

**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS
CARRERA DE TERAPIA FÍSICA**

TEMA:

Efectividad del ejercicio excéntrico y concéntrico del manguito rotador para el mejoramiento del rendimiento de los nadadores.

AUTORES:

**Karen Denisse Bermeo Matute
José Guillermo Salazar Sierra**

**Trabajo de titulación previo a la obtención del título de
Licenciados en Terapia física**

TUTORA:

Lic. Layla Yenebí, De la Torre Ortega

Guayaquil, Ecuador

2018



UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS

CARRERA DE TERAPIA FÍSICA

CERTIFICACIÓN

Certificamos que el presente trabajo de titulación, fue realizado en su totalidad por **Bermeo Matute Karen Denisse y Salazar Sierra José Guillermo**, como requerimiento para la obtención del título de **Licenciados en Terapia Física**

TUTORA

f. _____
De la Torre Ortega, Layla Yenebí

DIRECTORA DE LA CARRERA

f. _____
Celi Mero, Martha Victoria

Guayaquil, 5 de julio de 2018



UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS

CARRERA DE TERAPIA FÍSICA

DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD

Nosotros, **Bermeo Matute Karen Denisse y Salazar Sierra José
Guillermo**

DECLARAMOS QUE:

El Trabajo de Titulación, **Efectividad del ejercicio excéntrico y concéntrico del manguito rotador para el mejoramiento del rendimiento de los nadadores previo** a la obtención del título de **licenciados en Terapia Física**, ha sido desarrollado respetando derechos intelectuales de terceros conforme las citas que constan en el documento, cuyas fuentes se incorporan en las referencias o bibliografías. Consecuentemente este trabajo es de nuestra total autoría.

En virtud de esta declaración, nos responsabilizamos del contenido, veracidad y alcance del Trabajo de Titulación referido.

Guayaquil, 5 de julio de 2018

LOS AUTORES

f. _____
Bermeo Matute, Karen Denisse

f. _____
Salazar Sierra, José Guillermo



UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS
CARRERA DE TERAPIA FÍSICA

AUTORIZACIÓN

Nosotros, **Bermeo Matute Karen Denisse y Salazar Sierra José
Guillermo**

Autorizamos a la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil a la **publicación** en la biblioteca de la institución del Trabajo de Titulación, **Efectividad del ejercicio excéntrico y concéntrico del manguito rotador para el mejoramiento del rendimiento de los nadadores**, cuyo contenido, ideas y criterios son de nuestra exclusiva responsabilidad y total autoría.

Guayaquil, 5 de julio de 2018

LOS AUTORES:

f. _____
Bermeo Matute, Karen Denisse

f. _____
Salazar Sierra, José Guillermo

REPORTE URKUND

Correo - saugustoja@ho X D41076369 - Tesis Berme X

← → ↻ Es seguro | https://secure.urkund.com/view/40197489-241945-134026#BcExDoMwEEY8U7nF+iss6/9mktkFQoBQcEOcvfWvO160vz1jKakKGCHAKFqjhtmRliowohBN1IT3jyMxctXa9TnT7Zi... ☆

URKUND

Documento Tesis Bermeo Salazar final v1.docx (D41076369)

Presentado 2018-08-31 09:56 (+05:00)

Presentado por albanchristian1@gmail.com

Recibido layla.delatorre.ucsg@analysis.urkund.com

Mensaje Tesis Final Bermeo Salazar V1. [Mostrar el mensaje completo](#)

3% de estas 28 páginas, se componen de texto presente en 5 fuentes.

Lista de fuentes Bloques

| + | Categoría | Enlace/nombre de archivo | ✓ |
|---|-----------|---|---|
| + | | http://www.mapfre.com/fundacion/html/revistas/trauma/v23s1/00ss/Articulo6.pdf | ✓ |
| + | | http://medicina.deportivamadrid.com/aspectos-basicos-de-martiguito-ortadores/ | ✓ |
| + | | http://estiloblog.blogspot.com/p/v-behaviorurldefaultvml-o.html | ✓ |
| + | | http://www.todonatacion.com/Guan_cool/tesnica_cool.php?pasado=escobro | ✓ |
| + | | http://dspace.umach.edu.ec/bitstream/51000/1090/1/UNACH-EC-CUL_FIS-2015-0002.pdf | ✓ |

Fuentes alternativas

1 Activo

49%

Trabajo de titulación previo a la obtención del título de LICENCIADOS EN TERAPIA FÍSICA

TUTORA:
Lic. Layla Yenebi De la Torre Ortega
Guayaquil, Ecuador

2018

FACULTAD DE CIENCIAS MEDICAS

CARRERA DE TERAPIA FÍSICA

CERTIFICACIÓN

Certificamos que el presente trabajo de titulación, fue realizado en su totalidad por Bermeo Marute Karen Denisse y Salazar Sierra José Guillermo, como requerimiento para la obtención del título de Licenciados en Terapia Física

TUTORA

1 Advertencias:

49%

Trabajo de titulación previo a la obtención del título de LICENCIADOS EN TERAPIA FÍSICA

Campaña Vázquez, Rosa Monica
Guayaquil, Ecuador

del 2017

FACULTAD DE CIENCIAS MEDICAS

CARRERA TERAPIA FÍSICA

CERTIFICACIÓN

Certificamos que el presente trabajo de titulación, fue realizado en su totalidad por Banchón Reyes, Pedro Arturo y Carmona León, Henry Bryan, como requerimiento para la obtención del título de Licenciados en Terapia Física

TUTORA

f.....

ESP 22:54
LAA 6/9/2018

AGRADECIMIENTO

A Dios por haberme permitido llegar, no desistir y haberme dado salud para cumplir mis objetivos, a mis padres por haberme apoyado en todo momento, pero sobre todo a la mejor madre del mundo por sus consejos, sus valores, por la motivación constante que me ha permitido ser la persona de bien, pero más que nada, por su amor y constancia eterna. A mi chola bella Camila Vélez por tenerme paciencia por compartir su tiempo y su espacio; a la Lic. Layla de la Torre por su apoyo y guía interminable en este último paso, al economista Víctor Sierra por su ayuda y consejos, a mi compañero Memillo Salazar por trabajar conmigo, a mis amigas la Ing. Karla Aguaguiña, Ab. Cinthya Rivas por motivarme y alentarme de una u otra forma y ser mejor siempre y al Ing. Christian Alban por ser mi apoyo, por ayudarme en este gran paso de mi vida, gracias por todo.

KAREN BERMEO MATUTE.

AGRADECIMIENTO

Agradezco a mi familia, mis padres y mis tíos por el apoyo brindado día tras día durante mi vida universitaria.

De manera especial a mi amada hermana Sandra Sofía por tenerme paciencia al estar siempre acompañándome y corrigiéndome en este proceso, así mismo, por estar presente en los momentos de dificultades, sin ella mi vida no sería igual; es la razón de mi existir.

De igual forma a cada una de las personas que han estado junto a mí a lo largo de mi carrera.

A todos los que conforman el Club Deportivo Diana Quintana, nadadores y entrenadores por ayudarme con el lugar de desarrollo de mi trabajo.

A la Lcda. Layla De La Torre, por su orientación, colaboración y conocimiento en el progreso de esta investigación y al economista Victor Sierra, por revisar cuidadosamente mi trabajo de titulación, por la rectitud en su profesión como docente y por sus consejos.

JOSÉ GUILLERMO SALAZAR SIERRA.

DEDICATORIA

A Dios principalmente, a las tres mujeres de mi vida mi madre, mi abuela, mami Fanny y mi hija son el motivo de mi existir y mi razón de ser las amo con todo mi ser, y a todos de los que me creyeron capaz de lograrlo.

KAREN BERMEO MATUTE.

DEDICATORIA

A Dios principalmente, la razón de mi vida, mis padres, José Antonio y Sandra, y en especial a mi hermana Sandra Sofía que debido a ellos me he formado a lo largo de mi vida para ser una persona capaz de realizar las metas propuestas.

JOSÉ GUILLERMO SALAZAR SIERRA.



**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS
CARRERA DE TERAPIA FÍSICA
TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN**

f. _____

Encalada Grijalva, Patricia
DECANO O DELEGADO

f. _____

Campos Merchán Leonardo
COORDINADOR DEL ÁREA O DOCENTE DE LA CARRERA

f. _____

Sierra Nieto, Víctor Hugo
OPONENTE

ÍNDICE

| | |
|--|------------|
| CONTENIDO..... | Pág |
| INTRODUCCIÓN | 2 |
| 1. PLANTEAMIENTO DE PROBLEMA | 3 |
| 1.1. Formulación de problema..... | 6 |
| 2. OBJETIVOS..... | 7 |
| 2.1. Objetivo General..... | 7 |
| 2.2. Objetivos Específicos | 7 |
| 3. JUSTIFICACIÓN | 8 |
| 4. MARCO TEÓRICO | 10 |
| 4.1. MARCO REFERENCIAL | 10 |
| 4.2. MARCO TEÓRICO | 12 |
| 4.2.1. El Hombro | 12 |
| 4.2.2. Manguito rotador | 12 |
| 4.2.3. Función del Manguito Rotador..... | 12 |
| 4.2.4. La natación y sus estilos..... | 13 |
| 4.2.4.1. Estilo libre..... | 13 |
| 4.2.5. Biomecánica de la natación del estilo libre. | 14 |
| 4.2.6. Rendimiento deportivo en la natación..... | 16 |
| 4.2.7. Factores condicionantes del rendimiento deportivo. | 16 |
| 4.2.7.1 La fuerza muscular | 17 |
| 4.2.7.2 La velocidad | 18 |
| 4.2.7.3 La Resistencia..... | 19 |
| 4.2.7.4 La flexibilidad | 19 |
| 4.2.8. Fortalecimiento excéntrico y concéntrico..... | 20 |
| 4.2.8.1 Efectos fisiológicos del ejercicio excéntrico..... | 20 |

| | |
|--|----|
| 4.2.8.2 Prescripción del ejercicio excéntrico..... | 21 |
| 4.2.9 Efectos fisiológicos del ejercicio Concéntricos..... | 22 |
| 4.2.10. Valoración deportiva en natación..... | 22 |
| 4.2.10.1. Functional Movement Screen (FMS) | 22 |
| 4.2.10.2. Test de Cooper | 23 |
| 4.2.10.3. Test de Fuerza Explosiva | 23 |
| 4.3. MARCO LEGAL..... | 25 |
| 5. FORMULACIÓN DE HIPÓTESIS | 27 |
| 6. IDENTIFICACIÓN Y CLASIFICACION DE VARIABLES | 28 |
| 7. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN | 29 |
| 7.1. Justificación de la elección del diseño de la investigación | 29 |
| 7.1.1. Diseño de la investigación | 29 |
| 7.2. Población y Muestra | 29 |
| 7.2.1. Criterios de inclusión..... | 30 |
| 7.2.2. Criterios de exclusión:..... | 30 |
| 8. PRESENTACION DE LOS RESULTADOS | 33 |
| 8.1. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS..... | 33 |
| 9. CONCLUSIONES | 43 |
| 10. RECOMENDACIONES | 45 |
| 11. PRESENTACIÓN DE LA PROPUESTA DE INTERVENCIÓN | 46 |
| REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS | 55 |
| ANEXOS..... | 61 |

INDICE DE TABLAS

| | |
|---|-----------|
| Tabla 1 Cuadro de Variables..... | 28 |
| Tabla 2 Valoración del test “Funtional Movement Screen (FMS)”..... | 31 |
| Tabla 3 Prueba estadística del test de Cooper..... | 35 |
| Tabla 4 Comparación de la flexibilidad del G.E. y G. C. | 38 |
| Tabla 5 Prueba estadística del test de fuerza..... | 41 |
| Tabla 6 Prueba estadística del tiempo en los 50m libres | 42 |

INDICE DE FIGURAS

| | |
|--|----|
| Figura n° 1 Resultado de resistencia del grupo experimental..... | 33 |
| Figura n° 2 Resultado de resistencia del grupo de control..... | 34 |
| Figura n° 3 Comparación de la Resistencia del G.E. y G.C..... | 35 |
| Figura n° 4 Resultado de flexibilidad del G.E. Test FMS | 36 |
| Figura n° 5 Resultado de flexibilidad del G. C. con el Test FMS..... | 37 |
| Figura n° 6 Resultado de Fuerza del grupo experimental | 39 |
| Figura n° 7 Resultado de Fuerza del grupo control | 40 |
| Figura n° 8 Comparación mediante el Test de Fuerza..... | 41 |
| Figura n° 9 Registro de tiempo en el G.E. y G.C. | 42 |
| Figura n° 10 Test De Cooper | 62 |
| Figura n° 11 Test De Fuerza (Balón Medicinal) | 62 |
| Figura n° 12 Ligas de pies (Test de Cooper) | 63 |
| Figura n° 13 Pullboy (Test de Cooper) | 63 |
| Figura n° 14 Competencia de Natación..... | 64 |
| Figura n° 15 Prueba de Flexibilidad (FMS) | 64 |
| Figura n° 16 Resultados Competencia 50m libres | 65 |
| Figura n° 17 Resultados Competencia 100m libres | 66 |
| Figura n° 18 Resultados Competencia 200m libres | 67 |
| Figura n° 19 Resultados Competencia 400m libres | 68 |

RESUMEN

La natación como deporte tiene como propósito superar marcas propias y registros establecidos por otros deportistas a nivel mundial. El objetivo de este estudio es determinar la efectividad de los ejercicios excéntricos y concéntricos para el mejoramiento de resistencia, fuerza, flexibilidad, optimizando el rendimiento deportivo. La población de este estudio fue de 40 nadadores que pertenecen al Club Deportivo Diana Quintana la cual fueron divididos en grupo experimental y grupo de control. El enfoque de este estudio es cuantitativo con alcance explicativo con el fin de demostrar la validez de los ejercicios, con diseño experimental de tipo longitudinal prospectivo. La línea de investigación pertenece a actividad física, deporte y terapia física. Como resultado de la evaluación final de los deportistas sometidos al plan de ejercicios, mejoraron sus marcas. Los resultados obtenidos indican que 17/20 mejoraron flexibilidad de hombro, 16/20 en fuerza y 17/20 en resistencia, obteniendo que el 83% de nuestra población mejoró. Con lo que podemos concluir que la implementación de este programa de ejercicios a los deportistas optimizó flexibilidad, fuerza, resistencia y redujo el tiempo de competencia.

Palabras Claves: NATACIÓN, EJERCICIOS DE HOMBRO, CONCÉNTRICOS, EXCÉNTRICOS, RENDIMIENTO DEPORTIVO.

ABSTRACT

Swimming as a sport has the purpose of overcoming own brands and records established by other athletes worldwide. The objective of this study is to determine the effectiveness of eccentric and concentric exercises for the improvement of endurance, strength, flexibility by optimizing sports performance. The universe of this study was 40 swimmers belonging to the Diana Quintana Sports Club which were divided into experimental group and control group. The focus of this study is quantitative with explanatory scope in order to demonstrate the validity of the exercises, with experimental design of prospective longitudinal type. The research line belongs to physical activity, sports and physical therapy. As a result of the final evaluation of the athletes submitted to the exercise plan, their marks improved. The results obtained indicate that 17/20 improved flexibility of shoulder, 16/20 in strength and 17/20 in resistance, obtaining that 83% of our population improved. With what we can conclude that the implementation of this exercise program to athletes optimized flexibility, strength, resistance and reduced competition time

Key Words: SWIMMING, SHOULDER EXERCISES, CONCENTRIC, ECCENTRIC, SPORTS PERFORMANCE.

INTRODUCCIÓN

Los ejercicios de contracción excéntrica y concéntrica sirven para aumentar la fuerza generada por el músculo. Los ejercicios concéntricos consisten en el acercamiento de las fibras musculares desde el punto de origen al punto inserción. Por el contrario, los ejercicios excéntricos son trabajos opuestos a los ejercicios concéntricos. Cuando estos ejercicios no son ejecutados de manera correcta, pueden producir alteraciones, disminuyendo considerablemente el rendimiento deportivo.

En Guayaquil, en un estudio realizado por Cevallos en el 2012, se llegó a la conclusión que la lesión más común de los nadadores (30%) son lesiones ubicadas en el hombro específicamente en el manguito de los rotadores. Por consecuente el fortalecimiento de este grupo muscular es importante para el desempeño del deportista.

Este estudio tiene alcance cuantitativo debido a que se realizó con 40 nadadores que practican en el Club Deportivo Diana Quintana, en donde se valoró el rendimiento deportivo, pre y post aplicación de ejercicios de fortalecimiento de hombro; con el objetivo de determinar su efectividad.

En los capítulos que aborda este estudio, se presenta en el marco teórico temas sobre la anatomía del hombro, manguito rotador, biomecánica de la natación y sus estilos, factores condicionantes del rendimiento deportivo y ejercicios excéntricos y concéntricos de fortalecimiento de hombro. Consta además de marco legal, hipótesis e identificación y clasificación de las variables.

En la metodología se detalla el tipo de diseño y alcance de la investigación, población y muestra escogida para el estudio, análisis, resultado y conclusión obtenida en este proyecto.

Terminando con esta investigación se elaboró un manual de ejercicios de fortalecimiento para el manguito de los rotadores aplicados a los nadadores, con la finalidad de mejorar su rendimiento deportivo.

1. PLANTEAMIENTO DE PROBLEMA

Las Actividades acuáticas entre ellas la natación, se da como una elección de mucha acogida para la realización de actividades físico – recreativas, de rehabilitación, para aumentar la participación deportiva y de competencia (López, Álvarez & Fernández, 2015, p. 101).

