PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR

FACULTAD DE ENFERMERÍA

CARRERA DE TERAPIA FÍSICA

DISERTACIÓN DE GRADO PARA OPTAR POR EL TÍTULO DE LICENCIADA EN TERAPIA FÍSICA

EFECTO DE LA APLICACIÓN DE EJERCICIOS DE GIMNASIA ABDOMINAL HIPOPRESIVA EN EL RENDIMIENTO DEPORTIVO EN NADADORES JÓVENES DEL CLUB VARADERO EN EL SECTOR DE TERRACOTA EN SANGOLQUI EN EL PERÍODO 2019-2020

Elaborado por:

DORIS MACARENA ROSERO SUAREZ

Quito, mayo 2021

RESUMEN

Objetivo: Determinar el efecto de la aplicación de ejercicios de gimnasia abdominal hipopresiva en el rendimiento deportivo en nadadores de 16 a 18 años del Club "Varadero" en el sector de Terracota en Sangolqui en el periodo 2019-2020. **Materiales y métodos:** Estudio experimental. La muestra estuvo constituida por 10 jóvenes, a los cuales se les aplicó pruebas físicas y un plan de ejercicios hipopresivos. **Resultados:** No se comprobó una diferencia significativa en el rendimiento físico de los nadadores previo y posteriormente a la aplicación de los ejercicios hipopresivos. **Conclusiones:** Se evidenció que no hay una mejoría considerable en cuanto al rendimiento físico de los nadadores, pero si se evidenció una mejoría en los parámetros cardiorrespiratorios.

Palabras Claves: gimnasia abdominal hipopresiva, nadadores, rendimiento físico.

ABSTRACT

Objective: Determine the effect of the application of abdominal gymnastics hypopressive exercises in athletic performance in swimmers from 16 to 18 years of age of the club “Varadero” terracotta in Sangolqui in 2019-2020. **Materials and methods:** Experimental study. The sample consisted of 10 years people, to whom physical tests and hypopressive exercise plan were applied. **Results:** There was no significant difference in the physical performance of swimmers prior to and after the application of the hypopressive exercises. **Conclusions:** It was show that there is no significant improvement in the physical performance of swimmers, but if on improvement was evident cardiorespiratory parameters.

Keywords: Hypopressive abdominal gymnastics, swimmers, physical performance.

DEDICATORIA

A mi padre Eliseo Rosero, mi guerrero absoluto que me observa y cuida desde el cielo y quién me incentivó a perseguir esta difícil y hermosa carrera.

A mi madre Inés Suarez, mi apoyo incondicional un modelo a seguir quien con su paciencia, amor y orgullo siempre por sus hijos ha sabido impulsarme siempre a no decaer y junto a mi padre han sido los pilares fundamentales de toda mi vida.

A mi hija Mia, mi tesoro más valioso y lo mejor que tengo en mi vida por quien lucho día con día por ser una madre y una amiga incondicional y dejarle saber que lo que uno se propone se puede cumplir pese a cualquier obstáculo.

A mi esposo Viny, mi compañero y amigo que con su amor, apoyo y paciencia mis responsabilidades académicas fueron llevaderas.

A mi hermano Diego Rosero por sus consejos y ejemplo de perseverancia y lucha para obtener lo que uno se propone en esta vida.

A mi tía Aida Rosero por sus consejos y apoyo moral por tanto cariño que me ayudaron a no tirar la toalla en estos 4 años.

A mi mejor amiga Barbara por su soporte, paciencia y tanto cariño que me ha demostrado en estos 20 años de amistad incomparable e invaluable. Te quiero mucho amiga mía

.

AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios por iluminarme, protegerme y guiarme durante todo este camino y darme las fuerzas suficientes para superar obstáculos y dificultades a lo largo de mi carrera y toda mi vida.

Agradecimientos infinitos a mis padres, especialmente por su amor, por su paciencia, soporte, sus consejos los cuales me han permitido ser una mujer de bien y aunque mi padre no esté presente físicamente sé que nos acompaña día con día y hoy celebra desde el cielo un éxito más en mi vida y sé que se sienten muy orgullosos de mí. Este es un sueño hecho realidad.

Agradezco a mi esposo y mi hija por su paciencia y el orgullo que sienten de mí y de haber podido culminar mi carrera.

Agradezco infinitamente a mis maestros quienes con sus enseñanzas y consejos me ayudaron a desenvolverme de la mejor manera y continuar con mis estudios. Especialmente al Mtr Pedrito Figueroa a quien le debo mucho de mi aprendizaje.

Un agradecimiento muy grande para mi directora de tesis la Mtr Nancy Flores por su apoyo, empeño y paciencia, me quedo eternamente agradecida.

