra que el pvalor de significación asintótica. = ,010 > 0.05 se confirma la hipótesis de trabajo: “La aplicación de un programa con ejercicios de fuerza isométrica mejora la efectividad en las fases de tirón y empuje de la brazada de crol del equipo de natación de la ETFA”, por lo que se concluye que existe una mejoría significativa entre el pre test y pos test luego de aplicar los ejercicios de fuerza isométrica. Y nos indica que se debe rechazar la hipótesis nula.

5.3.2. Análisis rotación interna del brazo ("mantener los codos adelante").

Tabla 58

Rotación interna del brazo ("mantener los codos adelante")

Deportistas	PRETEST	POSTEST
Nadador 1	2 Pts	6 Pts
Nadador 2	3 Pts	5 Pts
Nadador 3	3 Pts	5 Pts
Nadador 4	2 Pts	6 Pts
Nadador 5	4 Pts	6 Pts
Nadador 6	3 Pts	4 Pts
Nadador 7	3 Pts	6 Pts
Nadador 8	3 Pts	5 Pts

Tabla 59

Análisis Estadístico

		Pre test	Pos test
N	Válido	8	8
	Perdidos	0	0
Media		2,87 Pts	5,37 Pts
Desviación estándar		,64087 Pts	,74402 Pts
Rango		2,00 Pts	2,00 Pts
Mínimo		2,00 Pts	4,00 Pts
Máximo		4,00 Pts	6,00 Pts

Análisis.- al evaluar la brazada sub acuática en la fase de Rotación interna del brazo ("mantener los codos adelante") del equipo de natación de la ETFA en el pre test dio como resultado una media de 2,87 Pts, un valor máximo de 4,00 Pts, un valor mínimo de 2,00 Pts, resultando un rango de 2,00 Pts. Luego de aplicar la propuesta de ejercicios de fuerza isométricos y el pos test dio como resultado una media de 5,37 Pts, mejorando en 2,50 Pts, un valor máximo de 6,00 Pts, un valor mínimo de 4,00 Pts, obteniendo un rango de 2,00 Pts.

Tabla 60
Correlaciones

		Pre test	Pos test
Pre test	Correlación de Pearson	1	-,187
	Sig. (bilateral)		,657
	N	8	8
Pos test	Correlación de Pearson	-,187	1
	Sig. (bilateral)	,657	
	N	8	8

Análisis: se obtiene el pre test un valor 1 y el pos test un valor – 0,187 lo que nos da una correlación positiva perfecta y correlación negativa débil.

Tabla 61
Prueba de rangos con signo de Wilcoxon

		Rangos		
		N	Rango promedio	Suma de rangos
Pos test – Pre test	Rangos negativos	0 ^a	,00	,00
	Rangos positivos	8 ^b	4,50	36,00
	Empates	0 ^c		
	Total	8		

a. Pos test < Pre test

b. Pos test > Pre test

c. Pos test = Pre test

Tabla 62
Estadísticos de prueba

	Pos test – Pre test
Z	-2,555 ^b
Sig. asintótica (bilateral)	,011

- a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon
- b. Se basa en rangos negativos.

ANALISIS. - La Prueba de los Rangos con Signo de Wilcoxon estableció la existencia de 8 rangos positivos, cero rangos negativo, cero rangos de empate, el estadístico de contraste muestra que el pvalor de significación asintótica. = ,011 > 0.05 se confirma la hipótesis de trabajo: “La aplicación de un programa con ejercicios de fuerza isométrica mejora la efectividad en las fases de tirón y empuje de la brazada de crol del equipo de natación de la ETFA”, por lo que se concluye que existe una mejoría significativa entre el pre test y pos test luego de aplicar los ejercicios de fuerza isométrica. Y nos indica que se debe rechazar la hipótesis nula.