La natación presume ser una de las actividades físicas con mayor exigencia del cuerpo que permite al ser humano desplazarse en el agua, gracias a la acción propulsora realizada por los movimientos rítmicos, repetitivos y coordinados de los miembros superiores, inferiores, que le permitirá al cuerpo mantenerse en la superficie y vencer la resistencia del agua. Sin embargo, la natación de competencia es la única que combina los ejercicios de fuerza de las extremidades superiores e inferiores con el entrenamiento cardiovascular, en un ambiente sin peso.

En un estudio realizado en España (2015) se estableció que la natación puede predisponer a los nadadores a lesiones del miembro superior, rodilla y columna vertebral. De todas ellas, el dolor en el hombro es la afección músculo-esquelética más frecuente en nadadores competitivos, con una prevalencia del 40% al 91%, pudiendo llegar a ser tan severo que provoque trastornos funcionales y la terminación de la participación (Nichols, 2015, pp. 389-396).

Según una investigación realizada en Guayaquil en el 2011, el 30% del total estudiado presenta lesión tendinosa del manguito de los rotadores (66.67% supraespinoso, 40% porción larga del bíceps que ayuda al gesto técnico en el recobro de la brazada y 26.67% subescapular) y se implementó un modelo de trabajo de fortalecimiento para dichos músculos en la que disminuyó el porcentaje de lesión (supraespinoso: 6.67%; tendón porción larga bíceps y 20%; subescapular 6.67%) (Cevallos, 2012, p.42).

El hombro es una articulación intrínsecamente inestable que requiere una base escapular firme y un patrón sincronizado de fuerzas musculares para mantener la estabilidad, el movimiento apropiado y la

función indolora. La inestabilidad del hombro puede provocar dolor, impingement y disminución de la función en nadadores competitivos. La contracción durante la natación los hace propensos a la fatiga, lo que potencialmente intensifica los desequilibrios de fuerza, llevando a la desestabilización y la migración superior de la cabeza del húmero, discinesia escapular y pinzamiento de los tendones del manguito rotador por lo cual es fundamental desarrollar programas de fortalecimiento concéntrico y excéntrico que permitan estabilizar la articulación e incrementar de manera simultánea la resistencia tendinosa (Suárez, 2017, p.8).

Los ejercicios de fortalecimiento de contracción concéntrica son aquellos en los cuáles los puntos de inserción de un músculo se acercan, en este tipo de ejercicios el entrenamiento con pesas y ligas es fundamental, y debe centrarse en el desarrollo de músculos fuertes con altas capacidades de resistencia. El ejercicio excéntrico es la realización de la contracción alargando el músculo, o en términos de movimiento la resistencia generada al alejamiento de las inserciones musculares. Este tipo de contracción es usada durante el frenado del movimiento articular. El ejercicio excéntrico realizado de forma regular teóricamente disminuye el dolor debido a la desensibilización continua de las vías de transmisión periféricas, a la adaptación central por grupos musculares agonistas y antagonistas, y al incremento en la resistencia tendinosa, lo que reduce la posibilidad del proceso inflamatorio (Macías & Pérez, 2016, pp.74-80).

En el Club Deportivo Diana Quintana durante la mayoría de los entrenamientos, los deportistas no cuentan con un profesional capacitado que realice las evaluaciones correspondientes de las condiciones en las que se encuentran los hombros de los nadadores. Añadido a esto, los nadadores practican generalmente de 6 a 7 días por semana, realizando doble y hasta triples jornadas diarias. Nadando aproximadamente 4.000 a 6.000 metros por jornada lo que daría un total aproximado de 48.000 a 72.000 metros semanales, sometiendo de esta manera al uso excesivo del hombro en todos sus movimientos; por lo que se considera importante levantar esta información con el fin de establecer un protocolo de ejercicios concéntricos y excéntricos de los músculos del manguito rotador.

Fortalecer el manguito de los rotadores, va a favorecer la estabilización de la articulación del hombro para prevenir lesiones de hombro, mejorar el rendimiento competitivo mediante el incremento de la flexibilidad, fuerza, resistencia y tiempo disminuyendo el ausentismo deportivo.

1.1. Formulación de problema

¿Los ejercicios concéntricos y excéntricos para el manguito rotador son efectivos para el aumento de la fuerza, resistencia y flexibilidad mejorando el rendimiento deportivo de los nadadores del Club Deportivo Diana Quintana?

2. OBJETIVOS

2.1. Objetivo General

Determinar la efectividad de los ejercicios concéntricos y excéntricos del manguito rotador para el mejoramiento del rendimiento de los nadadores que asisten al Club Deportivo Diana Quintana del cantón Samborondón en el periodo mayo-septiembre del 2018.

2.2. Objetivos Específicos

1. Evaluar el estado funcional del hombro de los nadadores mediante test de fuerza con balón, test Functional Movement Screen, test resistencia de Cooper y registro de los tiempos durante las competencias.
2. Ejecutar un plan de fortalecimiento concéntrico y excéntrico del manguito rotador en los deportistas.
3. Analizar los resultados antes y después de la aplicación del fortalecimiento concéntrico y excéntrico en relación con la fuerza, flexibilidad, resistencia y tiempo.
4. Diseñar un programa de ejercicios concéntricos y excéntricos para el manguito rotador en los nadadores del Club Deportivo Diana Quintana.

3. JUSTIFICACIÓN

En la actualidad se ha incrementado el nivel competitivo y olímpico de la natación. En el Ecuador cada vez van tomando mayor auge, las competencias se definen por la longitud establecida e incluso por la longitud de las piscinas en las que se efectúan en el menor tiempo posible generando marcas personales y registros con marcas de deportistas en el mundo. Los nadadores más competitivos son expertos en los cuatro estilos olímpicos. Entrenan la fuerza, flexibilidad, tiempo para tener éxito en las carreras cortas y la resistencia para competir en eventos más largos.

Los movimientos por encima de la cabeza proporcionan mayor inestabilidad a la articulación glenohumeral; el incremento del estrés y la repetición constante del gesto deportivo originan signos de fibrosis y tendinitis crónica en el manguito rotador, músculo que se encarga de proveer de estabilidad a la articulación durante la rotación, por ello, se busca implementar una guía de ejercicios para la prevención y sobre todo el fortalecimiento de la musculatura más utilizada en este deporte y para la articulación del hombro. La prevención de lesiones del manguito rotador en el segmento del hombro implica un mejor rendimiento del deportista, ya que se consigue una mayor tolerancia a la fatiga, otorgando mayor estabilidad a la técnica, incrementando el agarre y la fuerza durante la brazada.

El fortalecimiento mediante ejercicios excéntricos y concéntricos en tierra, contribuye a un mejoramiento del desarrollo de las capacidades físicas del nadador; y el aumento de cargas progresivas durante el entrenamiento permite que el tendón sea más fuerte, grande y resistente a futuras lesiones; logrando mejorar su funcionalidad, lo que permite al nadador reintegrarse a las actividades deportivas en un menor tiempo. Considerando que se acortaría el tiempo de recuperación esto significa menor inversión económica durante el proceso de rehabilitación.

Por lo tanto, el propósito de esta investigación que se enmarca en la línea de Actividad Física, deporte y Terapia Física, es conocer el estado funcional del hombro en los nadadores con la finalidad de tomar medidas

correctivas e implementar un programa de ejercicios concéntricos y excéntricos para aumentar el rendimiento del deportista además de ser una base para próximos estudios que se realicen.

4. MARCO TEÓRICO

4.1. MARCO REFERENCIAL

Existen pocos estudios realizados acerca del fortalecimiento excéntrico y concéntrico aplicado en nadadores, a pesar de que se encuentra ampliamente documentada la alta incidencia de lesión del manguito rotador en la práctica de este deporte y en nuestro país no se ha realizado ningún estudio de este tipo hasta el momento.

En un estudio llevado a cabo por la Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y del Deporte titulado “Prevalencia del dolor de hombro en nadadores de competición: estudio piloto”; efectuado a 12 grupos de nadadores federados, compuesto por 72 hombres y 68 mujeres; se concluyó que el dolor de hombro en nadadores de competición entre 12 y 24 años parece ser un problema frecuente (durante una fase de entrenamiento específico) y repetitivo. Su prevalencia parece aumentar en nadadores con más de tres años de experiencia, suele afectar al rendimiento de estos deportistas y asociarse a aquellos nadadores con un mayor índice de masa corporal y cuya especialidad es el crol o los estilos, y en pruebas de más de 400 metros. Además, el dolor parece ser más frecuentemente unilateral, estar asociado a la actividad y localizarse tanto en la zona anterior como en la lateral y posterior del hombro (Bailón, Torres y Gutiérrez, 2016, pp.317 – 344).

En un estudio denominado: “Comparación entre Periodización Tradicional y Periodización Inversa: Rendimiento en Natación y Valores Específicos de Fuerza”; en el que participaron 26 nadadores voluntarios ejecutado con el propósito de medir los cambios en el rendimiento de nado en la modalidad 100 m crol, en la producción de potencia definida de nado y en la carga máxima de arrastre, en un período de 14 semanas de entrenamiento tradicional (control) y periodización inversa (tratamiento), se llegó al resultado que el esquema de periodización inversa es una técnica eficaz para entrenar velocistas en 100 m y reduce significativamente el

volumen de carga. (Arrollo-Toledo, Clemente, Gonzales-Rave, Ramos & Sortwell, 2014, pp.87-96).

En una investigación acerca del “Fortalecimiento excéntrico en tendinopatías del manguito de los rotadores asociados al pinzamiento subacromial. Evidencia actual”; realizado por Macías y Pérez a 9 pacientes que presentaban lesión crónica, se determinó que un programa de entrenamiento con fortalecimiento por medio de ejercicios excéntricos para los músculos del manguito rotador y la cintura escapular, cuando se cumple con un patrón correcto de movimiento, puede ser efectivo en la disminución del dolor e incrementar la funcionalidad en pacientes con tendinitis y pinzamiento subacromial (Macías & Pérez, 2016, pp. 74-80).

4.2. MARCO TEÓRICO

4.2.1. El Hombro

La articulación del hombro está conformada por las articulaciones escapulohumeral, subdeltoidea, acromioclavicular, esternocostoclavicular, escapulotorácica, y su principal función es mover la mano a cualquier punto que sea necesario. Dicha articulación mantiene su estabilidad gracias a la participación de diversos grupos musculares, entre los que se encuentran el manguito de los rotadores (Marrero, Rull, & Cunillera, 2005, p.89).

4.2.2. Manguito rotador

El manguito rotador está conformado por los tendones de cuatro músculos (supraespinoso, infraespinoso, redondo menor y subescapular), comienzan en la escápula y sus tendones se insertan en el troquín y el troquíter del húmero. Todos ellos son músculos rotadores externos excepto el músculo subescapular, que es un rotador interno. Los músculos supraespinoso e infraespinoso están inervados por el nervio supraescapular; el redondo menor por el nervio axilar y el subescapular por los nervios subescapulares superior e inferior. La vascularización se logra de tres arterias: las arterias tóraco-acromial, supra humeral y subescapular (McAtee, 2009, p.857).

4.2.3. Función del Manguito Rotador

El manguito rotador otorga una estabilidad dinámica que mantiene la cinemática articular. Los músculos del manguito rotador son rotadores y depresores de la cabeza humeral, sirven para dar estabilidad, llevando la cabeza del húmero contra la concavidad glenoidea, controlando activamente el apoyo durante el movimiento de la articulación gleno-humeral en la elevación del brazo. Los tendones refuerzan la cara superior y posterior de la cápsula articular y los músculos del manguito rotador protegen la articulación del hombro puesto que hace pequeños giros en la elevación del brazo.

El Supraespinoso, comienza la abducción de la articulación gleno-humeral y los demás músculos del manguito se contraen para llevar la

cabeza humeral contra la cavidad glenoidea, este músculo es el mayor abductor, es responsable del 50% de la torsión que se produce con el hombro en abducción y flexión.

El subescapular, es el más resistente e importantes de los músculos rotadores y produce en la mayoría el movimiento de la articulación gleno-humeral y de su estabilidad. Forma la parte más anterior del manguito rotador y estabiliza el hombro, previniendo la luxación anterior a 0° de abducción, se origina en la cara anterior de la escápula, dirigiéndose hacia afuera, por debajo de la coracoides y del cuello de la escápula, y haciéndose tendinoso en la glenoides.

El Redondo menor, brinda estabilidad a la cavidad glenoidea y lograr el centrado de la cabeza humeral, su posición es una de la más flexible del cuerpo, se encarga de la rotación externa, rotación lateral del brazo, y aducción del brazo.

El Infraespinoso, sus fibras empiezan en la fosa infraespinosa, su función principal es la rotación externa, y participa muy poco en la abducción (Boeckh-Behrens & Buskies, 2004, p.396-397).

4.2.4. La natación y sus estilos.

La natación consiste en mantenerse y avanzar, utilizando los músculos de los brazos y piernas, sobre o bajo el agua, como actividad lúdica o como deporte de competición, se la considera un sistema valioso de terapia física y la forma de ejercicio físico general más beneficiosa que existe. Ningún otro ejercicio utiliza tantos músculos y de manera intensa, como la natación (Cadenas, 2014, p. 13).

Existen 4 estilos reconocidos a nivel mundial libre, espalda, pecho y mariposa.

4.2.4.1. Estilo libre

El estilo libre, es el más común de escuelas de aprendizaje de natación, porque es el primero en enseñarse y tiene su origen en la palabra "crawl" del inglés, que significa reptar o arrastrarse; surgió en Australia y sus

característicos movimientos se le atribuyen al inglés John Arthur Turdgen en el año 1870, que imitaba la técnica de los nativos australianos (Cedillo, 2016, pp. 6-11).

El nadador se encuentra en posición ventral (boca abajo), y realiza la brazada de forma alternativa, derecho e izquierdo, en un movimiento similar al de las aspas de un molino combinado con patadas, cuando sea necesario respirar se acompañará la cabeza con el giro lateral del cuerpo, el brazo del lado en que se respira esté a la altura de las piernas y preparado para hacer el recobro aéreo, mientras que a su vez, el otro brazo estirado hacia delante hace el recobro subacuático y la cabeza vuelve a su posición dentro del agua; la respiración debe ser bilateral, ya que si nos limitamos a respirar siempre por el mismo lado se puede llegar a generar una descompensación de la columna (Cadenas, 2014, p. 20).

Es fácil de aprender, practicar y económico en cuanto a resistencia se refiere, es el más rápido de todos los estilos que se realizan en la natación competitiva (en la actualidad). Las competencias tienen distancias establecidas de 50 m, 100 m, 200 m, 400 m, 800 m y 1500 m

4.2.5. Biomecánica de la natación del estilo libre.

La biomecánica aplicada al gesto deportivo permite aumentar el rendimiento, prevenir y disminuir la incidencia de lesiones. El seguimiento del rendimiento en natación sirve para analizar la progresión y estabilidad entre competencias ayudando a los técnicos y educadores a definir metas realistas, mejorar técnicas, adaptar un entrenamiento apropiado y seleccionar métodos acordes a estos (González-Ravé, Yustres & Juárez, 2017, p. 256).

Durante la natación la función de los brazos se divide en dos; la tracción acuática y el recobro. La tracción acuática tiene subfases que son: entrada, tracción u agarre, tirón o barrido hacia abajo, empuje hacia arriba, reciclaje (Ravé, 2012, p.166).

Entrada en el agua: es secuencial desde los dedos, muñeca, codo y brazo; la mano va ir en frente de la cara, entre la mitad de la cabeza y la punta hombro, el brazo realiza una ligera flexión, con el codo por encima de la mano, de manera que los dedos ingresaran primero al agua, la mano entra a esta a 20- 25 cm, y al moverse con la palma hacia abajo y afuera a unos 30-40 grados de pronación, dará como resultado que los dedos se muevan con la menor resistencia posible, la inclinación de la mano permite una entrada limpia favoreciendo la siguiente subfase.

Tracción o agarre; el cual empieza paulatinamente y se va incrementando la velocidad, el principio de esta es con la mano, muñeca y brazo; la parte superior del brazo se encuentra cerca de la superficie, durante la mitad de este proceso el codo se encuentra hacia afuera y la mano va hacia adentro y atrás; en la otra mitad el codo alcanza su máxima flexión de 90 grados, se efectúa precisamente cuando el otro brazo disminuye la presión el agua, la muñeca estará a 40 grados de flexión cuando la mano ingresa al agua, la pronación crea una fuerza ascensional a la muñeca, el codo empieza a flexionarse para brindar estabilidad a la mano. Las fases propulsivas de la brazada inician con la flexión del codo.

Tirón barrido hacia abajo: durante esta fase la mano debe moverse hacia la flexión de la muñeca y desviación cubital ligeramente, es un movimiento natural que se hace durante esta fase, el codo se flexiona hacia abajo para lograr que la mano también lo haga, logrando que el agua vaya hacia atrás desde los dedos hasta la muñeca.

Empuje o barrido hacia arriba: esta es la fase final de la tracción, donde se hace la extensión del brazo, la mano cambia de dirección hacia afuera y se da la máxima aceleración, luego se dirige hacia afuera, arriba y atrás, sacándola del agua con la palma en dirección al muslo, el nadador va empujar a medida que la dirección y la inclinación de la mano va cambiando desde flexión hasta extensión de muñeca, la mano debe permanecer en posición inclinada durante esta fase en esta secuencia hacia arriba, hacia afuera y hacia arriba, la inclinación se va a lograr distendiendo la muñeca para que el agua produzca en movimiento; el promedio de los ángulos es de

30-40 grados. Esta fase es la de mayor propulsión en la brazada (Ravé, 2012, pp.199-209).