Mis agradecimientos también a la Mtr Jaqueline Chiriboga por todo su apoyo a lo largo de este difícil camino de estudios.

Un agradecimiento especial al Phd Danilo Esparza por sus enseñanzas y apoyo desde el inicio de mi carrera.

A mis amigos y a mis compañeros de la PUCE quienes me ayudaron, me apoyaron y me aconsejaron el no dejarme vencer en ninguna circunstancia y con sus consejos hicieron que mis días más tristes y difíciles se hicieran más fáciles y llevaderos (Barbara Venegas, Meli Jarrin, Pame Ayala, Moni Meléndez, Jess Meléndez). Gracias verdaderos amigos los llevaré siempre en mi corazón y los quiero muchísimo.

TABLA DE CONTENIDO

RESUMEN I
ABSTRACT II
DEDICATORIA III
AGRADECIMIENTO IV
INTRODUCCIÓN 1
Capítulo I: GENERALIDADES 3
1.1 Planteamiento del Problema 3
1.1.1. El Problema 3
1.1.2. Justificación 5
1.2. Objetivos 6
1.2.1. Objetivo General 6
1.2.2. Objetivo Específicos 6
1.3. Metodología 6
1.3.1. Tipo de Estudio 6
1.3.2. Diseño y Tamaño de la Muestra 7
1.3.3. Selección de Participantes 7
1.3.3.1. Criterios de Inclusión 7
1.3.3.2. Criterios de Exclusión 7
1.3.4. Diseño y Validación de las Encuestas 7
1.3.4.1. Fuentes 8
1.3.4.2. Técnicas 8
1.3.4.3. Instrumentos 8
1.3.5. Recolección de Datos en Campo 8
1.3.6. Elaboración de Bases de Datos y Matrices de Operacionalización de Variables 9
1.3.7. Análisis de Datos 10
Capitulo II: MARCO TEORICO 11
2.1 Gimnasia Abdominal Hipopresiva 11
2.1.1 Concepto 11
2.1.2 Origen y Evolución de la Gimnasia Abdominal Hipopresiva 11
2.1.3 Principios Técnicos de los Ejercicios de Gimnasia Abdominal Hipopresiva 12

2.1.4 Clasificación de los Ejercicios de Gimnasia Abdominal Hipopresiva 13

2.1.5 Pautas Técnicas para la Realización de los Ejercicios de Gimnasia Abdominal Hipopresiva 13

2.1.6 Indicaciones y Contraindicaciones 14

2.1.7 Técnicas 15

2.1.8 Efectos de los Ejercicios Hipopresivos 18

2.1.9 Ejercicios Hipopresivos desde un punto de vista fisiológico 19

2.2 Natación 21

2.2.1 Concepto 21

2.2.2 Ventajas de la Natación 21

2.3 Nadador 22

2.3.1 Características Antropométricas y Cineantropométricas del Nadador 22

2.3.2 Somatotipo 23

2.3.3 Composición Corporal 23

2.3.4 Rendimiento Físico en Nadadores 24

2.3.5 Factores Antropométricos Determinantes en el Rendimiento Físico en Nadadores 25

2.4. Hipótesis 25

3. Capitulo III: ANÁLISIS DE RESULTADOS Y DISCUSIÓN 26

3.1. Análisis de Características Demográficas 26

3.2. Análisis de Características Antropométricas 26

3.3. Análisis del Rendimiento Físico 30

3.3.1. Prueba de 100 metros libres 30

3.4. Análisis de los efectos sobre el rendimiento físico posterior a la aplicación de los ejercicios hipopresivos 31

3.4.1. Prueba de seis minutos 31

3.5. Discusión 33

CONCLUSIONES 37

RECOMENDACIONES 38

BIBLIOGRAFIA 40

ANEXOS 46

ÍNDICE DE TABLAS

Tabla 1. Descripción Técnica de los Ejercicios 17

ÍNDICE DE GRÁFICOS

Gráfico 1. Porcentaje de distribución de los participantes por edad. 26
Gráfico 2. Porcentaje de distribución de los participantes por talla. 26
Gráfico 3. Porcentaje de distribución de los participantes por peso. 27
Gráfico 4. Porcentaje de distribución de los participantes por IMC. 28
Gráfico 5. Porcentaje de distribución de los participantes por valores de tensión arterial. 28
Gráfico 6. Porcentaje de distribución de los participantes por valores de temperatura. 29
Gráfico 7. Porcentaje de distribución de los participantes por valores de frecuencia cardiaca. 29
Gráfico 8. Porcentaje de distribución de los participantes por valores de frecuencia respiratoria. 30
Gráfico 9. Resultado de los promedios de la velocidad recorrida al realizar la prueba de 100 mt libres, Pre Test y Post Test. 31
Gráfico 10. Resultado de los promedios de la saturación al realizar la prueba de 6 minutos, Pre Test y Post Test. 32
Gráfico 11. Resultado de los promedios de la frecuencia cardiaca al realizar la prueba de 6 minutos, Pre Test y Post Test. 32