5.3.3. Análisis movimiento atrás-adentro y movimiento atrás afuera acentuado.

Tabla 63

Movimiento atrás-adentro y movimiento atrás afuera acentuado

Deportistas	PRETEST	POSTEST
Nadador 1	3 Pts	6 Pts
Nadador 2	3 Pts	7 Pts
Nadador 3	4 Pts	7 Pts
Nadador 4	3 Pts	7 Pts
Nadador 5	4 Pts	7 Pts
Nadador 6	3 Pts	6 Pts
Nadador 7	3 Pts	7 Pts
Nadador 8	3 Pts	7 Pts

Tabla 64

Análisis Estadístico

		Pre test	Pos test
N	Válido	8	8
	Perdidos	0	0
Media		3,25 Pts	6,75 Pts
Desviación estándar		,46291 Pts	,46291 Pts
Rango		1,00 Pts	1,00 Pts
Mínimo		3,00 Pts	6,00 Pts
Máximo		4,00 Pts	7,00 Pts

Análisis.- Al evaluar la brazada sub acuática en la fase de Movimiento atrás-adentro y movimiento atrás afuera acentuado del equipo de natación de la ETFA en el pre test dio como resultado una media de 3,25 Pts, un valor máximo de 4,00 Pts, un valor mínimo de 3,00 Pts, resultando un rango de 1,00 Pts. Luego de aplicar la propuesta de ejercicios de fuerza isométricos y el pos test dio como resultado una media de 6,75 Pts, mejorando en 3,50 Pts, un valor máximo de 7,00 Pts, un valor mínimo de 6,00 Pts, obteniendo un rango de 1,00 Pts.

Tabla 65
Correlaciones

		Pre test	Pos test
Pre test	Correlación de Pearson	1	,333
	Sig. (bilateral)		,420
	N	8	8
Pos test	Correlación de Pearson	,333	1
	Sig. (bilateral)	,420	
	N	8	8

Análisis: se obtiene el pre test un valor 1 y el pos test un valor 0,333 lo que nos da una correlación positiva perfecta y correlación positiva media

Tabla 66
Prueba de rangos con signo de Wilcoxon

		Rangos		
		N	Rango promedio	Suma de rangos
Pos test – Pre test	Rangos negativos	0 ^a	,00	,00
	Rangos positivos	8 ^b	4,50	36,00
	Empates	0 ^c		
	Total	8		

- a. Pos test < Pre test
- b. Pos test > Pre test
- c. Pos test = Pre test

Tabla 67
Estadísticos de prueba

	Pos test – Pre test
Z	-2,585 ^b
Sig. asintótica (bilateral)	,010

a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon

b. Se basa en rangos negativos.

ANALISIS. - La Prueba de los Rangos con Signo de Wilcoxon estableció la existencia de 8 rangos positivos, cero rangos negativo, cero rangos de empate, el estadístico de contraste muestra que el pvalor de significación asintótica. = ,010 > 0.05 se confirma la hipótesis de trabajo: “La aplicación de un programa con ejercicios de fuerza isométrica mejora la efectividad en las fases de tirón y empuje de la brazada de crol del equipo de natación de la ETFA”, por lo que se concluye que existe una mejoría significativa entre el pre test y pos test luego de aplicar los ejercicios de fuerza isométrica. Y nos indica que se debe rechazar la hipótesis nula.

5.3.4. Análisis movimiento atrás y adentro hasta la mitad del cuerpo.

Tabla 68

Movimiento atrás y adentro hasta la mitad del cuerpo

Deportistas	PRETEST	POSTEST
Nadador 1	4 Pts	8 Pts
Nadador 2	5 Pts	8 Pts
Nadador 3	3 Pts	8 Pts
Nadador 4	3 Pts	6 Pts
Nadador 5	3 Pts	7 Pts
Nadador 6	3 Pts	9 Pts
Nadador 7	4 Pts	6 Pts
Nadador 8	3 Pts	6 Pts

Tabla 69

Análisis Estadísticos

		Pre test	Pos test
N	Válido	8	8
	Perdidos	0	0
Media		3,50 Pts	7,25 Pts
Desviación estándar		,75593 Pts	1,16496 Pts
Rango		2,00 Pts	3,00 Pts
Mínimo		3,00 Pts	6,00 Pts
Máximo		5,00 Pts	9,00 Pts

Análisis.- al evaluar la brazada sub acuática en la fase de Movimiento atrás y adentro hasta la mitad del cuerpo del equipo de natación de la ETFA en el pre test dio como resultado una media de 3,50 Pts, un valor máximo de 5,00 Pts, un valor mínimo de 3,00 Pts, resultando un rango de 2,00 Pts. Luego de aplicar la propuesta de ejercicios de fuerza isométricos y el pos test dio como resultado una media de 7,25 Pts, mejorando en 3,75 Pts, un valor máximo de 9,00 Pts, un valor mínimo de 6,00 Pts, obteniendo un rango de 3,00 Pts.