Reciclaje: consiste en tener el brazo en la posición correcta para dar lugar a otra brazada, ciertos nadadores prefieren empezar otra brazada con el codo elevado, permite potencializar la fuerza y evitar el deslizamiento del cuerpo.

Terminada la trazada acuática el hombro dirige el brazo, va en dirección hacia delante y arriba desde el muslo, la cual es la entrada en el agua. El codo va a ir hacia delante y hacia arriba hasta llegar al hombro, para dirigirse hacia delante y abajo en compañía de la mano en la búsqueda del agua. El antebrazo está relajado hasta el instante de hacer contacto con el agua, y lo más cerca del cuerpo durante todo el recorrido. La mano también relajada, mira hacia atrás hasta llegar a la altura del hombro, luego se gira de manera progresiva hacia fuera para que el primer dedo en tomar contacto con el agua sea el anular.

4.2.6. Rendimiento deportivo en la natación.

Se define al rendimiento deportivo como un trabajo motriz, en la que el deportista manifiesta sus capacidades físicas y mentales regidas por una institución deportiva. Por ello se habla de rendimiento deportivo, en cualquiera de sus escalas de ejecución, desde el instante en que el ejercicio deportivo y las cualidades físicas del sujeto se relacionan entre sí (Campos & Ramón, 2015, p.86).

4.2.7. Factores condicionantes del rendimiento deportivo.

El rendimiento deportivo en muchas ocasiones puede verse afectado debido a la complejidad del gesto deportivo durante el nado; el gesto de la brazada, sea cual fuere el estilo, es un movimiento que requiere movilizaciones repetitivas del hombro que llegan a 180° de flexión y abducción, y al mismo tiempo amplitudes de rotaciones máximas. Estos movimientos repetitivos, en el límite máximo de amplitud articular, distienden los ligamentos glenohumerales y la cápsula anterior del hombro, disminuyendo su efectividad como estabilizadores pasivos del hombro,

teniendo que tomar los estabilizadores activos o dinámicos, un papel más importante para estabilizar esta articulación. Este es uno de los factores por el cual, gran número de nadadores demuestran cierto grado de inestabilidad glenohumeral, en donde el aumento de la traslación anterior de la cabeza humeral, sigue distendiendo la cara anterior de la articulación, y se produce de manera refleja un aumento de tensión de la capsula posterior del hombro, limitando la rotación interna. Si este aumento de laxitud se compensa con una correcta funcionalidad, de los estabilizadores dinámicos del hombro, de los músculos periescapulares y un fortalecimiento central adecuado, no habrá un riesgo elevado de lesión, pero de lo contrario, la disminución de la estabilidad dinámica, con la consiguiente discinesia escapular, producirá pequeñas subluxaciones y traslaciones anteroposteriores de la cabeza humeral, sobre la cavidad glenoidea, contribuyendo a la irritación del manguito rotador, que con el tiempo puede causar lesión de estos músculos y del rodete glenoideo (García, 2016, p. 12).

4.2.7.1 La fuerza muscular

Es la potencia que tiene el músculo para contrarrestar la resistencia del agua para desplazar el cuerpo a través de ella. Puede caracterizarse en:

- Fuerza máxima. - Es la fuerza más alta que puede desempeñar el músculo en una contracción.
- Fuerza rápida. - Se caracteriza por la velocidad de contracción del músculo para reducir resistencias.
- Fuerza resistencia. - Es la capacidad de afrontar la fatiga muscular cuando se realiza ejercicio constante y de larga duración.

Las diferentes manifestaciones activas de la fuerza condicionan el rendimiento del nadador en momentos concretos de la prueba, así, por ejemplo, el desarrollo de la fuerza máxima y la fuerza rápida determinan en gran medida la magnitud de la fuerza de tracción que el nadador desarrolla al nadar, así como la calidad del salto al iniciar la prueba y de la impulsión después de cada viraje. El entrenamiento de estas dos modalidades de fuerza activa será de gran relevancia en pruebas de 50, 100, 200 y 400 metros. Con el aumento de la longitud de la distancia de competición, la

influencia de la fuerza máxima y rápida 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. Teniendo en cuenta que, si suponemos que la brazada del nadador permanece constante durante toda la prueba, el nadador podrá mejorar su potencia aumentando el componente muscular, es decir podrá duplicar su potencia de brazada aumentando su fuerza o aumentando la velocidad de nado. Es más fácil aumentar la fuerza de tracción que la velocidad de nado, ya que esta última está condicionada por diferentes parámetros como gesto técnico, posición hidrodinámica, resistencia de forma (Ramírez, 2002, pp. 3-13).

La resistencia muscular local constituye además la base de las capacidades de fuerza de los nadadores de alta competición y es una parte integrante de la resistencia especial del nadador. El entrenamiento de la fuerza resistencia del nadador está orientado al trabajo multilateral. El nivel de esta capacidad depende del grado de perfección de la coordinación intermuscular e intramuscular (Ramírez, 2002, pp. 15-28).

4.2.7.2 La velocidad

Influye en el rendimiento debido a que nos permite generar y ejecutar acciones motrices en el menor tiempo posible, tenemos 3 tipos de velocidades:

- Velocidad de reacción: “Capacidad de producir una respuesta en el menor tiempo posible ante un estímulo visual, auditivo o táctil, o bien, como el tiempo transcurrido entre la señal y la primera respuesta mecánica que se da”
- Velocidad gestual: “Es la velocidad que se define como la capacidad de realizar un movimiento con el cuerpo en el menor tiempo posible”.

Velocidad de desplazamiento: “Es la capacidad de recorrer una distancia en el menor tiempo posible” (Nieto, 2016 pp. 11-12).

4.2.7.3 La Resistencia

Es la capacidad de mantener una fuerza durante un tiempo prolongado, llevando al cuerpo a extremo cansancio.

La resistencia la podemos definir como “la capacidad psicobiológica de realizar un esfuerzo de mayor o menor intensidad durante el mayor tiempo posible, oponiéndose a la fatiga, y/o a la capacidad de recuperación rápida después de los esfuerzos”. (Weineck, 2016, pp. 3-4).

Las estructuras musculoesqueléticas del ser humano al tener una gran densidad ofrecen una gran resistencia al empuje hidrostático del agua; ésta es una fuerza de igual dirección, pero de sentido contrario a la propulsión, dificultando el avance durante el nado, pero el aire ubicado en las vías aéreas al tener una densidad mil veces menor a la del agua, hace que los pulmones funcionen como “flotadores” cuando permanecen inspirados.

4.2.7.4 La flexibilidad

Permite realizar un movimiento en toda su amplitud articular, teniendo una relación de mayor flexibilidad, mayor rango de movilidad.

La flexibilidad es una de las cualidades que debe poseer todo nadador, especialmente en los hombros, caderas, rodillas y tobillos. En los nadadores que se especialicen en pruebas de fondo y medio fondo, por la facilidad con que sus músculos trabajan sobre las distancias largas en el agua, es importante desarrollar la flexibilidad estática y la flexibilidad dinámica para los velocistas. (Martínez & Retman, 2015, pp. 6-8).

La flexibilidad en el desarrollo de este deporte permite mejorar la distribución de la fuerza y aumentar el potencial técnico. El incremento de esta capacidad en las diferentes articulaciones del cuerpo, permiten desarrollar la fuerza propulsora en cada estilo, en los ciclos de recobro y acción de brazos y piernas; disminuye el gasto de energía e incrementa la velocidad natatoria al reducir la resistencia intramuscular al movimiento (Pafundi, 2015, p. 13).

4.2.8. Fortalecimiento excéntrico y concéntrico

Los ejercicios excéntricos consisten en alejar el punto de origen con el punto de inserción del músculo a trabajar, siendo útil para el crecimiento, recuperación y prevención de lesiones musculares. (Montes, 2014, p. 44)

Para realizar de manera óptima los ejercicios o movimiento excéntrico debe ser realizado de manera lenta. La contracción excéntrica es importante para:

- La movilización de las rápidas
- Aumentar la rigidez muscular activa
- Incrementa la densidad del colágeno en el tendón
- Mínimo consumo de energía nerviosa y metabólica
- No influye en sobre el volumen muscular (Macías & Pérez, 2016, p. 75).

4.2.8.1 Efectos fisiológicos del ejercicio excéntrico

Los ejercicios excéntricos son efectivos para promover la formación de fibras de colágeno en el tendón, facilitando la remodelación del mismo; favorecen la alineación de las líneas de colágeno generando fibras más resistentes, estimulando la actividad de los fibroblastos y previniendo las adherencias durante el proceso de curación entre el tendón y los tejidos adyacentes; destruye la vascularización que aparece en la tendinopatía y con ello la terminación nerviosa que la acompaña disminuyendo el dolor; aumentan la resistencia de tracción del tendón provocando una elongación de la unidad musculo tendinosa, soportando menores tensiones durante el movimiento (Macías & Pérez, 2016, p. 75).

El trabajo excéntrico permite la adaptación del tejido a través de la utilización del oxígeno consumiendo la quinta parte del oxígeno que lo hace con un trabajo concéntrico. Durante trabajos exhaustivos y prolongados la frecuencia cardiaca alcanza un nivel sub-máximo lo que lo convierte en un trabajo de 60% del trabajo aeróbico total. Produce un incremento de la temperatura periférica y disminuye la central; y es más fatigable a baja velocidad y menos fatigable a altas velocidades, lo cual indica un menor

consumo de energía; además favorece la estimulación neuromuscular (Alvarenga, 2016, p. 51).

La mayor magnitud de fuerza a la que los tendones se someten bajo entrenamiento excéntrico, induce un mayor estímulo de remodelación del tendón, la carga excéntrica induce una mayor disminución en el espesor del tendón inmediatamente después del programa de entrenamiento, pero con una recuperación similar al del ejercicio concéntrico (Frizziero, Tranito, Oliva & Nicoli, 2014, p. 4).

Se atribuye un patrón particular de oscilaciones de alta frecuencia durante los ejercicios excéntricos lo que explica su mayor efectividad, además con una mayor velocidad en el ejercicio se puede inducir a un mayor estímulo de remodelación del tendón, los parámetros de carga y velocidad también pueden influir en el proceso de curación del tendón. Es recomendable el acoplamiento excéntrico concéntrico, que es propio del ciclo de estiramiento-acortamiento, para el mejoramiento del rendimiento deportivo (Frizziero et al., 2014, p. 5).

4.2.8.2 Prescripción del ejercicio excéntrico

Generalmente se prescribe dos veces al día todos los días, mientras que el protocolo típico de fortalecimiento muscular recomienda entrenar una vez al día cada dos días. Esta posología diferente parece estar relacionada con una actividad eléctrica integrada más baja en el ejercicio excéntrico. Sin embargo, se ha observado una mayor tensión muscular después de las 7 semanas de entrenamiento.

Las contracciones excéntricas protegen el tejido conectivo. Según este mecanismo tras una sesión del programa de ejercicios que incluyen este tipo de ejercicios después del 6 día se producen los múltiples cambios como menor daño muscular inicial, Aumento del umbral de rotura miofibrilar importante en los deportistas, Mayor resistencia de carga en el estiramiento

Aporta beneficios como un aumento de fuerza de la tensión tendinosa, el efecto de estiramiento de la unión, así como que requiere un

menor consumo de oxígeno, mayor tensión muscular y menor gasto energético (Pino-Reynals, Espinoza-Navarro, De Arruda & Urizar-Araya, 2015, pp. 103-120).

4.2.9 Efectos fisiológicos del ejercicio Concéntricos

No se puede decir que un entrenamiento con movimientos concéntricos sea menos productivo es el entrenamiento más común con él se obtienen beneficios como la hipertrofia, resistencia, mejora de la coordinación tonificación, mejora de la salud.

La tensión muscular en una contracción concéntrica, se aumenta para producir resistencia y se mantiene estable a medida que el músculo se acorta (Padulo, Laffaye & Ardigo, 2013, p. 5).

Las acciones concéntricas son las mejor tipificadas en la teoría de filamento deslizante de huxley, en la que se plantea que este tipo de contracción ocurre cuando el potencial de acción alcanza el sarcolema y los iones de calcio pasan del retículo sarcoplasmático a unirse a la troponina, que modula la tropomiosina y deja libres los sitios activos de la actina, donde las cabezas de la miosina se fijan provocando el deslizamiento de la miosina sobre estos filamentos de actina dando lugar al acortamiento del sarcómero (Arboleda, 2014, p. 8).

4.2.10. Valoración deportiva en natación

La valoración a los nadadores mediante los diferentes test es fundamental para lograr una exacta planificación de los periodos de entrenamiento, determinar el estado físico, el nivel deportivo, para realizar las correcciones necesarias.

4.2.10.1. Functional Movement Screen (FMS)

El Functional Movement Screen (FMS) es un test que permite determinar la eficacia de movimiento de forma confiable y sistemática, para reconocer las limitaciones funcionales y las asimetrías de ciertos segmentos corporales (Martínez & Retman, 2015. pp. 8-10).

Permite valorar el rango de movimiento, fuerza muscular y asimetría de hombro mediante la posición en cruz con movimiento combinado y puños cerrados . En la prueba del FMS, si el movimiento se realiza correctamente sin compensación (distancia menor a la longitud de la palma de la mano) la valoración es de 3 puntos, si el movimiento se completa, pero se realiza con compensación (distancia menor a la longitud de una palma y media) es de 2 puntos, si no puede completar el movimiento o asumir una posición requerida para realizar movimiento (distancia mayor a una palma y media) el puntaje es de 1 y una puntuación de 0 en presencia de dolor en cualquier momento durante la prueba (Philp et al., 2018, p. 3).

4.2.10.2. Test de Cooper

Es una prueba de resistencia consiste en recorrer la mayor distancia posible en un tiempo de 12 minutos. Se registra con cronómetro la distancia recorrida por el sujeto en ese tiempo. (González & Ramírez, 2017, p. 360). Es una prueba de exigencia, donde la distancia y el tiempo sugeridos buscan poner al máximo la capacidad física, respiratoria y cardiovascular de la persona, hasta llevarla al máximo, se emplea mucho en los lugares de entrenamientos con el objetivo de medir la resistencia aeróbica de los sujetos; mediante una tabla adaptada para natación, podemos relacionar la distancia recorrida a nado utilizando un pullboy entre las piernas y una liga para restringir el movimiento de las mismas (Técnico Superior en Animación de Actividades Físicas y Deportivas, 2018, p.1).

Se debe añadir que el ritmo de realización debe ser a una velocidad constante y evitar sobre esfuerzos en los últimos minutos o metros de la prueba.

4.2.10.3. Test de Fuerza Explosiva

Los test para medir la fuerza son muy numerosos y se manejará aquellos medios que se acerquen al gesto o movimiento que queremos medir y de acuerdo al deporte que se realice (Barbosa, Chávez, Pazmiño, Revelo & Ballesteros, 2017, p.125).

Test de fuerza explosiva mediante lanzamiento del balón medicinal:
Se trata del lanzamiento de un balón medicinal sujetándolo con ambas manos detrás del cuello. El balón se lanzará con ambas manos extendiendo los brazos hacia delante. El deportista no deberá pisar la marca de lanzamiento (González & Ramírez, 2017, p.160).

4.3.MARCO LEGAL

CONSTITUCIÓN POLÍTICA DE LA REPÚBLICA DEL ECUADOR

TÍTULO III

DE LOS DERECHOS, GARANTÍAS Y DEBERES

Capítulo 4

De los derechos económicos, sociales y culturales

Sección undécima

De los deportes

Art. 82.- El Estado protegerá, estimulará, promoverá y coordinará la cultura física, el deporte y la recreación, como actividades para la formación integral de las personas. Proveerá de recursos e infraestructura que permitan la masificación de dichas actividades. Auspiciará la preparación y participación de los deportistas de alto rendimiento en competencias nacionales e internacionales, y fomentará la participación de las personas con discapacidad.

TITULO II

DEL MINISTERIO SECTORIAL

Art. 14.- Funciones y atribuciones. - Las funciones y atribuciones del Ministerio son:

r) Fomentar y promover la investigación, capacitación deportiva, la aplicación de la medicina deportiva y sus ciencias aplicadas, el acceso a becas y convenios internacionales relacionados con el deporte, la educación física y recreación en coordinación con los organismos competentes; se dará prioridad a los deportistas con alguna discapacidad.

TITULO IV

DEL SISTEMA DEPORTIVO

Art. 24.- Definición de deporte. - El Deporte es toda actividad física e intelectual caracterizada por el afán competitivo de comprobación o desafío, dentro de disciplinas y normas preestablecidas constantes en los reglamentos de las organizaciones nacionales y/o internacionales correspondientes, orientadas a generar valores morales, cívicos y sociales y desarrollar fortalezas y habilidades susceptibles de potenciación.

Art. 25.- Clasificación del deporte. - El Deporte se clasifica en cuatro niveles de desarrollo:

- a) Deporte Formativo;
- b) Deporte de Alto Rendimiento;
- c) Deporte Profesional; y
- d) Deporte Adaptado y/o Paralímpico

CAPITULO II

DEL DEPORTE DE ALTO RENDIMIENTO

Art. 45.- Deporte de Alto Rendimiento. - Es la práctica deportiva de organización y nivel superior, comprende procesos integrales orientados hacia el perfeccionamiento atlético de las y los deportistas, mediante el aprovechamiento de los adelantos tecnológicos y científicos dentro de los procesos técnicos del entrenamiento de alto nivel, desarrollado por organizaciones deportivas legalmente constituidas.