ÍNDICE DE ANEXOS

Anexo 1: Consentimiento informado 46
Anexo 2: Ficha de Datos Demográficos 48

INTRODUCCIÓN

La natación es una de las disciplinas más practicadas alrededor del mundo, para el desplazamiento sobre el agua se requiere de un alto nivel de fuerza y potencia muscular ya que se emplea brazos, piernas, cuerpo humano y movimientos repetitivos, es posible practicarla de manera recreativa o como deporte, aplicando un sinfín de técnicas y estilos con los que el nadador se sienta más cómodo. (Chamberlain, Marshall & Keeler, 2019).

Los nadadores deben implementar un plan de ejercicios progresivo y supervisado, por medio del cual se acondicione al atleta para realizar el deporte de manera óptima, es posible mejorar el rendimiento, mediante diversos planes de entrenamiento, tanto acuático, como terrestre, lo importante es darle prioridad al desarrollo de la fuerza y la potencia (Sammoud, et al., 2019).

En la actualidad se ha vuelto más común el escuchar sobre los ejercicios de gimnasia abdominal hipopresiva, mismas que se han incluido en los entrenamientos deportivos, conocida también como vacío abdominal, por medio de la cual es posible conseguir un incremento de la circunferencia abdominal (Rebudillo & Chulvi, 2020). Sin embargo, la gimnasia abdominal hipopresiva va más allá, puesto que son un conjunto de ejercicios posturales, que activan sinérgicamente la musculatura de la zona pélvica y abdominal, el realizarla de manera repetitiva y adecuada, permite mejorar parámetros cardio respiratorios en atletas (Ithamar, et al., 2018).

El presente estudio permitió conocer los efectos que produce la aplicación de ejercicios de gimnasia abdominal hipopresiva en el rendimiento deportivo en nadadores jóvenes, por lo cual se dividió al estudio en capítulos, los cuales se describirán a continuación respectivamente.

El capítulo I abarca aspectos básicos de la investigación, la problemática de este, justificación, objetivo general y específicos y la metodología utilizada. Seguido por el capítulo II, mismo que dio paso al marco teórico en donde se mencionó temas principales que aportaron y complementaron a la investigación, describiendo también la hipótesis. Por último, el capítulo III contiene el análisis de resultados, discusión, conclusiones y recomendaciones.

Capítulo I: GENERALIDADES

1.1 Planteamiento del Problema

1.1.1. El Problema

La gimnasia abdominal hipopresiva (GAH) se desarrolló hace varios años como una alternativa para fortalecer la faja abdominal y el suelo pélvico, ofrece diversos beneficios tales como incremento de tono muscular, activa reflejos en respuesta de la presión intraabdominal negativa, aumento de fuerza y tono en zona abdominal, disminución de tensión músculo ligamentosa del suelo pélvico, reducción del perímetro de la cintura, mejora la postura, la resistencia y produce incremento de fuerza explosiva y capacidad anaeróbica (López & Villalobos, 2018).

La GAH se desarrolla en diversas posiciones dinámicas ya que tiene un alto grado de dificultad para activar grupos musculares específicos (Ithamar, et al., 2018). Generalmente inicia con una inspiración diafragmática, continua con una espiración lenta y total y concluye con apnea espiratoria, acompañada de aspiración diafragmática con elevación y apertura costal (De Cuña Carrera et al., 2018).

La natación es un deporte muy popular alrededor del mundo, constantemente se busca el desarrollo de nuevas estrategias de entrenamiento para mejorar la fuerza y técnica (Serra, Carvalho & Fernandes, 2017). Nadar requiere de fuerza física y resistencia, ya que el individuo debe impulsar su cuerpo en el agua, debido a esto se espera que el nadador tenga determinadas características como: un gran volumen pulmonar y flujo reducido, aumento en el trabajo respiratorio lo cual provoca fatiga en los músculos respiratorios, reduciendo su resistencia, rendimiento y frecuencia respiratoria (Hakked, Balakrishnan & Krishnamurthy, 2017).

El entrenamiento es clave para el desarrollo de cualquier deporte, mediante el mismo es posible mejorar el rendimiento físico, no se conoce un plan de entrenamiento específico para nadadores, sin embargo, como algo innovador se habla de la gimnasia abdominal hipopresiva (Puce, et al., 2018). Debido a que su relación con la natación aporta al organismo mayor capacidad pulmonar, diafragmática y volumen residual, el nadador necesita adquirir una respiración coordinada y entrenada, ya que pone en tensión al sistema respiratorio, al momento de inmersión del cuerpo en el agua, esto se consigue gracias a la activación de los músculos abdominales tónicos (Cabañas & Chapinal, 2014).