Tabla 70
Correlaciones

		Pre test	Pos test
Pre test	Correlación de Pearson	1	,162
	Sig. (bilateral)		,701
	N	8	8
Pos test	Correlación de Pearson	,162	1
	Sig. (bilateral)	,701	
	N	8	8

Análisis: se obtiene el pre test un valor 1 y el pos test un valor 0,162 lo que nos da una correlación positiva perfecta y correlación positiva débil.

Tabla 71
Prueba de Rangos

		N	Rango promedio	Suma de rangos
Pos test – Pre test	Rangos negativos	0 ^a	,00	,00
	Rangos positivos	8 ^b	4,50	36,00
	Empates	0 ^c		
	Total	8		

- a. Pos test < Pre test
- b. Pos test > Pre test
- c. Pos test = Pre test

Tabla 72
Estadísticos de prueba

	Pos test – Pre test
Z	-2,536 ^b
Sig. asintótica (bilateral)	,011

- a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon
b. Se basa en rangos negativos.

ANALISIS. - La Prueba de los Rangos con Signo de Wilcoxon estableció la existencia de 8 rangos positivos, cero rangos negativo, cero rangos de empate, el estadístico de contraste muestra que el pvalor de significación asintótica. = ,011 > 0.05 se confirma la hipótesis de trabajo: “La aplicación de un programa con ejercicios de fuerza isométrica mejora la efectividad en las fases de tirón y empuje de la brazada de crol del equipo de natación de la ETFA”, por lo que se concluye que existe una mejoría significativa entre el pre test y pos test luego de aplicar los ejercicios de fuerza isométrica. Y nos indica que se debe rechazar la hipótesis nula.

5.3.5. Análisis sin retención en el inicio del tirón y al sacar la mano del agua.

Tabla 73

Sin retención en el inicio del tirón y al sacar la mano del agua

Deportistas	PRETEST	POSTEST
Nadador 1	3 Pts	7 Pts
Nadador 2	3 Pts	6 Pts
Nadador 3	5 Pts	7 Pts
Nadador 4	3 Pts	5 Pts
Nadador 5	4 Pts	5 Pts
Nadador 6	3 Pts	4 Pts
Nadador 7	3 Pts	5 Pts
Nadador 8	4 Pts	6 Pts

Tabla 74

Análisis Estadístico

		Pre test	Pos test
N	Válido	8	8
	Perdidos	0	0
Media		3,50 Pts	5,62 Pts
Desviación estándar		,75593 Pts	1,06066 Pts
Rango		2,00 Pts	3,00 Pts
Mínimo		3,00 Pts	4,00 Pts
Máximo		5,00 Pts	7,00 Pts

Análisis.- al evaluar la brazada sub acuática en la fase de Sin retención en el inicio del tirón y al sacar la mano del agua del equipo de natación de la ETFA en el pre test dio como resultado una media de 3,50 Pts, un valor máximo de 5,00 Pts, un valor mínimo de 3,00 Pts, resultando un rango de 2,00 Pts. Luego de aplicar la propuesta de ejercicios de fuerza isométricos y el pos test dio como resultado una media de 5,62 Pts, mejorando en 2,12 Pts, un valor máximo de 7,00 Pts, un valor mínimo de 4,00 Pts, obteniendo un rango de 3,00 Pts.

Tabla 75
Correlaciones

		Pre test	Pos test
Pretest	Correlación de Pearson	1	,445
	Sig. (bilateral)		,269
	N	8	8
Postest	Correlación de Pearson	,445	1
	Sig. (bilateral)	,269	
	N	8	8

Análisis: se obtiene el pre test un valor 1 y el pos test un valor 0,445 lo que nos da una correlación positiva perfecta y correlación positiva media.

Tabla 76
Prueba de rangos con signo de Wilcoxon

		Rangos		
		N	Rango promedio	Suma de rangos
Pos test – Pre test	Rangos negativos	0 ^a	,00	,00
	Rangos positivos	8 ^b	4,50	36,00
	Empates	0 ^c		
	Total	8		

a. Pos test < Pre test

b. Pos test > Pre test

c. Pos test = Pre test

Tabla 77
Estadísticos de prueba

	Pos test – Pre test
Z	-2,555 ^b
Sig. asintótica (bilateral)	,011

a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon

b. Se basa en rangos negativos.