5. FORMULACIÓN DE HIPÓTESIS

Los ejercicios de fortalecimiento concéntrico y excéntricos del manguito rotador mejoran la fuerza, resistencia y flexibilidad aumentando el rendimiento deportivo de los nadadores del Club Deportivo Diana Quintana.

6. IDENTIFICACIÓN Y CLASIFICACION DE VARIABLES

Tabla 1

Cuadro de Variables.

| Denominación de la variable | Conceptualización | Indicadores | Instrumentos |
|------------------------------|--|-----------------------------------|--|
| Fuerza muscular | Capacidad física que permite ejercer una tensión muscular, con el objetivo de vencer una resistencia | Distancia alcanzada | Test de lanzamiento de Balón medicinal |
| Resistencia | Capacidad del músculo para resistir contracciones repetitivas durante un tiempo determinado | Distancia recorrida | Test de Cooper |
| Flexibilidad | Capacidad del músculo para realizar la amplitud máxima de movimiento de una articulación | Puntaje de flexibilidad | Test Functional Movement Screen |
| Rendimiento deportivo | El rendimiento deportivo es una acción motriz, cuyas reglas fija la institución deportiva, que permite al sujeto expresar sus potencialidades físicas y mentales | Tiempo obtenido en la competencia | Registro de resultados (tiempos) |

7. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

7.1. Justificación de la elección del diseño de la investigación

El presente trabajo tiene un enfoque cuantitativo; el método cuantitativo usa la recolección de datos para probar hipótesis, con base en la medición numérica y el análisis estadístico, para establecer patrones de comportamiento y probar teorías (Hernández, Fernández-Collado & Baptista, 2006, pp.14-16).

El alcance es explicativo ya que se van a analizar los resultados obtenidos de las evaluaciones del grupo A que corresponde al grupo que se le realizó la intervención y el grupo B o grupo control; para demostrar la validez de los ejercicios de fortalecimiento concéntrico y excéntrico en los nadadores y su efectividad en el incremento del rendimiento deportivo.

7.1.1. Diseño de la investigación

La investigación es experimental, de tipo longitudinal, prospectivo ya que se modificó la variable, analizando la muestra al inicio y final de la intervención para la obtención de los datos que permiten concluir y afirmar la hipótesis.

7.2. Población y Muestra

La población está conformada por 60 nadadores (12 a 27 años) que entrenan en el Club Deportivo Diana Quintana del cantón Samborondón.

Muestra: Es no probabilística y se tomó de acuerdo a los criterios de la investigación y está conformada por 40 nadadores, de los cuáles se establecieron 2 grupos de manera aleatoria: el grupo A o grupo experimental que corresponde al grupo de deportistas a los cuales se les aplicó un programa de ejercicios excéntricos y concéntricos para fortalecer el manguito rotador y el grupo B o grupo control conformado por los deportistas que realizaron su plan de entrenamiento regular.

7.2.1. Criterios de inclusión

- 1.-Deportistas de 12 a 27 años.
- 2.-Nadadores que asisten normalmente al Club Deportivo Diana Quintana en Samborondón.
- 3.-Deportistas que deseen participar del proyecto.

7.2.2. Criterios de exclusión:

- 1.-Nadadores que practiquen adicionalmente otros deportes de competición.
- 2.-Nadadores con más de 3 ausencias en el entrenamiento.
- 3.-Nadadores que presenten lesiones agudas.
- 4.-Deportistas que no asistan a las competencias dentro del periodo de evaluación

Técnicas:

Observación: Del entorno y el ambiente cotidiano en el que se desenvuelven los deportistas.

El entorno es un pilar fundamental para conseguir el máximo potencial de rendimiento durante las competencias, permite adquirir mayor compromiso con la práctica y reducir conductas antideportivas (Gómez, Sánchez-Alcaraz, De La Cruz & Valero, 2015, p.210).

Documental: Se analizará información relevante sobre los registros de los tiempos en competición.

Para la comparación de resultados se utiliza la prueba t-student que determina si hay una diferencia significativa entre las medias de dos grupos, para comparar dos medias de poblaciones.

Instrumentos:

Se realizaron pruebas de flexibilidad (test Functional Movement Screen), Fuerza (test de Fuerza explosiva), resistencia aeróbica (test de Cooper) antes y después de la intervención. También se evaluó el rendimiento de los nadadores mediante la recolección de los tiempos y marcas realizados en cada competencia.

El Functional Movement Screen (FMS) es un test que permite valorar el rango de movimiento, fuerza muscular y asimetría del hombro.

Tabla 2

Valoración del test “Funtional Movement Screen (FMS)”.

| Puntaje | Descripción |
|---------|---|
| 3 | Si el movimiento se realiza correctamente sin compensación la valoración. |
| 2 | Si el movimiento se completa, pero se realiza con compensación. |
| 1 | Si no puede completar el movimiento o asumir una posición requerida para realizar movimiento. |
| 0 | Existe presencia de dolor en cualquier momento durante la prueba |

(Philp et al., 2018, p. 3).

El Test de Cooper consiste en recorrer la mayor distancia posible en un tiempo de 12 minutos. Se registra con cronómetro la distancia recorrida por el sujeto en ese tiempo. (González & Ramírez, 2017, p. 355). Mediante una tabla adaptada para natación, podemos relacionar la distancia recorrida a nado utilizando un pullboy entre las piernas y una liga para restringir el movimiento de las piernas (Técnico Superior en Animación de Actividades Físicas y Deportivas, 2018, p.1) Se debe añadir que el ritmo de realización debe ser a una velocidad constante y evitar sobre esfuerzos en los últimos minutos o metros de la prueba.

El test de fuerza explosiva mediante lanzamiento del balón medicinal: Se utilizará una Cinta métrica y balón medicinal (3kg mujeres y 5 kg varones). Para llevar a cabo este test, debemos tener en cuenta lo siguiente:

- Lanzar el balón medicinal hacia delante con toda la fuerza posible.
- Se mantienen los pies simétricamente colocados, sin poder saltar ni sobrepasar la línea marcada.

- El balón medicinal tendrá un peso de 4 kilogramos para chicos y de 3 kilogramos para chicas, debiendo lanzarse con ambas manos por detrás de la cabeza.
- Se medirá la distancia existente entre la línea de lanzamiento y el punto donde el balón impacte en el suelo (González & Ramírez, 2017, p.360).

Registro de los tiempos durante la competencia: La natación competitiva tiene como meta realizar la prueba de nado en el menor tiempo posible en una distancia determinada, con el fin de establecer sus records personales y llevar un seguimiento continuo en su progreso deportivo (García, 2016, p. 10).

8. PRESENTACION DE LOS RESULTADOS

8.1. ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN DE RESULTADOS

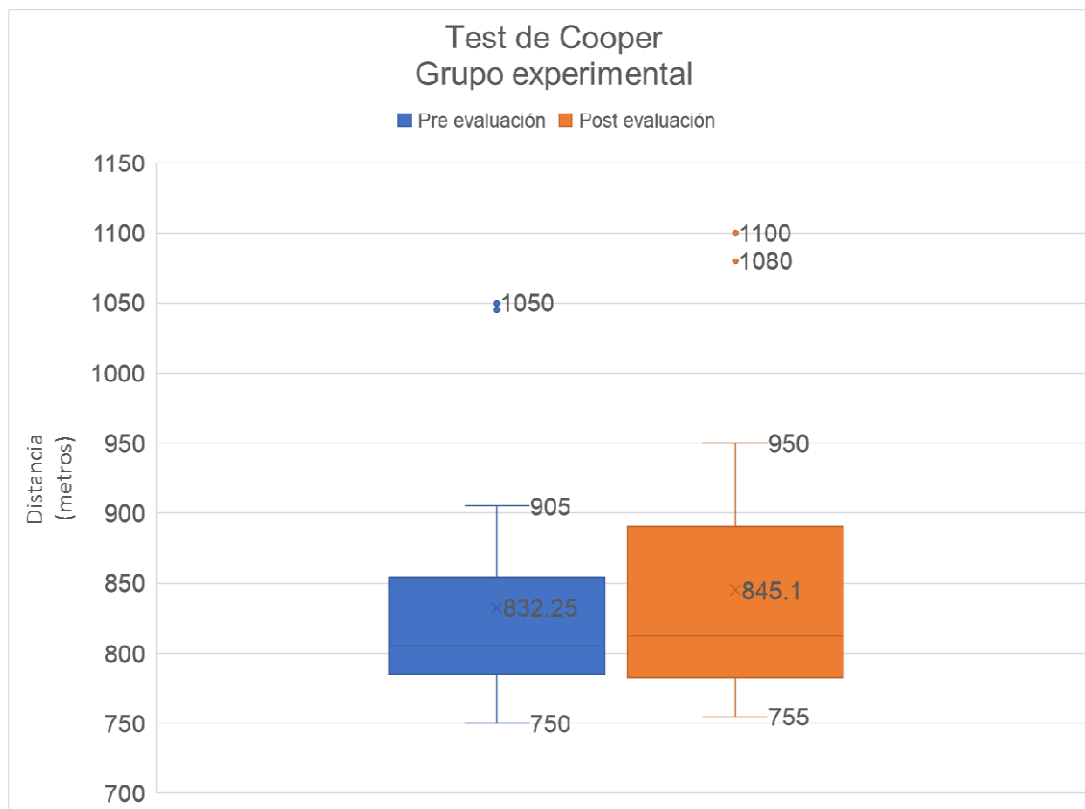


Figura n° 1 Resultado de resistencia del grupo experimental.

Interpretación: En el análisis del Test de Cooper en el grupo experimental, podemos evidenciar que en la pre evaluación se obtiene un valor promedio de 832,25 metros recorridos, siendo 1050 m el máximo y 750 m el mínimo de distancia nadada por los de este grupo. En cuanto a la post evaluación, el promedio incrementó a 845,1 m recorridos, con un valor máximo de 1100 m y el mínimo de 755 m de distancia recorrida. Con lo que se concluye que en este grupo según el Test de Cooper tanto la distancia máxima y la mínima aumentaron con respecto al de la pre evaluación.

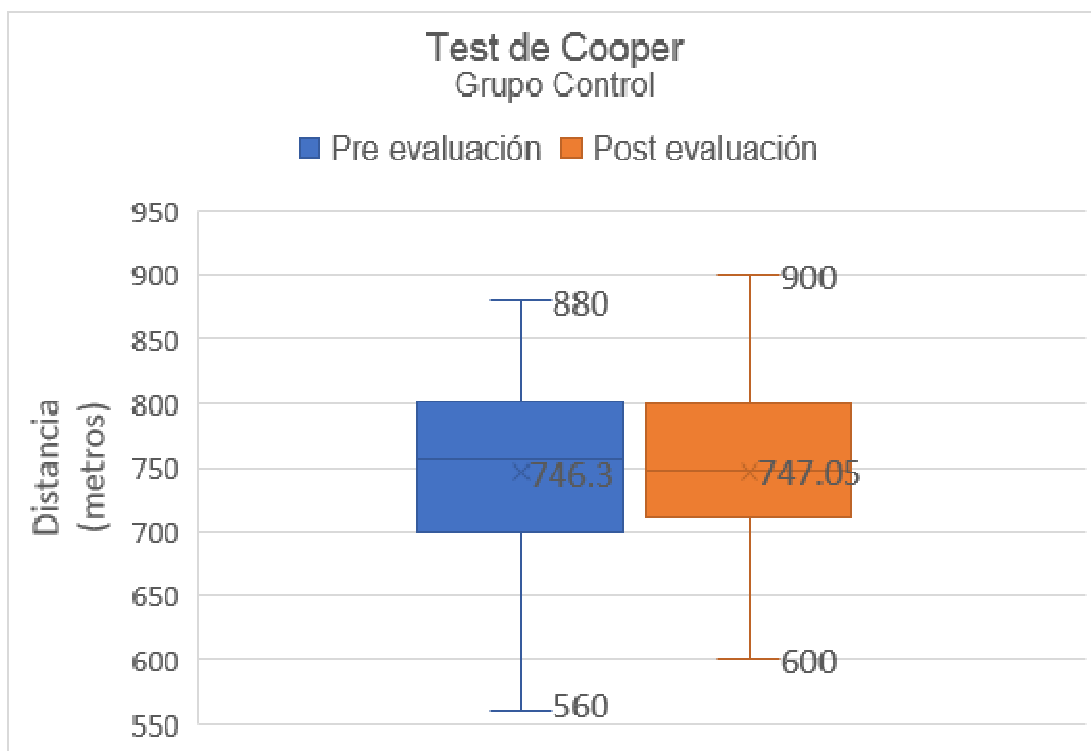


Figura n° 2 Resultado de resistencia del grupo de control.

Interpretación: En la valoración del Test de Cooper en el grupo control, podemos evidenciar que en la pre evaluación se obtiene un valor promedio de 746,3 metros recorridos, siendo de 880 m el máximo y 560 m el mínimo de distancia nadada por los de este grupo. En cuanto a la post evaluación, el promedio es de 747.05 m recorridos, con un valor máximo de 900 m y el mínimo de 600 m de distancia recorrida. Con lo que se concluye que en este grupo según el Test de Cooper el valor mínimo incrementó considerablemente; el promedio y el valor máximo aumentaron en menor medida respecto a la pre evaluación.

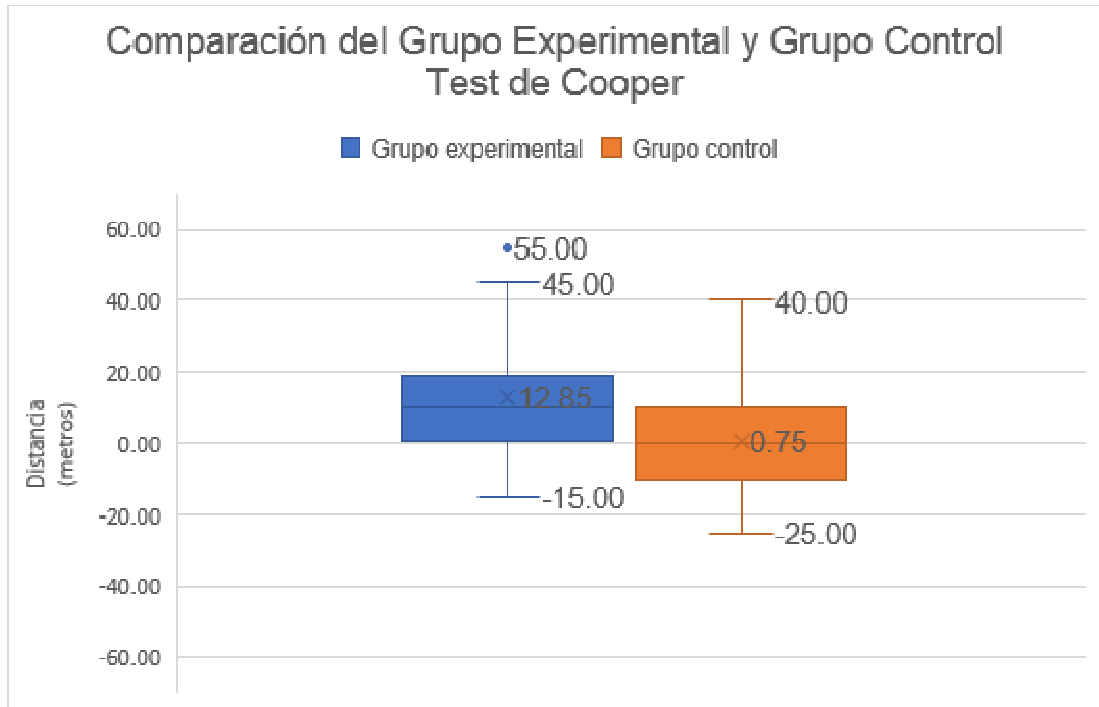


Figura n° 3 Comparación de la Resistencia del G.E. y G.C.

Interpretación: En el análisis de la comparación de Resistencia mediante el Test de Cooper, podemos evidenciar que en el grupo experimental se obtiene un valor promedio de aumento de 12,85 m recorridos, siendo 45 m el máximo incrementado. En cuanto al grupo control obtuvimos un promedio de aumento de 0.75 m, siendo 40 m el valor máximo.

Tabla 3 Prueba estadística del test de Cooper

| Prueba | Valor-P |
|-----------|-----------|
| t-student | 0.0317499 |

Se muestran en esta tabla los resultados de la prueba ejecutada para determinar el aumento de la Resistencia mediante el Test de Cooper. Puesto que el valor-P es menor que 0,05 con un nivel de confianza del 95,0%. Por lo tanto, el valor observado en el Test de Resistencia es estadísticamente significativo.