1.1.2. Justificación

Se sabe que el deporte desempeña un papel fundamental en el desarrollo de los jóvenes, mediante el cual es posible adquirir habilidades y competencias físicas y mentales, que se ponen en práctica diariamente (Holt, Deal & Pankow, 2020). Esto involucra que el deporte se pueda considerar como un elemento fundamental en programas de promoción de la salud mediante cambios o modificaciones positivas en las actividades de los jóvenes a través de diferentes deportes como en este caso la natación (Ramírez, Vinaccia & Ramón, 2016).

La natación es una disciplina completa y eficaz que ayuda al desarrollo de las articulaciones y los huesos, para su realización es necesario el uso coordinado y rítmico de miembros superiores e inferiores (Navarro & Granell, 2018). Además, de un buen estado físico y mental. Dado los numerosos métodos de entrenamiento descritos en la bibliografía, resulta difícil seleccionar un método especifico basado en las necesidades físicas, psicológicas y fisiológicas de cada nadador.

Por tal motivo, es primordial establecer una solución rápida y efectiva encaminada en la sistematización de un programa físico adecuado que esté basado en argumentos científicos, los que nos aporten diversos beneficios en la práctica deportiva. Así, en la presente investigación, focalizamos a la gimnasia abdominal hipopresiva como un método innovador, capaz de proveer a los nadadores un programa de ejercicios específicos enfocado en el mejoramiento y aumento del rendimiento físico. Mismo que, evolucionará la práctica y el desempeño deportivo de los jóvenes nadadores.

El propósito del presente trabajo de investigación tuvo como fin establecer el beneficio que provoca la implementación de ejercicios de gimnasia abdominal

hipopresiva en jóvenes nadadores de entre 16 y 18 años del club “Varadero” en el sector de Terracota en Sangolqui.

1.2. Objetivos

1.2.1. Objetivo General

Determinar el efecto de la aplicación de ejercicios de gimnasia abdominal hipopresiva en el rendimiento deportivo en nadadores jóvenes de 16 a 18 años del club “Varadero” en el sector de Terracota en Sangolqui en el periodo 2019-2020.

1.2.2. Objetivo Específicos

- Caracterizar a la población del Club “Varadero” en el sector de Terracota en Sangolqui de acuerdo con las características demográficas y antropométricas.
- Establecer el rendimiento físico (fuerza, resistencia, velocidad) de los nadadores del Club “Varadero” en el sector de Terracota en Sangolqui.
- Conocer los efectos del programa de ejercicios de gimnasia abdominal hipopresiva implementado en los nadadores del Club “Varadero” en el sector de Terracota en Sangolqui.

1.3. Metodología

1.3.1. Tipo de Estudio

El estudio contó con un enfoque cualitativo, ya que pretendió conocer los efectos que produce el realizar ejercicios de gimnasia abdominal hipopresiva en nadadores. Además, fue de nivel experimental, ya que permitió la valoración del efecto de la intervención, de tipo descriptivo, ya que permitió la descripción de variables de una

población en un periodo de tiempo, de corte longitudinal, ya que se desarrolló a lo largo de un periodo de tiempo en dos momentos y de tipo prospectivo, ya que la información se recogió a partir de los criterios expuestos por el investigador (Manterola, Quiroz, Salazar & García, 2019).

1.3.2. Diseño y Tamaño de la Muestra

La población de estudio estuvo conformada por 40 nadadores pertenecientes al Club "Varadero" ubicado en el sector de Terracota en Sangolqui, dicha población contaba con nadadores de sexo femenino y masculino; de los cuales se escogió a tan solo 10 jóvenes, mismos que fueron elegidos mediante el muestreo al azar controlado, basados en criterios de inclusión y exclusión expuestos en la investigación.

1.3.3. Selección de Participantes

1.3.3.1. Criterios de Inclusión

- Nadadores jóvenes entre los 16 – 18 años
- Jóvenes que asistan con regularidad al club
- Jóvenes que hayan formado parte del club por más de dos meses, previo al inicio del estudio.

1.3.3.2. Criterios de Exclusión

- Nadadores con presencia de patologías respiratorias (asma, disnea)
- Jóvenes con hábitos tóxicos (alcohol, tabaco o drogas)
- Nadadores con presencia de lesiones musculoesqueléticas recientes o en proceso de rehabilitación.

1.3.4. Diseño y Validación de las Encuestas

1.3.4.1. Fuentes

El estudio contó con fuentes de tipo primario como el uso de fichas terapéuticas aplicadas a los nadadores para conocer el estado físico de los mismos y como fuentes de tipo secundario contamos con artículos científicos, libros y revistas, que permitieron sustentar la hipótesis planteada en la investigación.