ANALISIS. - La Prueba de los Rangos con Signo de Wilcoxon estableció la existencia de 8 rangos positivos, cero rangos negativo, cero rangos de empate, el estadístico de contraste muestra que el pvalor de significación asintótica. = ,011 > 0.05 se confirma la hipótesis de trabajo: “La aplicación de un programa con ejercicios de fuerza isométrica mejora la efectividad en las fases de tirón y empuje de la brazada de crol del equipo de natación de la ETFA”, por lo que se concluye que existe una mejoría significativa entre el pre test y pos test luego de aplicar los ejercicios de fuerza isométrica. Y nos indica que se debe rechazar la hipótesis nula.

5.3.6. Análisis ángulo de incidencia de la mano adaptado a la dirección del movimiento.

Tabla 78

Ángulo de incidencia de la mano adaptado a la dirección del movimiento

Deportistas	PRETEST	POSTEST
Nadador 1	3 Pts	7 Pts
Nadador 2	2 Pts	3 Pts
Nadador 3	3 Pts	5 Pts
Nadador 4	2 Pts	4 Pts
Nadador 5	2 Pts	4 Pts
Nadador 6	2 Pts	3 Pts
Nadador 7	3 Pts	5 Pts
Nadador 8	2 Pts	4 Pts

Tabla 79

Análisis Estadístico

		Pre test	Pos test
N	Válido	8	8
	Perdidos	0	0
Media		2,37 Pts	4,37 Pts
Desviación estándar		,51755 Pts	1,30247 Pts
Rango		1,00 Pts	4,00 Pts
Mínimo		2,00 Pts	3,00 Pts
Máximo		3,00 Pts	7,00 Pts

Análisis.- al evaluar la brazada sub acuática en la fase de Ángulo de incidencia de la mano adaptado a la dirección del movimiento del equipo de natación de la ETFA en el pre test dio como resultado una media de 2,37 Pts, un valor máximo de 3,00 Pts, un valor mínimo de 2,00 Pts, resultando un rango de 1,00 Pts. Luego de aplicar la propuesta de ejercicios de fuerza isométricos y el pos test dio como resultado una media de 4,37 Pts, mejorando en 2,00 Pts, un valor máximo de 7,00 Pts, un valor mínimo de 3,00 Pts, obteniendo un rango de 4,00 Pts.

Tabla 80
Correlaciones

		Pre test	Pos test
Pre test	Correlación de Pearson	1	,821*
	Sig. (bilateral)		,012
	N	8	8
Pos test	Correlación de Pearson	,821*	1
	Sig. (bilateral)	,012	
	N	8	8

*. La correlación es significativa en el nivel 0,05 (bilateral).

Análisis: se obtiene el pre test un valor 1 y el pos test un valor 0,984 lo que nos da una correlación positiva perfecta y correlación positiva fuerte.

Tabla 81
Prueba de rangos con signo de Wilcoxon

		Rangos		
		N	Rango promedio	Suma de rangos
Pos test – Pre test	Rangos negativos	0 ^a	,00	,00
	Rangos positivos	8 ^b	4,50	36,00
	Empates	0 ^c		
	Total	8		

a. Pos test < Pre test

b. Pos test > Pre test

c. Pos test = Pre test

Tabla 82
Estadísticos de prueba

	Pos test – Pre test
Z	-2,588 ^b
Sig. asintótica (bilateral)	,010

a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon

b. Se basa en rangos negativos.

ANALISIS. - La Prueba de los Rangos con Signo de Wilcoxon estableció la existencia de 8 rangos positivos, cero rangos negativo, cero rangos de empate, el estadístico de contraste muestra que el pvalor de significación asintótica. = ,010 > 0.05 se confirma la hipótesis de trabajo: “La aplicación de un programa con ejercicios de fuerza isométrica mejora la efectividad en las fases de tirón y empuje de la brazada de crol del equipo de natación de la ETFA”, por lo que se concluye que existe una mejoría significativa entre el pre test y pos test luego de aplicar los ejercicios de fuerza isométrica. Y nos indica que se debe rechazar la hipótesis nula.