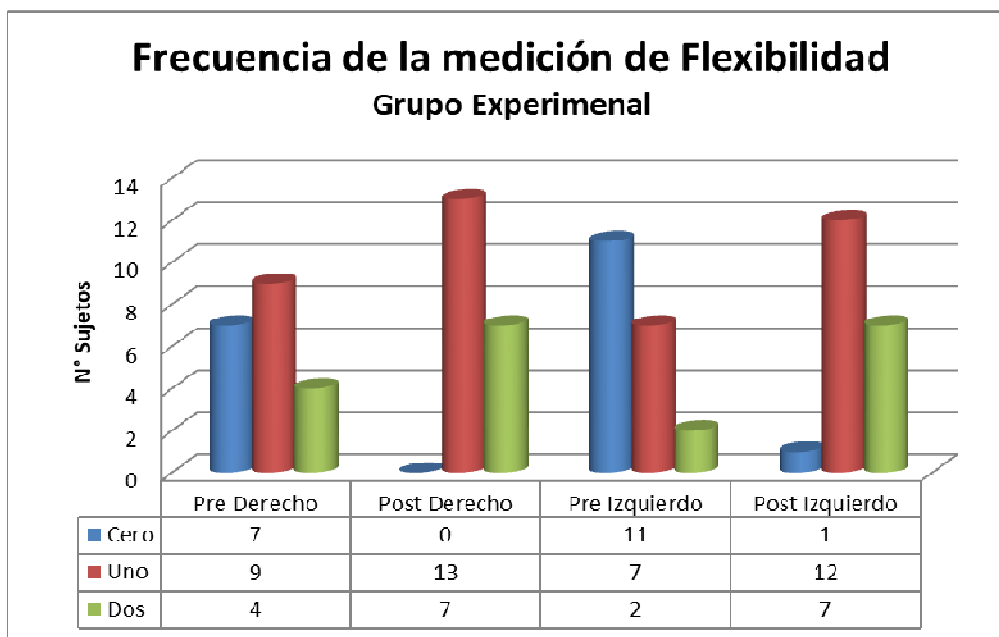


Figura n° 4 Resultado de flexibilidad del G.E. Test FMS

Interpretación: En el análisis de flexibilidad mediante el test FMS del grupo experimental, podemos evidenciar que, en el hombro derecho, 7 personas obtuvieron puntaje 0 (Presenta dolor en cualquier momento durante la prueba), luego de la intervención mejoraron su flexibilidad, reduciendo a 0 personas. 9 personas obtuvieron al inicio de la evaluación un puntaje de 1 (Si no puede completar el movimiento o asumir una posición requerida para realizar movimiento), luego de la intervención aumentaron a 13. En el puntaje de 2 (Si el movimiento se completa, pero se realiza con compensación), en la primera evaluación 4 personas se ubicaron en este rango, mejorando a 7 personas en la evaluación final. En cuanto al hombro izquierdo, podemos demostrar que de 11 sujetos en la evaluación inicial se redujo a 1 sujeto. 7 sujetos obtuvieron el puntaje de 1 al inicio de la evaluación, mejorando a 12 sujetos en la evaluación final. En el puntaje de 2; 2 personas se ubicaron en este rango, mejorando a 7 personas en la evaluación final. Con lo que se puede evidenciar que existe un incremento de la flexibilidad en ambos hombros luego de la aplicación de los ejercicios concéntricos y excéntricos.

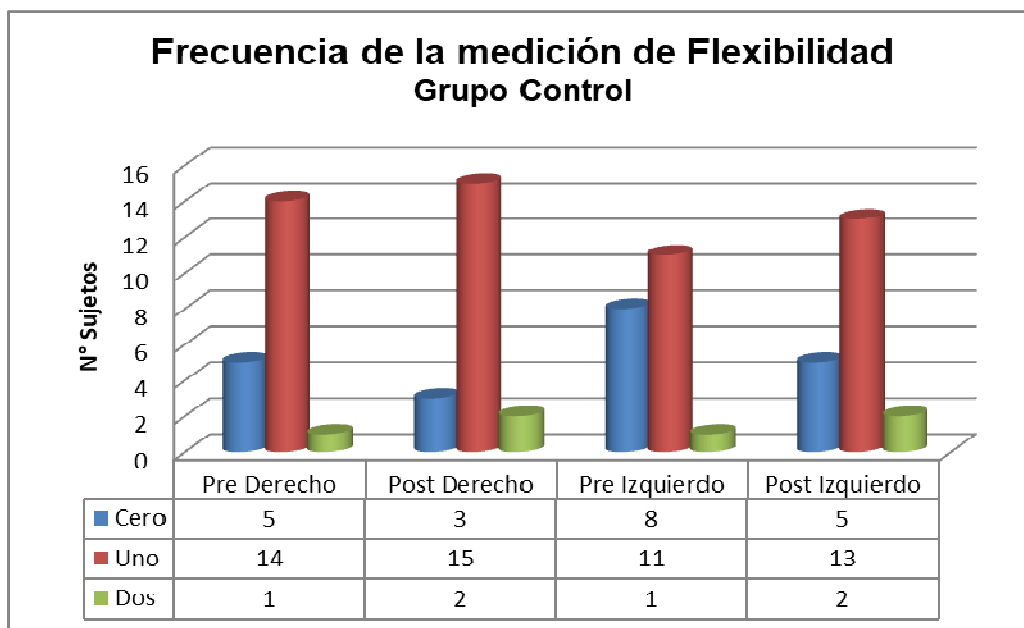


Figura n° 5 Resultado de flexibilidad del G. C. con el Test FMS

Interpretación: En la valoración de flexibilidad mediante el test FMS del grupo de control del hombro derecho, 5 personas se ubicaron dentro del puntaje 0 (Presenta dolor en cualquier momento durante la prueba) y en la evaluación posterior, 3 de estos sujetos obtuvieron este puntaje; correspondiente al puntaje de 1 (No puede completar el movimiento o asumir una posición requerida para realizar movimiento), 14 personas obtuvieron este valor al inicio y 15 sujetos en la valoración final. En el puntaje de 2 (Si el movimiento se completa, pero se realiza con compensación); 1 sujeto se colocó en esta casilla en la evaluación inicial y en la evaluación final se ubicaron 2 sujetos. Con respecto al hombro izquierdo, 8 personas obtuvieron el puntaje de 0 en la prueba inicial y 5 personas obtuvieron este puntaje en la evaluación final. En el puntaje de 1; 11 personas en la evaluación inicial, 13 sujetos en la prueba final. En el puntaje de 2; 1 persona se ubicó en este rango en la prueba inicial, mientras que en la evaluación final se ubicaron 2 sujetos. Concluyendo que la flexibilidad de este grupo no se evidenció mayor aumento.

Tabla 4

Comparación de la flexibilidad del G.E. y G. C.

| Puntaje | Post Grupo Experimental | | | | Post Grupo control | | | |
|---------|-------------------------|-----|---------|-----|--------------------|-----|---------|-----|
| | Izquierdo | % | Derecho | % | Izquierdo | % | Derecho | % |
| Cero | 0 | 0% | 1 | 5% | 3 | 15% | 5 | 25% |
| Uno | 13 | 65% | 12 | 60% | 15 | 75% | 13 | 65% |
| Dos | 7 | 35% | 7 | 35% | 2 | 10 | 2 | 10 |

Interpretación: En la comparación de la Flexibilidad del Grupo Experimental se puede evidenciar que existe un mayor número de individuos que alcanzaron una puntuación de 2 (máxima) correspondiente al 35% mientras que los individuos de Grupo Control obtuvieron solo el 10% en esta puntuación. Concluyendo así que se obtuvo mayor aumento de flexibilidad en el grupo experimental.

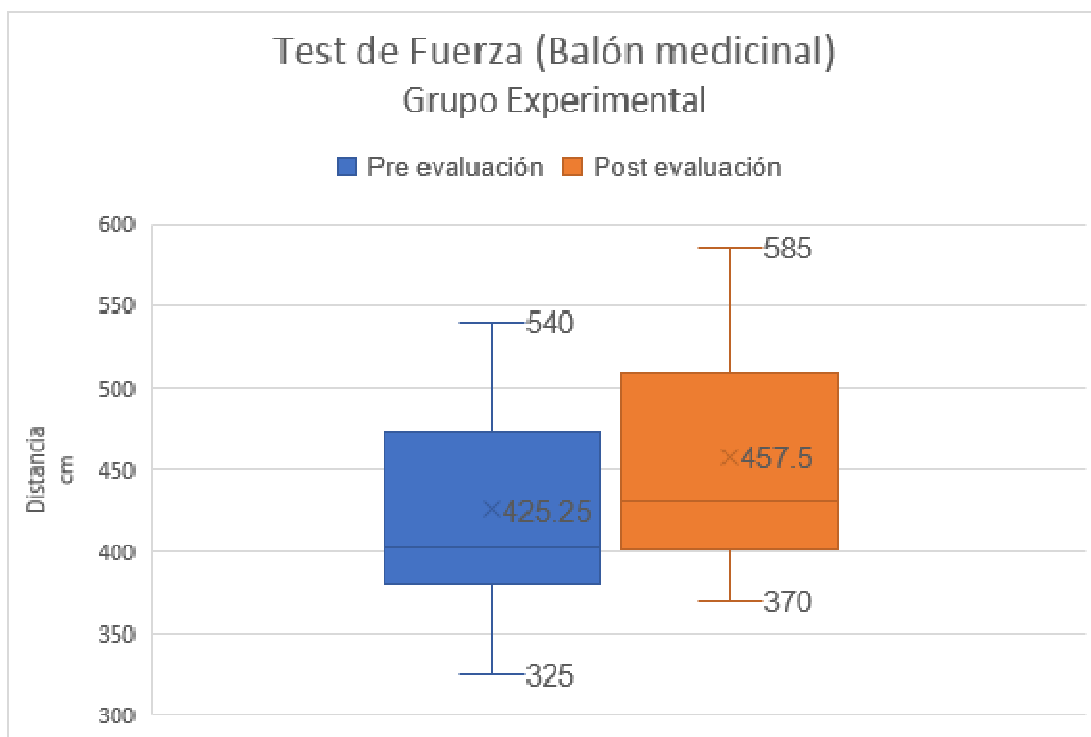


Figura n° 6 Resultado de Fuerza del grupo experimental

Interpretación: En la valoración de fuerza mediante el balón medicinal en el grupo experimental podemos evidenciar que en la pre evaluación se obtuvo una media de 425.25 cm, siendo de 540 cm el valor máximo alcanzado y 325 cm el valor mínimo. En cuanto a la post evaluación se logró una media de 457.75 cm, alcanzando un valor máximo de 585 cm y un valor mínimo de 370 cm. Con lo que se puede concluir que existió aumento de la fuerza muscular con la utilización del balón medicinal en el grupo experimental.

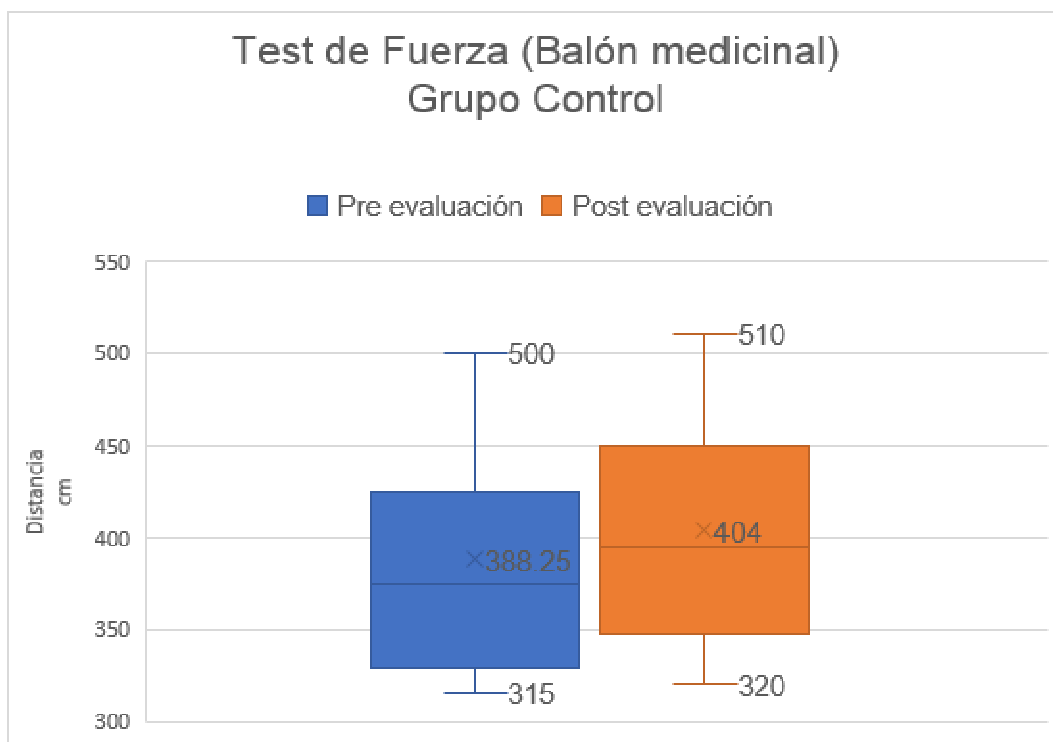


Figura n° 7 Resultado de Fuerza del grupo control

Interpretación: En el análisis de resultado de la fuerza mediante el balón medicinal en el grupo control podemos observar que en la pre evaluación se obtuvo una media de 388.25 cm, un valor máximo de 500 cm y 315 cm el valor mínimo. En cuanto a la post evaluación se consiguió una media de 404 cm, un valor máximo de 510 cm y un valor mínimo de 320 cm. Con lo que se puede concluir que la fuerza aumentó en menor medida en este grupo.

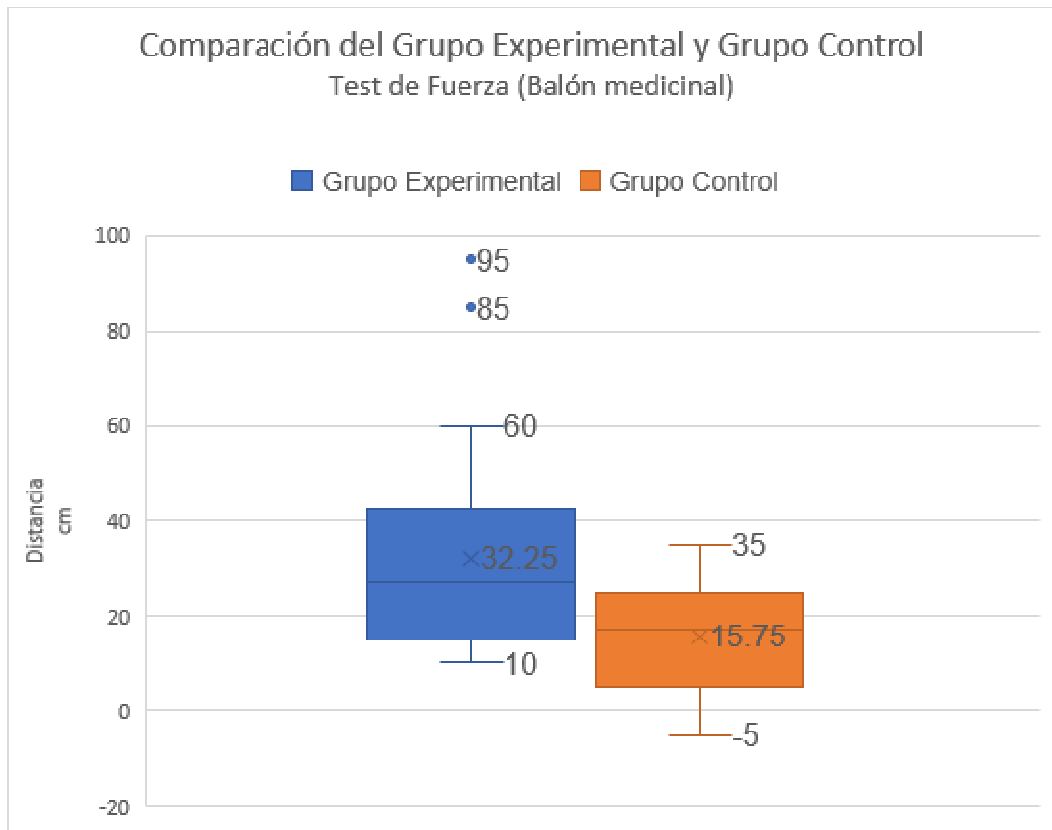


Figura n° 8 Comparación mediante el Test de Fuerza

Interpretación: En el análisis de la comparación de Fuerza mediante el Test de balón medicinal, podemos evidenciar que en el grupo experimental se obtiene un promedio de aumento de 32.25 cm alcanzados, siendo 60 cm el máximo incrementado. En cuanto al grupo control obtuvimos un promedio de aumento de 15.75 cm, siendo 35 cm el valor máximo.

Tabla 5

Prueba estadística del test de fuerza

| Prueba | Valor |
|-----------|-----------|
| t student | 0.0092076 |

Se muestran en esta tabla los resultados de la prueba ejecutada para determinar el incremento de la Fuerza mediante el balón medicinal. Puesto que el valor-P es menor que 0,05 con un nivel de confianza del 95,0%. Por lo tanto, el valor observado en el Test de Fuerza es estadísticamente significativo.