1.3.4.2. Técnicas

La técnica para utilizar fue la encuesta, por medio de la cual fue posible recoger datos relevantes en la investigación.

1.3.4.3. Instrumentos

En primer lugar, se realizó un consentimiento informado (Anexo 1) dirigido a los representantes de los nadadores, informando el objetivo del estudio, a continuación, se llenó una tabla de contenido (Anexo 2), en la cual se detalló las variables demográficas del estudio.

También se aplicó una prueba de 100 metros libres para determinar el rendimiento físico de los nadadores, además, se aplicó una prueba de caminata de 6 minutos, finalmente se sometió a los jóvenes nadadores a un plan de ejercicios de gimnasia abdominal hipopresiva por medio de la cual se conoció los efectos que produce en los deportistas.

1.3.5. Recolección de Datos en Campo

Para realizar la investigación, fue necesario seguir el protocolo establecido por el Club “Varadero” en el sector de Terracota en Sangolqui realizando una solicitud dirigida a gerencia en donde se explicó la finalidad del estudio.

Posteriormente, se obtuvieron los datos mediante la recolección de estos y utilizando las técnicas e instrumentos antes mencionados. Se realizó el análisis utilizando la estadística descriptiva.

1.3.6. Elaboración de Bases de Datos y Matrices de Operacionalización de Variables

VARIABLE	DEFINICIÓN	TIPO	ESCALA	INDICADOR	FUENTE
EDAD	Tiempo de vida de un individuo, conocido como edad cronológica (Poston, 2019).	Cuantitativo	16 años 17 años 18 años	%	Ficha Terapéutica
GIMNASIA ABDOMINAL HIPOPRESIVA	Es un sistema de tonificación de la musculatura abdominal, del suelo pélvico y de los estabilizadores de la columna (Cabañas & Chapinal, 2014).	Cualitativo	Efectiva No efectiva	%	Diario de Control de la Aplicación de los Ejercicios Hipopresivos
CARACTERÍSTICAS ANTROPOMÉTRICAS	Características fisiológicas que deben cumplir rangos específicos para considerar al paciente saludable (Kebe et al., 2020).	Cuantitativo	Talla Peso IMC T.A T° FC FR	%	Ficha de Datos Antropométricos
RENDIMIENTO FÍSICO	Capacidad del nadador para demostrar su capacidad física bajo diversas condiciones (Gil, 2013).	Cuantitativo	Tiempo Velocidad	%	Prueba de 100 metros libres
PARÁMETROS CARDIORESPIRATORIOS	Evalúa al sistema cardiorespiratorio y musculoesquelético, sometido a la actividad física (Gochicoa, et al., 2015).	Cuantitativo	FC SpO_2 Borg (Disnea) Borg (Fatiga) T. A	%	Prueba de caminata de 6 minutos

Fuente: Fuentes de la investigación.
Elaborado por: Macarena Rosero.

1.3.7. Análisis de Datos

Una vez aplicados los instrumentos mencionados, se procedió a tabular los datos en el programa Excel, para luego realizar el respectivo análisis estadístico mediante el programa SPSS.

Capitulo II: MARCO TEORICO

2.1 Gimnasia Abdominal Hipopresiva

2.1.1 Concepto

Según Cabañas & Chapinal (2014), la gimnasia abdominal hipopresiva (GAH) es un sistema de tonificación de la musculatura abdominal, del suelo pélvico y de los estabilizadores de la columna. Pero, partiendo desde el término Hipopresivo Molins (2019), hace alusión al concepto como a la escasez de presión o disminución de la presión intraabdominal, concretamente en las cavidades torácica, abdominal y pélvica.

Por lo tanto, la GAH consiste en un conjunto de técnicas posturales que provocan el descenso de la presión intraabdominal, la activación refleja de los abdominales y del suelo pélvico, consiguiendo a largo plazo un aumento del tono en ambos grupos musculares, la cual es beneficiosa para la faja abdominal sin causar efectos negativos sobre el suelo pélvico, especialmente durante la actividad física (Flores & Uclés, 2018).

2.1.2 Origen y Evolución de la Gimnasia Abdominal Hipopresiva

El concepto de ejercicios hipopresivos viene acunándose desde hace varios años, para la puesta en práctica del fortalecimiento del suelo pélvico, inicialmente creado por Arnold Kegel en 1948; el primero en crear un sistema de entrenamiento muscular del suelo pélvico con el objetivo de incrementar la fuerza de contracción de los músculos del periné. Más tarde, en 1980, en Bélgica, surgieron las técnicas o ejercicios hipopresivos ideadas por el Dr. Marcel Caufriez, a partir de su dedicación a la reeducación Uroginecológica, especialmente en el campo de la reeducación postparto (Flores & Uclés, 2018).