5.4. Análisis del test de longitud y frecuencia de ciclo.

Tabla 83

Resultados test de longitud y frecuencia de ciclo

Deportistas	LONGITUD DE CICLO		FRECUENCIA DE CICLO	
	Pre test	Pos test	Pre test	Pos test
Nadador 1	1,45 mtrs	1,48 mtrs	39 c/min	37 c/min
Nadador 2	1,47 mtrs	1,52 mtrs	37 c/min	36 c/min
Nadador 3	1,50 mtrs	1,56 mtrs	36 c/min	34 c/min
Nadador 4	1,52 mtrs	1,57 mtrs	38 c/min	35 c/min
Nadador 5	1,46 mtrs	1,54 mtrs	40 c/min	37 c/min
Nadador 6	1,49 mtrs	1,56 mtrs	41 c/min	39 c/min
Nadador 7	1,51 mtrs	1,54 mtrs	42 c/min	37 c/min
Nadador 8	1,52 mtrs	1,55 mtrs	43 c/min	40 c/min

Tabla 84

Análisis Estadístico

		Pre test longitud de ciclo	Pos test longitud de ciclo	Pre test frecuencia de ciclo	Pos test frecuencia de ciclo
N	Válido	8	8	8	8
	Perdidos	0	0	0	0
Media		1,49 mtrs	1,54 mtrs	39,50 ciclos/min	36,87 ciclos/min
Desviación estándar		,02726 mtrs	,02878 mtrs	2,44949 ciclos/min	1,95941 ciclos/min
Rango		,07 mtrs	,09 mtrs	7,00 ciclos/min	6,00 ciclos/min
Mínimo		1,45 mtrs	1,48 mtrs	36,00 ciclos/min	34,00 ciclos/min
Máximo		1,52 mtrs	1,57 mtrs	43,00 ciclos/min	40,00 ciclos/min

Análisis.- al evaluar la longitud del ciclo de brazada del equipo de natación de la ETFA en el pre test dio como resultado una media de 1,49 mtrs, un valor máximo de 1,52 mtrs, un valor mínimo de 1,45 mtrs , resultando un rango de 0,07 mtrs. Luego de aplicar la propuesta de ejercicios de fuerza isométricos y el pos test dio como resultado una media

de 1,45 mtrs, mejorando en 0,5 mtrs, un valor máximo de 1,57 mtrs, un valor mínimo de 1,48 mtrs, obteniendo un rango de 0,09 mtrs.

En la frecuencia de brazada en el pre test dio como resultado una media de 39,50 ciclos/min, un valor máximo de 43 ciclos/min, un valor mínimo de 36 ciclos/min, resultando un rango de 7 ciclos/min. Luego de aplicar la propuesta de ejercicios de fuerza isométricos y el pos test dio como resultado una media de 36,87 ciclos/min, mejorando en 2,63 ciclos/min, un valor máximo de 40 ciclos/min, un valor mínimo de 34 ciclos/min, obteniendo un rango de 6 ciclos/min.

Tabla 85

Correlaciones brazo derecho

		Pre test brazo derecho	Pos test brazo derecho
Pre test brazo derecho	Correlación de Pearson	1	,765*
	Sig. (bilateral)		,027
	N	8	8
Pos test brazo derecho	Correlación de Pearson	,765*	1
	Sig. (bilateral)	,027	
	N	8	8

*. La correlación es significativa en el nivel 0,05 (bilateral).

Análisis: se obtiene el pre test un valor 1 y el pos test un valor 0,765 lo que nos da una correlación positiva perfecta y correlación positiva fuerte.

Tabla 86
Correlaciones brazo izquierdo

		Pre test brazo Izquierdo	Pos test brazo Izquierdo
Pre test brazo Izquierdo	Correlación de Pearson	1	,878**
	Sig. (bilateral)		,004
	N	8	8
Pos test brazo Izquierdo	Correlación de Pearson	,878**	1
	Sig. (bilateral)	,004	
	N	8	8

** . La correlación es significativa en el nivel 0,01 (bilateral).

Análisis: se obtiene el pre test un valor 1 y el pos test un valor 0,878 lo que nos da una correlación positiva perfecta y correlación positiva fuerte.

Tabla 87
Prueba de rangos con signo de Wilcoxon

		Rangos		
		N	Rango promedio	Suma de rangos
Pos test brazo derecho – Pre test brazo derecho	Rangos negativos	0 ^a	,00	,00
	Rangos positivos	8 ^b	4,50	36,00
	Empates	0 ^c		
	Total	8		

a. Pos test brazo derecho < Pre test brazo derecho

b. Pos test brazo derecho > Pre test brazo derecho

c. Pos test brazo derecho = Pre test brazo derecho

Tabla 88
Estadísticos de prueba

	Pos test brazo derecho – Pre test brazo derecho
Z	-2,536 ^b
Sig. asintótica (bilateral)	,011

- a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon
b. Se basa en rangos negativos.