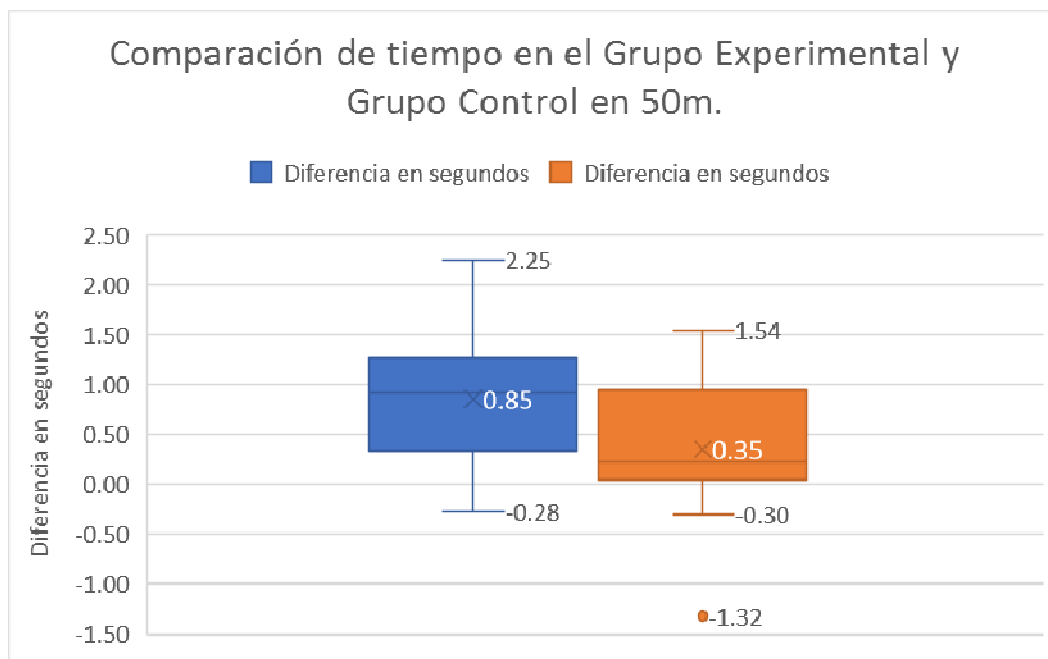


Figura n° 9 Registro de tiempo en el G.E. y G.C.

Interpretación: En el análisis del resultado de la diferencia entre la pre evaluación y post evaluación obtenidos tanto en el grupo experimental y el grupo control, podemos evidenciar que en el grupo experimental la media es de 0,85 centésimas de segundos, siendo el valor máximo 2 segundos con 25 centésimas y valor mínimo de -28 centésimas de segundos. En cuanto al grupo control la media es de 0,35 centésimas de segundo, la diferencia máxima fue 1 segundo con 54 centésimas de segundo y valor mínimo de -30 centésimas de segundos. Podemos concluir que el grupo experimental mejoro notablemente los tiempos de competencia.

Tabla 6 *Prueba estadística del tiempo en los 50m libres.*

| Prueba | Valor-P |
|-----------|---------|
| t-student | 0.018 |

Se muestran en esta tabla los resultados de la prueba ejecutada para comparar el tiempo entre el grupo experimental y el grupo control. Puesto que el valor-P es menor que 0,05. Por lo tanto, el valor observado en la prueba de los 50m es estadísticamente significativo.

9. CONCLUSIONES

La implementación de los ejercicios excéntricos y concéntricos para el fortalecimiento resultó positiva ya que al momento de realizar la evaluación final se demostró el aumento de las capacidades físicas del hombro en los deportistas.

Con el test de Cooper se pudo evidenciar que en el grupo experimental existió mayor número de nadadores que aumentaron la distancia recorrida en los 12 minutos en comparación al grupo de control

En el test de fuerza con el balón medicinal, se demostró resultados positivos aumentando la distancia final en centímetros de todos los sujetos pertenecientes al grupo experimental. Permitiendo destacar que se obtuvo mejores resultados en este grupo en comparación al grupo control.

Mediante el test FMS, se consiguió evidenciar que en el grupo experimental 10 deportistas aumentaron su flexibilidad en el hombro derecho; 15 por el contrario mejoraron la flexibilidad en el hombro izquierdo, generando un total de 17/20 sujetos que mejoraron la flexibilidad finalizado el plan de ejercicios propuestos en este trabajo.

Con respecto a la evaluación de tiempo realizado durante las competencias de 50m, 100m, 200m y 400 m respectivamente, de estos dos grupos claramente la reducción de segundos y centésimas en más del 50% en el grupo experimental, ganando velocidad y de por si mejorando la marca personal y rendimiento deportivo.

En el grupo de control también se evidenció un mejor rendimiento en las pruebas de 50mtrs, 100mtrs, 200mtrs y 400mtrs estilo libre y en los test en los que fueron evaluados (Test de resistencia de Cooper, Test FMS, Test de fuerza mediante balón medicinal) debido a que los deportistas asistían con regularidad a sus entrenamientos aumentando sus capacidades físicas.

Se mejoró el rendimiento deportivo gracias a que se aumentó fuerza, resistencia y flexibilidad en los músculos involucrados en dichos ejercicios;

mejorando el tiempo de competencia hecho evidenciado en los registros de tiempos.

Se realiza un programa de ejercicios concéntricos y excéntricos para el fortalecimiento del manguito rotador necesarios para la prevención y mejoramiento del rendimiento deportivo para los nadadores del C.D.D.Q.

Mediante la evaluación del estado funcional del hombro se concluye que estos músculos son más propensos a lesiones en los nadadores; por ello reforzar estas zonas musculares es de vital importancia.

10. RECOMENDACIONES

Se recomienda a la Federación ecuatoriana de Natación incluir el plan de ejercicios concéntricos y excéntricos a los nadadores en el programa anual de entrenamiento para ayudar al incremento de su desempeño competitivo.

Se recomienda al Club deportivo Diana Quintana hacer evaluaciones periódicas trimestralmente para tener un registro de su flexibilidad, velocidad y resistencia, para identificar las falencias de los deportistas y diseñar programas de intervención.

Se deben implementar los ejercicios concéntricos y excéntricos como anexo a los ejercicios que realizan s sus entrenamientos ya que evidenciamos la optimización de las marcas personales.

Los estudiantes de la carrera de Terapia Física brindar información de los programas de ejercicios excéntricos y concéntricos a los diferentes clubes e instituciones deportivas que realizan natación de competencia.

11. PRESENTACIÓN DE LA PROPUESTA DE INTERVENCIÓN

11.1. Tema:

Efectividad del ejercicio excéntrico y concéntrico del manguito rotador para el mejoramiento del rendimiento de los nadadores.

11.2. Objetivos:

11.2.1. Objetivo general:

Diseñar un programa de ejercicios concéntricos y excéntricos para el manguito rotador en los nadadores del Club Deportivo Diana Quintana.

11.2.2. Objetivos Específicos:

- Aplicar un programa de ejercicios excéntrico y concéntrico para el fortalecimiento del manguito rotador y el incremento del rendimiento deportivo.
- Incrementar la fuerza, resistencia, flexibilidad en los nadadores que asisten al Club Deportivo Diana Quintana.
- Mejorar el desempeño de los nadadores durante las competencias, disminuyendo los tiempos personales en las pruebas.

11.3. Justificación:

Durante la natación los movimientos por encima de la cabeza son posibles gracias a la acción de los músculos del manguito rotador que se encargan de la estabilización dinámica manteniendo la cabeza humeral en la cavidad glenoidea; los movimientos repetitivos y la alta demanda funcional durante la natación ocasionan lesiones por sobreuso que pueden afectar el rendimiento durante el entrenamiento. Los ejercicios excéntricos y concéntricos han demostrado múltiples beneficios para prevenir y disminuir lesiones del hombro dando una mayor estabilidad a la articulación, el tendón se hace más grande y resistente al movimiento repetitivo al que se somete en los entrenamientos y competencia, logrando a su vez una mayor



activación muscular, mayor adaptación a los cambios de movimientos, adicionalmente, el fortalecimiento que otorga evita la fatiga mejora la fuerza, resistencia, velocidad y flexibilidad , incrementa la estabilidad y propiocepción; obteniendo también tiempos de respuestas más rápidos ante cualquier movimiento y si existiera una lesión tomara menos tiempo la rehabilitación y será pronta la integración del deportista.

La combinación de estos dos tipos de ejercicios (concéntrico y excéntrico) permite potenciar la articulación, dándole más estabilidad manteniendo el patrón fisiológico muscular con una mayor tolerancia al esfuerzo excéntrico.

El programa se ejecutó 3 veces por semana a cada nadador perteneciente al grupo de intervención, cada sesión tuvo una duración de 40 minutos realizados fuera del agua durante 12 semanas. El fortalecimiento concéntrico se ejecutó en 2 series, de 12 -15 repeticiones con una duración de 8 segundos cada una y un descanso de 15 segundos y 1'30" de descanso por serie. En una Segunda fase del entrenamiento se combinó concéntricos y excéntricos, en 2 series de 6 repeticiones con una duración de 8 segundos y descansos de 10 segundos y 1'30" de descanso por serie. En una tercera fase del fortalecimiento: se realizaron 2 series de ejercicios concéntricos, 6 repeticiones, con una duración de 8-10 segundos y descansos de 10 segundos y 1'30" de descanso por serie, seguido de estiramientos, 5 repeticiones para cada musculo con una duración de 8 segundos.

| ILUSTRACIÓN | DESCRIPCIÓN DEL EJERCICIO | DESCRIPCIÓN DEL MOVIMIENTO |
|---|--|--|
|  | <p>FORTALECIMIENTO CONCÉNTRICO</p> <p>Series: 2</p> <p>Repeticiones: 12 -15</p> <p>Duración: 8 segundos</p> <p>Descanso: 15 segundos</p> | <p>Con el codo flexionado a 90° y la mano pegada en el abdomen realizamos la rotación externa máxima del hombro.</p> <p>Objetivo: Fortalecimiento De Rotadores Externos</p> |
|  | <p>FORTALECIMIENTO CONCÉNTRICO</p> <p>Series: 2</p> <p>Repeticiones: 12-15</p> <p>Duración: 8 segundos</p> <p>Descanso: 15 segundos</p> | <p>Con el codo flexionado a 90° pegada al costado del cuerpo realizamos la rotación interna máxima del hombro.</p> <p>Objetivo: Fortalecimiento De Rotadores Internos</p> |
|  | <p>Series: 2</p> <p>Repeticiones: 12-15</p> <p>Duración: 8 segundos</p> <p>Descanso: 15 segundos</p> | <p>Ambos codos flexionados a 90° sin pasar la altura del hombro realizamos la rotación interna máxima del hombro hacia abajo aumentando el grado de movimiento con el desplazamiento de la escápula para aumentar el arco articular.</p> |



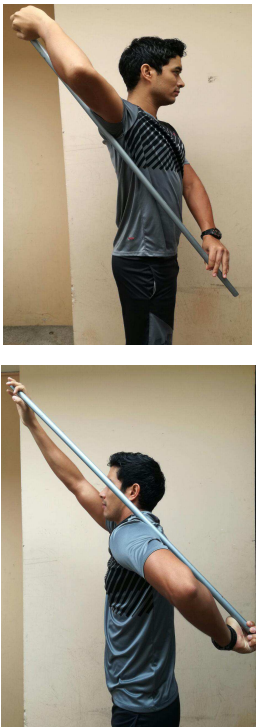
| | | |
|---|--|---|
|  | <p>Series: 2 Repeticiones: 12-15 Duración: 8 segundos Descanso: 15 segundos</p> | <p>Se realiza la abducción de hombro partiendo de 30 hasta 90° y se mantiene la posición. Con pulgar hacia abajo</p> |
|  | <p>Series: 2 Repeticiones: 12-15 Duración: 8 segundos Descanso: 15 segundos</p> | <p>Brazos flexionados a 90°, uno arriba de la cabeza y el otro brazo pegado a la espalda y se realiza un estiramiento de ambos brazos al mismo tiempo</p> |
|  | <p>Series: 2 Repeticiones: 12-15 Duración: 8 segundos Descanso: 15 segundos</p> | <p>Se realiza con espalda recta, una pierna delante de la otra, codo pegado al cuerpo y en 90° de flexión, se extiende al rango máx.</p> |
|  | <p>Trabajo Excéntrico Y Concéntrico Series: 2 Repeticiones: 6 Duración: 8 segundos Descanso: 10 segundos</p> | <p>Con un balón frente a la pared elevar el brazo con el codo recto y realizar círculos pequeños. Objetivo: Estiramiento De Rotadores Internos Y Fortalecimiento De Rotadores.</p> |



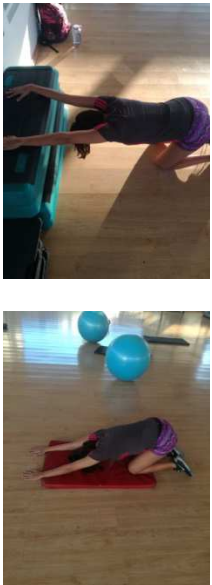
| | | |
|---|---|---|
|  | <p>TRABAJO CONCÉNTRICO Y EXCÉNTRICO</p> <p>Series: 2</p> <p>Repeticiones: 6</p> <p>Duración: 8-10 segundos</p> <p>Descanso: 10 segundos</p> | <p>Posición en cuadrupedia manteniendo la cabeza y espalda alineadas, codos extendidos, rodillas separadas y manos a la altura de los hombros. Giramos hacia un lado manteniendo dos puntos fijos (rodilla y mano del mismo lado) hasta realizar una rotación completa de hombro.</p> <p>Objetivo: Fortalecimiento De Pectoral, Supraespinoso, Infraespinoso Y Redonde Menor.</p> |
|  | <p>TRABAJO CONCÉNTRICO Y EXCÉNTRICO</p> <p>Series: 2</p> <p>Repeticiones: 6</p> <p>Duración: 8-10 segundos</p> <p>Descanso: 10 segundos</p> | <p>En el suelo, apoyados sobre la rodilla y mano del mismo lado presionando la pelota, procedemos a girar el otro hombro conjunto con el tronco hasta la rotación máxima.</p> <p>Objetivo: Fortalecimiento De Pectoral, Supraespinoso, Infraespinoso Y Redonde Menor.</p> |

| | | |
|---|--|--|
|  | <p>FORTALECIMIENTO CONCENTRICO</p> <p>Series: 2</p> <p>Repeticiones: 6</p> <p>Duración: 8-10 segundos</p> <p>Descanso: 10 segundos</p> | <p>Sobre una banca en posición decúbito prono, brazos extendidos y codos semiflexionados, iniciamos el movimiento flexionando los hombros sin rebasar el nivel de la cabeza.</p> |
|  | <p>FORTALECIMIENTO CONCENTRICO</p> <p>Series: 2</p> <p>Repeticiones: 6</p> <p>Duración: 8-10 segundos</p> <p>Descanso: 16 segundos</p> | <p>Sobre una banca en posición decúbito prono, hombros en flexión de 90° y codos semiflexionados, iniciamos el movimiento extendiendo los hombros hasta el nivel máximo rebasando ligeramente el nivel de la cabeza.</p> |
|  | <p>FORTALECIMIENTO CONCENTRICO</p> <p>Series: 2</p> <p>Repeticiones: 6</p> <p>Duración: 8-10 segundos</p> <p>Descanso: 16 segundos</p> | <p>Sobre una banca en posición decúbito prono, hombros y codos en flexión de 90°, iniciamos el movimiento haciendo una rotación externa sin rebasar el nivel de la cabeza.</p> |

| | | |
|---|--|---|
|  | <p>FORTALECIMIENTO CONCENTRICO</p> <p>Series: 2</p> <p>Repeticiones: 6</p> <p>Duración: 8-10 segundos</p> <p>Descanso: 16 segundos</p> | <p>En decúbito prono, cuerpo alineado sujetar las mancuernas orientando las palmas hacia el cuerpo llevándolas de forma paralela y simétrica hacia atrás. No forzar la elevación.</p> |
|   | <p>FORTALECIMIENTO CONCENTRICO</p> <p>Series: 2</p> <p>Repeticiones: 6</p> <p>Duración: 8-10 segundos</p> <p>Descanso: 16 segundos</p> | <p>En una silla o en un balón bobath lo más pegado al filo, la espalda inclinada hacia adelante, y recta. La cabeza se encuentra en una posición neutra y los brazos extendidos hacia adelante con las palmas en pronación sosteniendo un peso pequeño. Los brazos bajan hasta llegar hacia atrás luego se regresa a la posición inicial, manteniendo la espalda recta.</p> |
|  | <p>FORTALECIMIENTO CONCENTRICO</p> <p>Series: 2</p> <p>Repeticiones: 6</p> <p>Duración: 8-10 segundos</p> <p>Descanso: 16 segundos</p> | <p>Sobre una banca en posición decúbito prono, hombros y codos en flexión, iniciamos el movimiento haciendo una elevación de los brazos, hombros y codo en 90° formando una "L" sin rebasar el nivel de la cabeza.</p> |

Estiramientos

| | |
|---|--|
|  | <p>Colocamos la muñeca del brazo a estirar en la cintura y con brazo contrario empujamos el codo hacia adelante hasta sentir una tensión interna en el hombro.</p> <p>Repeticiones: 5</p> <p>Duración: 8 segundos</p> |
|  | <p>Con ayuda de un tubo o palo, sujetamos por detrás un extremo del tubo en posición de rotación interna máxima y con la mano contraria sujetamos el otro extremo y llevamos hacia adelante</p> <p>Repeticiones: 3</p> <p>Duración: 8 segundos</p> |
|  | <p>Con ayuda de un tubo o palo, sujetamos por detrás un extremo del tubo en posición de rotación externa y con la mano contraria sujetamos el otro extremo y llevamos hacia arriba.</p> <p>Repeticiones: 3</p> <p>Duración: 8 segundos</p> |

| | |
|---|--|
|  | <p>Nos sujetamos a una pared con el brazo a estirar, y precedemos a girar todo el cuerpo hacia el lado contrario.</p> <p>Repeticiones: 3</p> <p>Duración: 8 segundos</p> |
|  | <p>Tirar el codo hacia arriba hasta llegar a la clavícula y mantener esa posición</p> <p>Repeticiones: 3</p> <p>Duración: 8 segundos</p> |
|  | <p>De rodillas sobre una banca apoyamos los codos flexionados, espalda recta y metemos la cabeza entre los brazos, mantenemos esa posición.</p> <p>Tumbados en suelo apoyando codos, llevamos el cuerpo hacia atrás sin despegar las manos y codos apoyados en suelo.</p> <p>Repeticiones: 3</p> <p>Duración: 8 segundos</p> |

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Arroyo-Toledo, J., & Clemente, V., & González-Rave, J., & Ramos, D., & Sortwell, A. (2014). *Comparison between traditional and reverse periodization: swimming performance and specific strength values. International Journal of Swimming Kinetics* 2 (1): pp. 87-96.
- Alvarenga, R. (2016). *Abordaje Kinésico y modalidades para el tratamiento de tendinopatía rotuliana-Revisión Bibliográfica*. Repositorio digital Universidad de la Integración De Las Américas. p. 51.
- Arboleda, S. (2014). *Efectos de un entrenamiento con sobrecarga excéntrica sobre la fuerza, la capacidad funcional y la masa muscular en personas mayores de 65 años*. Repositorio digital Universidad de León. México. p. 8.
- Bailón, J., & Torres, M., & Gutiérrez, C. (2016). *Prevalencia del dolor de hombro en nadadores de competición: estudio piloto*. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y del Deporte / International Journal of Medicine and Science of Physical Activity and Sport*, 16 (62), pp. 317-334.
- Barbosa, J., Chávez, G., Pazmiño, O., Revelo, L., & Ballesteros, T. (2017). *Los test de valoración deportiva*. *Órbita Pedagógica*, p.125.
- Boeckh-Behrens, W. U., & Buskies, W. (2004). *Entrenamiento de la fuerza*. Editorial Paidotribo.
- Cadenas, J. M. G. (2014). *La enseñanza de los estilos de natación: crol, espalda, mariposa y braza: Manual para monitores, profesores y practicantes*. Wanceulen S.L.
- Campos, J., Ramón, V. (2015). *Teoría y planificación del entrenamiento deportivo*. Editorial Paidotribo. México. p. 86.
- Cedillo, J. (2016). *Normas influyentes en la práctica del deporte de la natación dentro del campo competitivo*. Trabajo final de la Universidad técnica de Machala, pp. 6-11.