En 2006 se desarrollaron las técnicas hipopresivas aplicadas al deporte y al fitness, denominándolas Hipopresivos Dinámicos o Reprocessing Soft Fitness (RSF). Desde ese momento se diversificó la modalidad de dichos ejercicios en función del objetivo y de la persona. Los programas para fitness y deporte se los catalogó como RSF Reprocessing Soft Fitness (dinámicos y dance) y Reprocessing Speed Fitness (Cabañas & Chapinal, 2014).

En la actualidad se está popularizando su versión preventiva en los centros de deporte y fitness para la tonificación de la faja abdominal, suelo pélvico y como método de gimnasia postural. Recientemente en Bélgica, Francia y España, se ha introducido en los centros de fisioterapia y multiusos deportivos dichas técnicas aplicadas a la prevención, salud y el rendimiento deportivo. Este fenómeno se debe en cierta medida a la fomentación por parte del área de la salud en estudiar sus efectos en el tono abdomino-perineal, la postura y la flexibilidad, etc. Para cuantificar de manera precisa los posibles beneficios del ejercicio. Esto lleva a que las Técnicas Hipopresivas aplicadas a la prevención y al deporte se vislumbren como una posible herramienta de actividad física preventiva en patologías de suelo pélvico, hernias y gestión de la presión intraabdominal (Rial & Villanueva, 2012).

2.1.3 Principios Técnicos de los Ejercicios de Gimnasia Abdominal Hipopresiva

El método hipopresivo se caracteriza por englobar ejercicios posturales sistémicos que buscan la disminución de la presión intraabdominal (Rial & Pinsach, 2012). En relación con la variación de esta, se utiliza una terminología que hace mención desde el mayor grado de presión (hiperpresivo) hasta el menor grado de presión (hipopresivo) (Cabañas & Chapinal, 2014).

Desde la anterior descripción se realiza una clasificación de ejercicios físicos según la media estadística de la diferencia de presión (DP):

- Ejercicios hipopresivos: (DP < 0 mmHg).
- Ejercicios hiperpresivos: (DP > 30 mmHg).

2.1.4 Clasificación de los Ejercicios de Gimnasia Abdominal Hipopresiva

Según Rial & Villanueva (2012), las técnicas hipopresivas se clasifican en función del objetivo y las necesidades de la persona; siendo estas asociadas en dos grupos:

- Hipopresivos Terapia: Destinadas al tratamiento y prevención de diversas patologías funcionales (digestivas, ginecológicas, urinarias, obstétricas o posturales). Dentro de este grupo se encuentra 3 técnicas: Aspiración diagramática, gimnasia abdominal hipopresiva y técnicas de transferencia tensional.
- Hipopresivos en sala de Fitness y Deporte: destinadas a métodos preventivos con más de 150 ejercicios repartidos en 10 niveles de dificultades según las capacidades físicas de cada participante. Dentro de este grupo se encuentran técnicas como: hipopresivos dinámicos, explosivos y de alto rendimiento.

2.1.5 Pautas Técnicas para la Realización de los Ejercicios de Gimnasia Abdominal Hipopresiva

Los ejercicios hipopresivos son eminentemente ejercicios posturales asociados a un ritmo de trabajo respiratorio, adoptando diferentes posiciones en base a determinadas pautas técnicas (Rial & Villanueva, 2012). Según Cabañas & Chapinal (2014), las técnicas son:

- Autoelongación: estiramiento axial de la columna vertebral para provocar una puesta en tensión de los músculos espinales profundos y músculos extensores de la espalda.
- Doble mentón: empuje del mentón que provoca tracción de la coronilla o punto vértex.
- Decoaptación de la articulación glenohumeral: se provoca realizando una abducción de las escápulas y con activación de los músculos serratos.
- Adelantamiento del eje de gravedad: desequilibrio del eje anteroposterior que implica variación del centro de gravedad en dirección ventral.
- Respiración costodiafragmática: respiración diafragmática con fase inspiratoria y espiratoria pautada por el monitor.
- Apnea espiratoria: espiración total de aire con apnea mantenida (entre 10 y 25 s).

2.1.6 Indicaciones y Contraindicaciones

Según Flores & Uclés (2018), de manera general este tipo de terapia se considera, como uno de los abordajes iniciales y de preferencia de manejo conservador y de carácter no invasivo, en un gran número de patologías como son:

- Incontinencia urinaria (esfuerzo, urgencia o mixta).
- Postparto.
- Menopausia con o sin prolapso de órganos pélvicos.
- Postquirúrgicos de suelo pélvico.
- Deportistas con incontinencia urinaria de esfuerzo.
- Incontinencia fecal.
- Escoliosis idiopática (curvas torácicas únicamente).