ANALISIS. - La Prueba de los Rangos con Signo de Wilcoxon estableció la existencia de 8 rangos positivos, cero rangos negativo, cero rangos de empate, el estadístico de contraste muestra que el pvalor de significación asintótica. = ,011 > 0.05 se confirma la hipótesis de trabajo: “La aplicación de un programa con ejercicios de fuerza isométrica mejora la efectividad en las fases de tirón y empuje de la brazada de crol del equipo de natación de la ETFA”, por lo que se concluye que existe una mejoría significativa entre el pre test y pos test luego de aplicar los ejercicios de fuerza isométrica. Y nos indica que se debe rechazar la hipótesis nula.

Tabla 89
Prueba de rangos

		N	Rango promedio	Suma de rangos
Pos test brazo Izquierdo – Pre test brazo Izquierdo	Rangos negativos	8 ^a	4,50	36,00
	Rangos positivos	0 ^b	,00	,00
	Empates	0 ^c		
	Total	8		

- a. Pos test brazo Izquierdo < Pre test brazo Izquierdo
b. Pos test brazo Izquierdo > Pre test brazo Izquierdo
c. Pos test brazo Izquierdo = Pre test brazo Izquierdo

Tabla 90
Estadísticos de prueba

	Pos test brazo Izquierdo – Pre test brazo Izquierdo
Z	-2,546 ^b
Sig. asintótica (bilateral)	,011

a. Prueba de rangos con signo de Wilcoxon

b. Se basa en rangos positivos.

CONCLUSIONES

- La fuerza máxima es evaluada con el test de 1RM ya constituye un indicador de la capacidad de fuerza de cada musculo, en esta investigación se evaluaron los principales músculos que intervienen en la fase de tirón y empuje de la brazada de crol.
- En el ejercicio de pres de banca se avaluaron los músculos pectoral mayor y deltoides anterior que intervienen en la fase de tirón y empuje así en el pre test se obtuvo una media de 91,87 kg, para mejorar en el pos test a un promedio de 97,25 kg, logrando una mejora significativa.
- En el ejercicio de polea tríceps se avaluaron los músculos tríceps (porción larga, vasto externo y vasto interno) que intervienen en la fase de tirón y empuje así en el pre test se obtuvo una media de 41,75 kg, para mejorar en el pos test a un promedio de 46,25 kg, logrando una mejora significativa.
- En el ejercicio de jalones tras nuca se avaluaron los músculos romboide, dorsal ancho, redondo mayor y la porción inferior del trapecio que intervienen en la fase de tirón y empuje así en el pre test se obtuvo una media de 98,25 kg, para mejorar en el pos test a un promedio de 101,50 kg, logrando una mejora significativa.
- En el ejercicio de curl de bíceps se avaluaron la porción larga, corta y el braquial anterior del trapecio que intervienen en la fase de tirón y empuje así en el pre test se obtuvo una media de 43,25 kg, para mejorar en el pos test a un promedio de 45,25 kg, logrando una mejora significativa.
- La fuerza isométrica que es el objeto de estudio fue medida con una balanza de precisión electrónica para lo que se pudo medir en seco en las fases establecidas en

la investigación encada brazo en forma individual obteniendo resultados en la fase de tirón en el pre test brazo derecho una media de 14,37 kg y en el pos test de 16,50, en el brazo izquierdo una media de 12,50 kg y el post test una media de 15,00 kg. En la fase de empuje en el pre test brazo derecho se obtuvo una media de 24,62 kg y en el pos test una media de 27,12 kg, en el brazo izquierdo se obtuvo una media de 22,87 kg y en el pos test una media de 25,00 kg, observándose que tanto en la fase de tirón como en la de empuje de la brazada sub acuática se mejoró significativamente.