- Cevallos, C (2012). *Lesión del manguito rotador: evaluación funcional y fortalecimiento de los músculos de la cintura escapular de nadadores de la piscina olímpica de Guayaquil*. Repositorio digital de la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil, p. 42.
- Constitución de la República del Ecuador (2008). Registro oficial: #449 de 20 octubre 2008. Recuperado de: https://www.oas.org/juridico/pdfs/mesicic4_ecu_const.pdf
- Dingley, A., & Pyne, D., & Youngson, J., & Burkett, B. (2015). *Effectiveness of a Dry-Land Resistance Training Program on Strength, Power, and Swimming Performance in Paralympic Swimmers*. Journal of Strength and Conditioning. Volume 29 pp. 619–626.
- Ferreira Brandão, M., & dos Santos Leite, G., & Salvador Gomes, S., & Figueira Júnior, A., & Santo de Oliveira, R., & Borin, J. (2015). *Alteraciones emocionales y la relación con las cargas de entrenamiento en nadadores de alto rendimiento*. *Revista Brasileira de Ciências do Esporte*, 37 (4), pp. 376-382.
- Fizzerro, A., Trainito, S., Oliva, F., Nicoli, N. (2014). *The role of eccentric exercise in sport injuries rehabilitation*. British Medical Bulletin. pp. 4-5.
- Flores, P., & Pérez, S., & Salazar C, C., & Manzo, E., & López, C., & Barajas, L., & Medina, E. (2017). *Fuentes, síntomas y estrategias de afrontamiento al estrés-competitivo en nadadores*. *Revista de Psicología del Deporte*, 26 (2), pp. 199-209.
- Flórez, S., & Velandia, C. (2016). *Resistencia muscular del tronco y velocidad del swing en jugadores de softbol novatos en bucaramanga*. Repositorio digital. Universidad de Bucaramanga. Colombia. p.16.
- García, S. (2015). *Índices de eficacia en la prueba de natación de 50 metros libres*. Repositorio digital Universidad de León. México. p.12.

- García, M (2016). *La estabilidad del core, y la prevención de lesiones en la natación*. Repositorio digital Universidad De La Fraternidad de Agrupaciones Santo Tomás De Aquino. Argentina. p. 12.
- González, R., & Ramírez, J. (2017). *Revisión de las pruebas de evaluación de la condición física en Educación Secundaria*. *Ágora para la Educación Física y el Deporte*, p. 360.
- González-Ravé, J., & Yustres, I., & Juárez Santos-Garcia, D. (2017). *Análisis del rendimiento de las pruebas de natación en los JJOO «Rio2016. Retos. Nuevas Tendencias en Educación Física, Deporte y Recreación*, (32), pp. 256-259.
- Gómez, A., & Sánchez-Alcaraz, B., & De la Cruz, E., & Valero, A. (2015). *La deportividad en escolares según su sexo, nivel educativo y el entorno del centro*. *E-balonmano.com: Revista de Ciencias del Deporte*, 11 (3), pp. 209-218.
- Gourgoulis, V., & Valkoumas, I., & Boli, A., & Aggeloussis, N., & Antoniou, P. (2017). *Effect of an 11 week in-water training program with increased resistance on the swimming performance and the basic kinematic characteristics of the front crawl stroke*. *Journal of Strength and Conditioning Europe PMC*. Recuperado de: <https://europepmc.org/abstract/med/28277423>
- Hang, J. (2017). *El Sacrificio entre el deporte y la clase social en un equipo de nadadores master*. *Movimiento*, 23 (1), pp.119-131.
- Hernández Sampieri, R., Fernández-Collado, C., & Baptista Lucio, P. (2006). *Metodología de la investigación*. Mexico: McGraw-Hill. pp.14-16.
- Iglesias, X., & Rodríguez-Zamora, L., & Chaverri, D., & Clapés, P., & Rodríguez, F., & Anguera, M. (2015). *Diversificación de patrones en rutinas de solo en natación sincronizada de alto nivel*. *Cuadernos de Psicología del Deporte*, 15 (1), pp. 89-98.
- Iglesias, X., & Rodríguez-Zamora, L., & Clapés, P., & Barrero, A., & Chaverri, D., & Rodríguez, F. (2014). *Análisis multidimensional de la estructura*

de las rutinas competitivas en natación sincronizada. Revista de Psicología del Deporte, 23 (1), pp.173-180.

- Lanús, F. (2016). *Sistemas de ejercicios auxiliares para la optimización en la partida de Natación del estilo crawl en su fase 1*. Trabajo final de graduación licenciatura en Educación Física de la Universidad FASTA, pp. 11-19.
- Lee H, Kim I.G, Sung C, Kim J.S. (2018). *El Efecto del Entrenamiento de Fuerza de 12 Semanas sobre la Fuerza Muscular y la Composición Corporal en Mujeres Jóvenes No Entrenadas: Implicaciones de la Frecuencia del Ejercicio*. PubliCE. pp. 4-5.
- López, J., & Álvarez, D., & Fernández, D. (2015). *Actividades en el medio natural acuático en educación física. Valoración del profesorado sobre los factores que limitan su inclusión*. Revista digital de Educación Física. Obtenido de: <http://Dialnet-ActividadesEnElMedioNaturalAcuaticoEnEducacionFisi-5384106.pdf>
- Macías, S., & Pérez, L. (2016). *Eccentric strength training for the rotator cuff tendinopathies with subacromial impingement. Current evidence*. Academia Mexicana de Cirugía. México. p.75.
- Marrero, R. C. M., Rull, I. M., & Cunillera, M. P. (2005). *Complejo articular del hombro. En Biomecánica clínica de los tejidos y las articulaciones del aparato locomotor, 2005*. pp. 89-111. Masson. Recuperado de <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=6018109>
- Martínez, N. & Retman, L. (2015). *La flexibilidad en los nadadores*. Repositorio instituto superior de formación docente. Argentina. pp. 6-10.
- McAtee, R. E. (2009). *Estiramientos facilitados/ Facilitated Stretching: Estiramientos Y Fortalecimientos Con Facilitacion Neuromuscular Propioceptiva/ Stretching and Strengthening With Proprioceptive Neuromuscular Facilita*. Editorial Médica Panamericana.

- Montes, M. (2014). *Ejercicio excéntrico; perspectivas: respuesta morfológica, celular y molecular*. Revista Mexicana de Medicina Física y Rehabilitación. México. p. 44.
- Nichols, A. (2015). *Medical Care of the Aquatics Athlete*. Curr Sports Med Rep, pp. 389-396.
- Nieto, N. (2016). *La velocidad en las clases de educación física en educación primaria*. Repositorio digital Universidad de Valladolid. España pp.11-12.
- Padulo, J., Laffaye, G., Ardigo, L. (2013). *Concentric and Eccentric: Muscle Contraction or Exercise?* Journal of Human Kinetics, vol.37 p.5
- Pafundi, M. (2015). *Lumbalgia en nadadores*. Repositorio digital Universidad De La Fraternidad de Agrupaciones Santo Tomás De Aquino. Argentina. p. 13.
- Papoti, M., & Da Silva, A., & Kalva-Filho, C., & Araujo G., & Santiago, V., & Barreto, L., & Cunha, S., & Gobatto, C. (2017). *Tethered swimming for the evaluation and prescription of resistance training in young swimmers*. Georg Thieme Verlag KG. Recuperado de: <http://repositorio.unicamp.br/jspui/handle/REPOSIP/329562>
- Pazmiño, L. (2016). *Relación de la fuerza muscular y la amplitud articular con las lesiones de hombro en atletas paralímpicos*. Facultad de Ciencias de la Salud. UDLA. Quito. p. 88.
- Philp, F., & Blana, D., & Chadwick, E., & Stewart, C., & Claire, S., & Major, K., & Pandyan, A. D. (2018). *Study of the measurement and predictive validity of the Functional Movement Screen*. BMJ Open Sport Exerc Med. p.3.
- Pino-Reynals, A., & Espinoza-Navarro, O., & De Arruda, M., & Urizar-Araya, C. (2015). *Composición Corporal y Somatotipo de Mujeres de Entre 16 a 18 Años: Efecto de un Programa Acuático-Aeróbico en el Mejoramiento de la Fuerza Muscular*. International journal Morphology. vol.33 no.4. pp. 103 - 120.

- Ramirez, E. (2002). *El entrenamiento de la fuerza en natación*, pp. 3-28.
- Ravé, J. (2012). *Investigaciones en Fuerza y potencia en natación*. Wanceulen S.L. pp. 166-209
- Rosero, J. (2017). *Eficacia de la movilización neuromeníngea para el aumento de la flexibilidad en el acortamiento de la musculatura isquiotibial producidas en jugadores de futbol adolescentes en el Club Deportivo El Nacional*. Repositorio digital. Universidad Central Del Ecuador. Ecuador p. 24.
- Suárez, C. (2017). *Prevención del dolor de hombro en nadadores de competición*. Repositorio de la Universidad de La Coruña. p. 8.
- Suchomel, T., & Nimphius, S., & Stone, M. (2016). *The Importance of Muscular Strength in Athletic Performance*. Sports Medicine. Volume 46, pp. 1419–1449.
- Suzuki, Y., & Urabe, Y., & Noriaki, M., & Morita, M., & Shima, T., & Shirakawa, T. (2016). *The incidence and risk factors of shoulder pain in junior competitive swimmers*. British Journal of Sports Medicine. Vol 51. Recuperado de: <https://bjsm.bmj.com/content/51/4/393.2.info>
- Struyf, F., & Tate, A., & Kuppens, K., & Feijen, S., & Michener, L. (2017). *Musculoskeletal dysfunctions associated with swimmers' shoulder*. Br J Sports Med Published. doi: 10.1136/bjsports-2016-096847.
- Técnico Superior en Animación de Actividades Físicas y Deportivas. (27 de mayo de 2018). TAFAD Y CURSOS. Obtenido de: http://www.tafadycursos.com/load/natacion/general/test_de_cooper_natacion/204-1-0-1259.
- Viquez Ulate, F., & Mora Campos, A. (2011). *Efectos de un programa de entrenamiento de fuerza con pesas en nadadores con Síndrome de Down*. Retos. Nuevas Tendencias en Educación Física, Deporte y Recreación, (19), pp. 10-14.
- Weineck, J (2016). *Entrenamiento Total*. Editorial Paidotribo. México.pp.3-4.

ANEXOS

ANEXO N°1 REGISTRO DE PUNTAJES Y MARCAS

| | GRUPO DE INTERVENCIÓN | | | | |
|------|-----------------------|---------|-----------|-----------------|-------------|
| | TEST DE COOPER | FMS | | BALON MEDICINAL | |
| | m | Derecho | Izquierdo | 1er intento | 2do intento |
| NN1 | | | | | |
| NN2 | | | | | |
| NN3 | | | | | |
| NN4 | | | | | |
| NN5 | | | | | |
| NN6 | | | | | |
| NN7 | | | | | |
| NN8 | | | | | |
| NN9 | | | | | |
| NN10 | | | | | |
| NN11 | | | | | |
| NN12 | | | | | |
| NN13 | | | | | |
| NN14 | | | | | |
| NN15 | | | | | |
| NN16 | | | | | |
| NN17 | | | | | |
| NN18 | | | | | |
| NN19 | | | | | |
| NN20 | | | | | |
| | GRUPO DE CONTROL | | | | |
| NN1 | | | | | |
| NN2 | | | | | |
| NN3 | | | | | |
| NN4 | | | | | |
| NN5 | | | | | |
| NN6 | | | | | |
| NN7 | | | | | |
| NN8 | | | | | |
| NN9 | | | | | |
| NN10 | | | | | |
| NN11 | | | | | |
| NN12 | | | | | |
| NN13 | | | | | |
| NN14 | | | | | |
| NN15 | | | | | |
| NN16 | | | | | |
| NN17 | | | | | |
| NN18 | | | | | |
| NN19 | | | | | |
| NN20 | | | | | |

ANEXO N°2 EVIDENCIA FOTOGRÁFICA



Figura n° 10 Test De Cooper



Figura n° 11 Test De Fuerza (Balón Medicinal)



Figura n° 12 Ligas de pies (Test de Cooper)

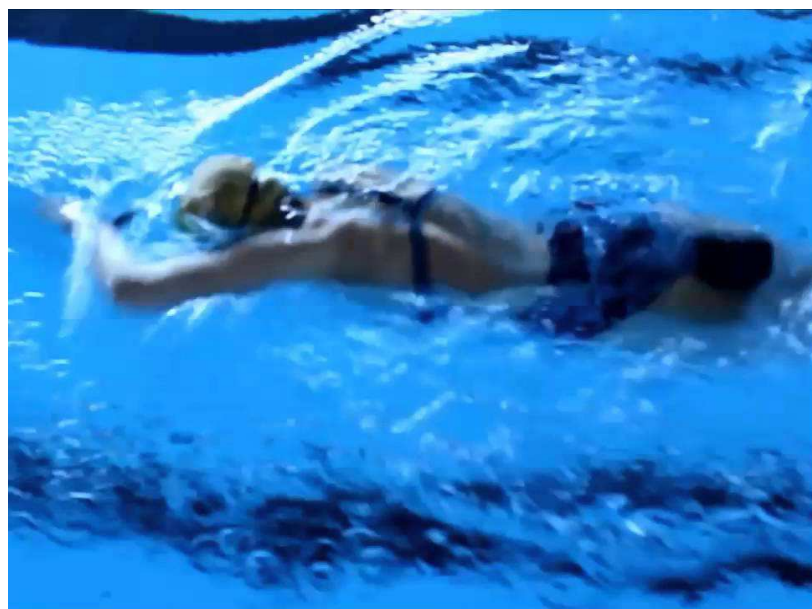


Figura n° 13 Pullboy (Test de Cooper)



Figura n° 14 Competencia de Natación



Figura n° 15 Prueba de Flexibilidad (FMS)

| 50 Metros Libre | | | |
|-----------------------|---------------------|-------------------|------------------------|
| Grupo de Experimental | Competencia Inicial | Competencia Final | Diferencia en segundos |
| NN1 | 32.460 | 31.17 | ↑ 1.29 |
| NN2 | 32.210 | 30.78 | ↑ 1.43 |
| NN3 | 33.610 | 32.08 | ↑ 1.53 |
| NN4 | 30.810 | 30.60 | ↔ 0.21 |
| NN5 | 31.130 | 30.27 | ↑ 0.86 |
| NN6 | 32.850 | 31.91 | ↑ 0.94 |
| NN7 | 31.190 | 31.19 | ↓ 0 |
| NN8 | 31.730 | 30.83 | ↑ 0.9 |
| NN9 | 30.300 | 29.62 | ↑ 0.68 |
| NN10 | 28.940 | 28.10 | ↑ 0.84 |
| NN11 | 29.790 | 28.70 | ↑ 1.09 |
| NN12 | 27.670 | 27.40 | ↑ 0.27 |
| NN13 | 29.140 | 28.18 | ↑ 0.94 |
| NN14 | 32.820 | 32.82 | ↓ 0.00 |
| NN15 | 25.970 | 25.45 | ↑ 0.52 |
| NN16 | 26.790 | 25.58 | ↑ 1.21 |
| NN17 | 25.790 | 26.07 | ↓ -0.28 |
| NN18 | 25.800 | 23.50 | ↑ 2.3 |
| NN19 | 26.760 | 25.40 | ↑ 1.36 |
| NN20 | 27.610 | 25.36 | ↑ 2.25 |

| 50 Metros Libre | | | |
|-----------------|---------------------|-------------------|------------------------|
| Grupo Control | Competencia Inicial | Competencia Final | Diferencia en segundos |
| NN1 | 31,66 | 31,56 | ↔ 0.10 |
| NN2 | 35,79 | 34,25 | ↑ 1.54 |
| NN3 | 32,16 | 32,16 | ↓ 0.00 |
| NN4 | 31,76 | 32,79 | ↑ 1.03 |
| NN5 | 31,33 | 31,75 | ↑ 0.42 |
| NN6 | 32,88 | 32,66 | ↔ 0.22 |
| NN7 | 34,64 | 34,60 | ↔ 0.04 |
| NN8 | 30,62 | 30,57 | ↔ 0.05 |
| NN9 | 33,48 | 31,98 | ↑ 1.5 |
| NN10 | 31,78 | 31,70 | ↔ 0.08 |
| NN11 | 31,72 | 31,50 | ↔ 0.22 |
| NN12 | 34,25 | 34,55 | ↓ -0.3 |
| NN13 | 34,79 | 33,75 | ↑ 1.04 |
| NN14 | 38,04 | 36,85 | ↑ 1.19 |
| NN15 | 32,51 | 32,32 | ↔ 0.19 |
| NN16 | 33,56 | 33,20 | ↑ 0.36 |
| NN17 | 34,50 | 34,26 | ↔ 0.24 |
| NN18 | 33,75 | 34,02 | ↓ -0.27 |
| NN19 | 28,67 | 27,98 | ↑ 0.69 |
| NN20 | 31,51 | 32,83 | ↓ -1.32 |