- Fitness (fortalecimiento de musculatura abdominal y disminución de cintura abdominal).
- Pacientes multíparas.
- Enfermedades hereditarias con alteración del colágeno con disfunción del suelo pélvico.
- Enfermedades pulmonares crónicas con incontinencia urinaria de esfuerzo por tos.
- Obesidad con incontinencia urinaria o prolapso de órganos pélvicos.

Debido a la complejidad presente en la realización de los ejercicios hipopresivos, no se recomienda aplicarlos en pacientes con:

- Hipertensión arterial.
- Cardiopatías y patologías respiratorias descompensadas.
- Gonartrosis o coxartrosis.
- Reemplazos de cadera, rodilla y pie.
- Durante el embarazo.
- Tras el postparto inmediato.

2.1.7 Técnicas

Según Flores & Uclés (2018), las técnicas abdominales hipopresivas se clasifican en 3 grandes grupos:

- Técnicas de aspiración diafragmática: enfocada en el tratamiento de lesiones funcionales relacionadas con el diafragma torácico. Las cuales se realizan en decúbito sobre una camilla de tratamiento específica y requieren la aplicación de oxígeno.

- Técnicas de neurofacilitación refleja: enfocada en la estimulación refleja de la musculatura a partir de la colocación de diferentes patrones posturales.
- Ejercicios de GAH: Enfocada en ejercicios posturales rítmicos. Estos se componen de una serie de ejercicios posturales divididos en 2 fases:

    Fase de integración y de memorización: periodo de aprendizaje donde el paciente en 12 sesiones es capaz de integrar los ejercicios.

    - Técnicas abdominales hipopresivas.
    - Técnicas de aspiración diafragmática.
    - Técnicas de neurofacilitación refleja.
    - Ejercicios de gimnasia abdominal hipopresiva.
    - Gimnasia abdominal hipopresiva de base.
    - Variantes.
    - Asimétrica.
    - Sub-acuática.
    - Reprocesing Soft Fitness.

    Fase de automatización: periodo complementario al anterior. Donde el paciente en series de 3 ejercicios por día durante 20 minutos profundiza los conocimientos adquiridos. En dicha fase se implementan 8 posturas con un total de 33 ejercicios con repeticiones de 3 veces cada uno con su respectivo tiempo de reposo, en el siguiente orden:

    - Ortostática.
    - De rodillas.
    - Decúbito prono.
    - Cuadrupédica.
    - Sentado-genu-pectoral.

- Sentado de sastre.
- Semi-sentada.
- Decúbito supino.

El protocolo de aplicación de los ejercicios hipopresivos, se lo realizará de la siguiente manera en la presente disertación. La aplicación de los ejercicios de gimnasia abdominal hipopresiva será distribuida en dos fases ya antes mencionadas:

- Fase de integración y memorización: Esta fase consiste en el aprendizaje individual del nadador sobre los ejercicios a implementar. La duración de la presente fase será de 4 semanas con un total de 12 sesiones distribuidas en 3 veces a la semana.
- Fase de automatización: Esta fase consiste en la complementación del aprendizaje adquirido en la anterior fase, con un completo desenvolvimiento en la realización de los ejercicios. La duración de la presente fase será de 4 semanas con un total de 12 sesiones distribuidas en 3 veces a la semana.

Se implementará un protocolo de 2 ejercicios de gimnasia abdominal hipopresiva en base a las necesidades de la población estudiada. Los mismos que serán desarrollados tanto en la fase de integración como en la fase de automatización.

Tabla 1. Descripción Técnica de los Ejercicios

Ejercicio Hipopresivo	Explicación	Visualización
Decúbito supino	**Colocación:** Tendido en decúbito supino; pierna derecha cruzada por encima de la izquierda, pies en flexión; brazos extendidos a los lados de la cabeza, ambas manos en flexión y la derecha colocada debajo de la izquierda. **Ejecución:** Realizar 3 ciclos de inspiración (nariz) espiración (boca) forzada. Tras la última espiración	

	mantener la apnea y abrir al máximo las costillas. Tras 10-30 s, inspirar. **Repetición:** 3 veces.	
Cuadrupedia	**Colocación:** En cuadrupedia, tobillos en flexión y dedos apoyados; brazos en rotación interna; codos ligeramente flexionados y abducción de escápulas; barbilla pegada al pecho. **Ejecución:** Realizar 3 ciclos de inspiración (nariz) espiración (boca) forzada. Tras la última espiración mantener la apnea y abrir al máximo las costillas. Tras 10-30 s, inspirar. **Repetición:** 3 veces.	