- Fue necesario a demás realizar un análisis de la técnica específicamente en la fase sub acuática de la brazada se la realizo aplicando una guía de observación de errores técnicos abalizada por la FINA (Federación Internacional de natación Amateur) lo que nos da una un nivel alto de confiabilidad.
- Al inicio de la fase de tirón en el movimiento hacia abajo acentuado se obtuvo en el pre test una media de 2,87/ puntos, para en el pos test una media de 4,62/10 puntos. Al realizar la rotación interna del brazo y mantener los codos adelante, se observa en el pre test una técnica 2,87/10 puntos, en el pos test una media de 5,37/10 puntos. En el movimiento atrás adentro y movimiento atrás afuera acentuado la media en el pre test es de 3,25/10 puntos, para el pos test mejorara a una media de 6,75/10 puntos. Cuando comienza el movimiento atrás y adentro hasta la mitad del cuerpo la calificación media pres test es de 3,50/10 puntos para en el pre test obtener una media de 7,25/10 puntos. Al analizar la retención en el inicio del tirón y al sacar la mano del agua se obtiene una media en pre test de 3,50/10 y en el pos test una media de 5,62/10 puntos. Al final el ángulo de incidencia de la mano debe adaptarse a la dirección del movimiento para lo que los nadadores obtuvieron una media en pre test de 2,37/10

puntos y el pos test una media de 4,37/10. De acuerdo a los resultados obtenidos la mejora fue significativa.

- Cuando los factores de fuerza máxima e isométrica mejoran así como la técnica de nado es necesario comprobar aplicando una test de longitud y frecuencia de ciclo, en donde se pudo demostrar pre y post test mejorar significativas aumentando la longitud del ciclo y acortando el número de brazadas de la misma lo que se concluye una mejor efectividad en la brazada.
- Las correlaciones en el análisis dieron positivas perfectas en todos los test aplicados en esta investigación.

RECOMENDACIONES

- La metodología utilizada en esta investigación demostraron que se mejora la fase de tirón empuje de la braza de crol por lo tanto deberá ser tomada en cuenta por los entrenadores en los diferentes entrenamientos de esta disciplina.
- Los futuros estudiantes que estén interesados en este tipo de investigaciones deben profundizar más en estos temas utilizando tecnología avanzada para tener mayor precisión en los datos.
- Los docentes y autoridades deben motivar a sus estudiantes para que logren realizar con éxito este tipo de investigación por el bien del deporte ecuatoriano.

BIBLIOGRAFÍA

- Alba, A. (14 de marzo de 2011). *Técnicas de nado*. Obtenido de <http://www.tecnicasdenatacion.blogspot.com/2011/03/definicion.html>
- Arellano, R. (1990). *Natacion*. Madrid: Izquierdo, S.A.
- Augusto, M. –D.–P. (1990). *Educación físico deportiva* (1981 ed.). Copyright.
- Bosco, C. (1994). *Aspectos fisiológicos de la preparación física del nadador*.
- Bosco, C. (2000). *La fuerza muscular*. Barcelona: Inde.
- Cerani, J. (1993). *Las cualidades físicas y sus etapas sensibles: la fuerza*. Sport & Medicine.
- Cometti, G. (1999). *Natación y musculación*. Barcelona.: Inde.
- CONDE. (1998). *Natación manual del entrenador, organización del entrenamiento* (1000 ed.). Instituto monza.
- Counsilman, J. (1995). *La Natación*. Hispano Europea, S.A.
- Definición*. (s.f.). Obtenido de <https://definicion.mx/velocidad/>
- E, B. (2000). *Manual de las ciencias del entrenamiento natación* (1001. ed.). Madrid: P
- Emmett, H. (2008). *Fitness Swimming*. Miami: Human Kinetics.
- Española, R. A. (26 de julio de 2017). *Diccionario de la lengua Española*. Obtenido de <http://dle.rae.es/?id=QHReDEc>
- Fernández, N. (1999). *N. Natación entrenamientos físico tácticos*. . Barcelona: Gymnos.
- fiscalab. (s.f.). *Velocidad*. Obtenido de <https://www.fiscalab.com/apartado/velocidad#contenidos>
- Fleck, S., & Kraemer, W. (1999). *Fundamentos do treinamento de força muscular*. Porto Alegre: Artmed.
- Gabriel. (16 de mayo de 2008). *Ciclos Deporte*. Obtenido de <https://ciclosdeporte.wordpress.com/2008/05/16/las-salidas-en-atletismo/>
- García Manso, J. M. (1999). *La fuerza. Fundamentación, valoración y entrenamiento*. Madrid: Gymnos.
- García, M. (1999). *La Fuerza*. Madrid: Gymnos.
- GILLES, C. (1999). *Natación y musculación*. (1999, Ed.) INDE .