Figura n° 16 Resultados Competencia 50m libres

- ↓ No mejoraron su marca personal.
- ↔ Marca personal mejoró entre 0,01 y 0,25 centésimas de segundo.
- ↑ Mejoraron su marca personal en más de 0,25 centésimas de segundo.

| 100 metros libre | | | |
|-----------------------|---------------------|-------------------|------------------------|
| Grupo de Experimental | Competencia Inicial | Competencia Final | Diferencia en segundos |
| NN1 | 1:12,07 | 1:10,03 | ↑ 2.04 |
| NN2 | 1:11,66 | 1:09,60 | ↑ 2.06 |
| NN3 | 1:15,25 | 1:12,73 | ↑ 2.52 |
| NN4 | 1:05,46 | 1:03,40 | ↑ 2.06 |
| NN5 | 1:06,33 | 1:03,77 | ↑ 2.56 |
| NN6 | 1:10,87 | 1:10,87 | ↓ 0.00 |
| NN7 | 1:08,03 | 1:05,63 | ↑ 2.4 |
| NN8 | 1:08,74 | 1:07,05 | ↑ 1.69 |
| NN9 | 1:07,59 | 1:05,03 | ↑ 2.56 |
| NN10 | 1:01,06 | 59,88 | ↑ 1.18 |
| NN11 | 1:05,54 | 1:02,71 | ↑ 2.83 |
| NN12 | 1:00,81 | 59,81 | ↑ 1 |
| NN13 | 1:01,40 | 1:02,04 | ↓ -0.64 |
| NN14 | 1:10,68 | 1:08,33 | ↑ 2.35 |
| NN15 | 57,47 | 55,85 | ↑ 1.62 |
| NN16 | 55,36 | 53,28 | ↑ 2.08 |
| NN17 | 53,58 | 51,23 | ↑ 2.35 |
| NN18 | 53,52 | 51,53 | ↑ 1.99 |
| NN19 | 55,22 | 53,17 | ↑ 2.05 |
| NN20 | 56,04 | 56,04 | ↓ 0 |

| 100 Metros Libre | | | |
|------------------|---------------------|-------------------|------------------------|
| Grupo Control | Competencia Inicial | Competencia Final | Diferencia en segundos |
| NN1 | 1:18,83 | 1:18,02 | ↑ 0.81 |
| NN2 | 1:09,40 | 1:09,17 | ↔ 0.23 |
| NN3 | 1:00,88 | 59,19 | ↑ 1.69 |
| NN4 | 1:12,77 | 1:11,83 | ↑ 0.94 |
| NN5 | 1:18,57 | 1:17,59 | ↑ 0.98 |
| NN6 | 1:07,18 | 1:07,18 | ↓ 0.00 |
| NN7 | 1:17,07 | 1:19,30 | ↓ -2.23 |
| NN8 | 1:14,03 | 1:15,88 | ↓ -1.85 |
| NN9 | 1:21,91 | 1:21,51 | ↔ 0.4 |
| NN10 | 59,41 | 59,91 | ↓ -0.5 |
| NN11 | 1:02,90 | 1:01,90 | ↑ 1 |
| NN12 | 59,95 | 59,95 | ↓ 0 |
| NN13 | 1:02,37 | 1:02,20 | ↔ 0.17 |
| NN14 | 1:09,94 | 1:09,94 | ↓ 0.00 |
| NN15 | 1:08,74 | 1:08,60 | ↔ 0.14 |
| NN16 | 1:09,36 | 1:08,73 | ↑ 0.63 |
| NN17 | 1:08,71 | 1:07,81 | ↑ 0.9 |
| NN18 | 1:04,78 | 1:09,06 | ↓ -4.28 |
| NN19 | 1:18,80 | 1:18,20 | ↑ 0.6 |
| NN20 | 1:07,32 | 1:06,59 | ↑ 0.73 |

Figura n° 17 Resultados Competencia 100m libres

- ↓ No mejoraron su marca personal.
- ↔ Marca personal mejoró entre 0,01 y 0,50 centésimas de segundo.
- ↑ Mejoraron su marca personal en más de 0,50 centésimas de segundo.

| 200 metros libre | | | |
|-----------------------|---------------------|-------------------|------------------------|
| Grupo de Experimental | Competencia Inicial | Competencia Final | Diferencia en segundos |
| NN1 | 2:21,52 | 2:20,11 | ↑ 1.41 |
| NN2 | 2:24,40 | 2:19,89 | ↑ 4.51 |
| NN3 | 2:37,82 | 2:31,82 | ↑ 6.00 |
| NN4 | 2:14,69 | 2:10,44 | ↑ 4.25 |
| NN5 | 2:26,43 | 2:19,37 | ↑ 7.06 |
| NN6 | 2:15,85 | 2:12,62 | ↑ 3.23 |
| NN7 | 2:12,86 | 2:14,84 | ↓ -1.98 |
| NN8 | 2:31,20 | 2:33,18 | ↓ -1.98 |
| NN9 | 1:58,11 | 1:57,59 | ↔ 0.52 |
| NN10 | 2:26,59 | 2:26,59 | ↓ 0 |
| NN11 | 2:50,32 | 2:48,43 | ↑ 1.89 |
| NN12 | 2:53,02 | 2:50,03 | ↑ 2.99 |
| NN13 | 2:30,50 | 2:27,50 | ↑ 3 |
| NN14 | 2:05,54 | 2:03,20 | ↑ 2.34 |
| NN15 | 2:32,39 | 2:30,27 | ↑ 2.12 |
| NN16 | 2:32,40 | 2:29,05 | ↑ 3.35 |
| NN17 | 2:03,65 | 2:02,53 | ↑ 1.12 |
| NN18 | 2:05,82 | 2:04,81 | ↑ 1.01 |
| NN19 | 2:13,14 | 2:11,12 | ↑ 2.02 |
| NN20 | 2:10,28 | 2:10,40 | ↓ -0.12 |

| 200 Metros Libre | | | |
|------------------|---------------------|-------------------|------------------------|
| Grupo Control | Competencia Inicial | Competencia Final | Diferencia en segundos |
| NN1 | 2:54,53 | 2:53,71 | ↔ 0.82 |
| NN2 | 2:33,57 | 2:32,00 | ↑ 1.57 |
| NN3 | 2:09,70 | 2:09,70 | ↓ 0.00 |
| NN4 | 2:15,79 | 2:15,49 | ↔ 0.30 |
| NN5 | 2:37,57 | 2:37,57 | ↓ 0.00 |
| NN6 | 2:50,50 | 2:50,38 | ↔ 0.12 |
| NN7 | 2:20,54 | 2:19,73 | ↔ 0.81 |
| NN8 | 2:25,50 | 2:25,00 | ↔ 0.5 |
| NN9 | 2:40,55 | 2:39,98 | ↔ 0.57 |
| NN10 | 2:20,30 | 2:21,19 | ↓ -0.89 |
| NN11 | 2:40,23 | 2:39,98 | ↔ 0.25 |
| NN12 | 2:23,82 | 2:24,85 | ↓ -1.03 |
| NN13 | 2:14,36 | 2:14,17 | ↔ 0.19 |
| NN14 | 2:34,14 | 2:33,25 | ↔ 0.89 |
| NN15 | 2:28,06 | 2:27,87 | ↔ 0.19 |
| NN16 | 2:56,23 | 2:55,83 | ↔ 0.4 |
| NN17 | 2:10,47 | 2:09,54 | ↔ 0.93 |
| NN18 | 2:03,13 | 2:02,52 | ↔ 0.61 |
| NN19 | 2:18,79 | 2:17,63 | ↑ 1.16 |
| NN20 | 2:18,93 | 2:19,83 | ↓ -0.9 |

Figura n° 18 Resultados Competencia 200m libres

- ↓ No mejoraron su marca personal.
- ↔ Marca personal mejoró entre 0,01 y 1,00 segundos.
- ↑ Mejoraron su marca personal en más de 1,00 (un) segundo.

| 400 metros libre | | | |
|-----------------------|---------------------|-------------------|------------------------|
| Grupo de Experimental | Competencia Inicial | Competencia Final | Diferencia en segundos |
| NN1 | 5:10,86 | 5:09,01 | 👉 1.85 |
| NN2 | 5:21,51 | 5:19,40 | 👆 2.11 |
| NN3 | 5:15,50 | 5:13,52 | 👉 1.98 |
| NN4 | 4:58,60 | 4:52,26 | 👆 6.34 |
| NN5 | 5:07,25 | 4:52,08 | 👆 14.45 |
| NN6 | 4:59,60 | 4:57,47 | 👆 2.13 |
| NN7 | 4:58,60 | 4:56,13 | 👆 2.47 |
| NN8 | 5:10,50 | 5:08,40 | 👆 2.1 |
| NN9 | 4:50,20 | 4:47,13 | 👆 3.07 |
| NN10 | 4:41,80 | 4:39,43 | 👆 2.37 |
| NN11 | 5:20,10 | 5:15,13 | 👆 4.97 |
| NN12 | 5:58,70 | 5:59,17 | 👇 -0.47 |
| NN13 | 4:59,35 | 4:50,99 | 👆 8.36 |
| NN14 | 5:08,13 | 5:06,11 | 👆 2.02 |
| NN15 | 4:10,31 | 4:08,42 | 👉 1.89 |
| NN16 | 4:26,87 | 4:25,63 | 👉 1.24 |
| NN17 | 4:33,15 | 4:29,38 | 👆 3.77 |
| NN18 | 4:21,31 | 4:23,39 | 👇 -2.18 |
| NN19 | 4:02,35 | 5:01,12 | 👉 1.23 |
| NN20 | 4:20,22 | 4:17,78 | 👆 2.44 |

| 400 Metros Libre | | | |
|------------------|---------------------|-------------------|------------------------|
| Grupo Control | Competencia Inicial | Competencia Final | Diferencia en segundos |
| NN1 | 5:22,20 | 5:21,40 | 👉 0.80 |
| NN2 | 5:15,20 | 5:14,97 | 👉 0.23 |
| NN3 | 4:56,25 | 4:54,73 | 👉 1.52 |
| NN4 | 5:06,14 | 5:07,12 | 👇 -0.98 |
| NN5 | 5:09,65 | 5:14,54 | 👇 -4.89 |
| NN6 | 4:33,34 | 4:32,98 | 👉 0.36 |
| NN7 | 5:20,10 | 5:19,08 | 👉 1.02 |
| NN8 | 5:40,18 | 5:39,43 | 👉 0.75 |
| NN9 | 4:50,13 | 4:49,76 | 👉 0.37 |
| NN10 | 5:10,08 | 5:09,93 | 👉 0.15 |
| NN11 | 5:13,56 | 5:12,45 | 👉 1.11 |
| NN12 | 5:12,98 | 5:11,73 | 👉 1.25 |
| NN13 | 5:23,65 | 5:25,65 | 👆 2 |
| NN14 | 5:19,73 | 5:18,93 | 👉 0.80 |
| NN15 | 5:35,89 | 5:34,76 | 👉 1.13 |
| NN16 | 4:54,37 | 4:55,86 | 👇 -1.49 |
| NN17 | 4:37,98 | 4:32,57 | 👆 5.41 |
| NN18 | 4:37,97 | 4:36,98 | 👉 1.08 |
| NN19 | 4:36,54 | 4:37,32 | 👇 -0.78 |
| NN20 | 4:42,98 | 4:41,56 | 👉 1.42 |

Figura n° 19 Resultados Competencia 400m libres

- 👇 No mejoraron su marca personal.
- 👉 Marca personal mejoró entre 0,01 y 2,00 (dos) segundos.
- 👆 Mejoraron su marca personal en más de 2,00 (dos) segundos.



**Presidencia
de la República
del Ecuador**



**Plan Nacional
de Ciencia, Tecnología,
Innovación y Saberes**



SENESCYT
Secretaría Nacional de Educación Superior,
Ciencia, Tecnología e Innovación

DECLARACIÓN Y AUTORIZACIÓN

Nosotros, **Bermeo Matute Karen Denisse** con C.C: # 0923498869 y **Salazar Sierra José Guillermo** con C.C: # 1311837882, autores del trabajo de titulación: **Efectividad del ejercicio excéntrico y concéntrico del manguito rotador para el mejoramiento del rendimiento de los nadadores** previo a la obtención del título de **Licenciados en Terapia Física** en la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil.

1.- Declaramos tener pleno conocimiento de la obligación que tienen las instituciones de educación superior, de conformidad con el Artículo 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior, de entregar a la SENESCYT en formato digital una copia del referido trabajo de titulación para que sea integrado al Sistema Nacional de Información de la Educación Superior del Ecuador para su difusión pública respetando los derechos de autor.

2.- Autorizamos a la SENESCYT a tener una copia del referido trabajo de titulación, con el propósito de generar un repositorio que democratice la información, respetando las políticas de propiedad intelectual vigentes.

Guayaquil, **5 de junio de 2018**

f. _____

Nombre: **Bermeo Matute, Karen Denisse**

C.C: **0923498869**

f. _____

Nombre: **Salazar Sierra, José Guillermo**

C.C: **1311837882**

| REPOSITORIO NACIONAL EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA | | |
|--|---|---|
| FICHA DE REGISTRO DE TESIS/TRABAJO DE TITULACIÓN | | |
| TEMA Y SUBTEMA: | Efectividad del ejercicio excéntrico y concéntrico del manguito rotador para el mejoramiento del rendimiento de los nadadores | |
| AUTOR(ES) | Bermeo Matute, Karen Denisse/ Salazar Sierra, José Guillermo | |
| REVISOR(ES)/TUTOR(ES) | De la Torre Ortega, Layla Yenebí | |
| INSTITUCIÓN: | Universidad Católica de Santiago de Guayaquil | |
| FACULTAD: | Ciencias Médicas | |
| CARRERA: | Terapia Física | |
| TÍTULO OBTENIDO: | Licenciados en Terapia Física | |
| FECHA DE PUBLICACIÓN: | 5 de junio del 2018 | No. DE PÁGINAS: 68 |
| ÁREAS TEMÁTICAS: | Kinesiología Deportiva, Clínica, Kinesioterapia | |
| PALABRAS CLAVES/ KEYWORDS: | Natación, Ejercicios de Hombro, Concéntricos, Excéntricos, Rendimiento deportivo. | |
| RESUMEN/ABSTRACT: | <p>La natación como deporte tiene como propósito superar marcas propias y registros establecidos por otros deportistas a nivel mundial. El objetivo de este estudio es determinar la efectividad de los ejercicios excéntricos y concéntricos para el mejoramiento de resistencia, fuerza, flexibilidad y tiempo, optimizando el rendimiento deportivo. La población de este estudio fue de 40 nadadores que pertenecen al Club Deportivo Diana Quintana la cual fueron divididos en grupo experimental y grupo de control. El enfoque de este estudio es cuantitativo con alcance explicativo con el fin de demostrar la validez de los ejercicios, con diseño experimental de tipo longitudinal prospectivo. La línea de investigación pertenece a actividad física, deporte y terapia física. Como resultado de la evaluación final de los deportistas sometidos al plan de ejercicios, mejoraron sus marcas. Los resultados obtenidos indican que 17/20 mejoraron flexibilidad, 16/20 en fuerza y 17/20 en resistencia, obteniendo que el 83% de nuestra población mejoró. Con lo que podemos concluir que la implementación de este programa de ejercicios a los deportistas optimizó flexibilidad, fuerza, resistencia y redujo el tiempo de competencia.</p> | |
| ADJUNTO PDF: | <input checked="" type="checkbox"/> SI | <input type="checkbox"/> NO |
| CONTACTO CON AUTOR/ES: | Teléfono: +593-984266614 | E-mail: joseguille_123@hotmail.com |
| CONTACTO CON LA INSTITUCIÓN (COORDINADOR DEL PROCESO UTE):: | Nombre: Stalin Augusto Jurado Auria | |
| | Teléfono: +593-4-3804600 ext. 1837 | |
| | E-mail: stalin.jurado@cu.ucsg.edu.ec | |
| SECCIÓN PARA USO DE BIBLIOTECA | | |
| Nº. DE REGISTRO (en base a datos): | | |
| Nº. DE CLASIFICACIÓN: | | |
| DIRECCIÓN URL (tesis en la web): | | |