- Grosser, M. e. (1991). *Entrenamiento de la fuerza*. (2da edición ed.). (M. Roca, Ed.)
Barcelona: GROSSER, Manfred. et al. Entrenamiento de la fuerza. Barcelona:
Martínez Roca, 1991. .
- Grosser, M. e. (1991.). *Entrenamiento de la fuerza*. . Barcelona: Martínez Roca.
- Guitierrez. (1991). *Ciencia y técnica del natación* . Madrid.: Gymnos .
- Hontoria, N. (10 de 01 de 2019). *Qué es la fuerza isométrica y cómo podemos entrenarla*.
Obtenido de <https://www.sportlife.es/deportes/articulo/que-es-la-fuerza-isometrica-y-como-podemos-entrenarla-nzm>
- I-Natación*. (24 de agosto de 2018). Obtenido de <http://www.i-natacion.com/servicios/links/>
- Lizaur, M. P. (1989). *"La formación y desarrollo de las cualidades físicas", Entrenamiento deportivo en la edad escolar*. Malaga: Unisport.
- M, C. (1998). *Natación manual del entrenador, organización del entrenamiento* (1000 ed.). INSTITUTO MONZA.
- Makarenko, L. (1991). *"El nadador joven"*. Rusia: Científico técnica.
- Mata. (1991). *Control del entrenamiento y competición en natación*. Madrid: Gymnos.
- Natacion, R. F. (2013). *Real Federación Española De Natación*. Obtenido de <http://www.rfen.es/publicacion/principal.asp>
- Navarro, F. (1998). *"La resistencia"*. Madrid: Gymnos.
- Peter, S. (1985). *Entrenamiento de la coordinación en el natación* (Primera 1000 ed.). Madrid: Paidotribo.
- Platonov, V. (1991). *La adaptación en el deporte*. Barcelona: Paidotribo.
- Platonov, V., & Fessenko, S. (1994). *Los sistemas de entrenamiento de los mejores nadadores del mundo*. Barcelona: Paidotribo.
- Platonov, V., & Fessenko, S. (1994). *Los sistemas de entrenamiento de los mejores nadadores del mundo*. Barcelona: Paidotribo.
- Rodriguez, D. (15 de febrero de 2019). *Grupo plaza de deportes*. Obtenido de Educacion fisica escolar y liceaL: <https://efescolaryliceal.wordpress.com/2008/05/31/la-lateralidad/>

- Sobrentrenamiento, G. (s.f.). *Sobre entrenamiento*. Obtenido de <https://g-se.com/viraje-bp-X57cfb26e76e61>
- Thibaudeau, C. (14 de enero de 2015). *Fuerza máxima*. Obtenido de http://www.wikideporte.com/wiki/Fuerza_m%C3%A1xima
- Valencia, C. (2008). *Natación medios de entrenamiento con balón, metodología y aplicación práctica*. Portugal: Gymnos. .
- Vargas, R. (1998). *Teoría del entrenamiento, diccionario de conceptos*. México D:F: Universidad Nacional Autónoma de México.
- Verkhoshansky, I. (2000). *Super Entrenamiento*. Barcelona: Paidotribo.
- Verkhoshansky, I., & Siff, M. (2000). *Super Entrenamiento*. Barcelona: Paidotribo.
- Verkhoshansky, I., & Siff, M. (2000). *Super Entrenamiento*. Barcelona: Paidotribo.
- Villar, Á. d. (1990). *Preparación física del natación* . Gymnos.
- Weinech, J. (1997). *Natación total. entrenamiento físico del nadador*. Barcelona: Paidotribo.
- Weineck, J. (1999). *“Treinamento ideal”*. São Paulo: Manole.
- wikiHow. (s.f.). *wikihow*. Obtenido de <http://es.wikihow.com/calcular-la-velocidad-inicial>
- Wikipedia. (12 de Febrero de 2019). *Trayectoria*. Obtenido de <https://es.wikipedia.org/wiki/Trayectoria>
- Zaciorskij, K. (1982). *Metodo de entrenamiento para mejorar el tiempo de reaccion ante un estimulo*. (Copyrigh, Ed.) Malaga.