Elaborado por: Macarena Rosero.
Fuente: Cabañas, M., & Chapinal, A. (2014).

2.1.8 Efectos de los Ejercicios Hipopresivos

Dentro de la literatura encontrada, se denotan estudios que evidencian los efectos de la aplicación de la GAH. Según Pinsach et al. (2016), los principales efectos son:

- Aumento de la fuerza y del tono de la musculatura abdominal y pélvica.
- Disminución de la presión abdominal, así como la tensión musculoligamentosa.
- Fortalecimiento de los paravertebrales superficiales.
- Normalización de las tensiones musculares.
- Aumento de la extensibilidad de la musculatura Isquiotibial y cuadrado lumbar.
- Normalización de las curvas vertebrales.
- Aumento de la circulación de retorno de los miembros inferiores.
- Disminución de la congestión de la pelvis menor.
- Normalización estática y biomecánica visceral pelviana.
- Activación ortosimpática.
- Normalización postural global.

Por otro lado, Flores & Uclés (2018), reconocen los siguientes beneficios al aplicar las técnicas hipopresivas:

- Tonificación de la cavidad abdominal.
- Normalización de las tensiones de las estructuras músculo-aponeuróticas antagonistas (cúpulas diafragmáticas, cuadrado lumbar, isquiotibiales).
- Al producirse un descenso de la presión intraabdominal, se consigue una activación refleja de las fibras tipo I, llegando a provocar una tonificación del suelo pélvico a largo plazo.
- Mejor gestión de la presión abdominal al esfuerzo.
- Menor tensión de la musculatura posterior.
- Prevención de lumbalgias funcionales, hernias discales lumbares, vaginales, abdominales, crurales e inguinales.
- Mejor vascularización de los miembros inferiores y pelvis.
- Mejor movilización metabólica.
- Mejoría de la sensibilidad sexual.
- Excelente cobertura al postparto.

2.1.9 Ejercicios Hipopresivos desde un punto de vista fisiológico

Las técnicas de gimnasia hipopresiva estimulan y crean redes neuronales divergentes que provocan una serie de reacciones sistemáticas a corto plazo. Algunas de ellas son la relajación postural diafragmática y la activación tónica del periné y de la faja abdominal. Esta acción de iniciada y facilitada por un bombardeo masivo de influjos propioceptivos, cinestésicos y sensoriales transportados por las grandes vías aferentes de la sensibilidad, en particular las del dolor, las vías espinotalámicas directas que permiten una decodificación de urgencia y una reactividad motriz inmediata; siendo el

principio teórico que los propioceptores musculares disponen de una dirección sensorial de preferencia en relación a un movimiento o a un estiramiento precisamente orientado, alargamiento de los antagonistas (Pinsach et al., 2016).

En conjunto es la suma de las codificaciones específicas de cada músculo solicitado por las posturas hipopresivas las que permiten una integración perceptiva, a nivel del sistema nervioso central, asegurando la memorización por la repetición rítmica (Pinsach et al., 2016).

Los ejercicios de gimnasia hipopresiva no solo actúan a nivel nervioso si no a nivel respiratorio, estimulando los centros espiratorios del tronco cerebral (centro pneumotáxico y centro respiratorio bulbar ventral) e inhibiendo los inspiratorios (centro apnéustico y centro respiratorio bulbar dorsal). En el terreno práctico, el mantenimiento de la apnea espiratoria durante la ejecución de un ejercicio provoca un estado cercano a la hipercapnia (estimulación del centro pneumotáxico) y provoca una elevación del nivel de secreción de catecolaminas (acción inhibitoria dopamínica sobre el centro dorsal bulbar). Igualmente, la contracción voluntaria de los serratos mayores y de los músculos elevadores de la caja torácica, así como la autoelongación de la columna cervical, estimulan los mecanorreceptores respiratorios (inhibición de los núcleos inspiratorios) (Pinsach et al., 2016).

Los centros respiratorios supraespinales tienen una acción de control tónico postural y fásico sobre los músculos respiratorios y su activación o inhibición permiten modular la tensión postural (actividad tónica) del conjunto de músculos con los que se relacionan (Pinsach et al., 2016).

La práctica hipopresiva normaliza las tensiones musculares epiméricas e hipoméricas, los parámetros fásicos (fuerza muscular, resistencia) y respiratorios (peak

flow) son mejorados. Es una de las técnicas neuromiostáticas globalistas cuyo objetivo es la regulación de las tensiones músculo conjuntivas a distintos niveles del cuerpo humano (visceral, parietal y esquelético), constituyendo un tratamiento efectivo en numerosas patologías funcionales asociadas o no a otras terapias (Pinsach et al., 2016).

2.2 Natación

2.2.1 Concepto

Según la Real Academia Española (2019), la natación es definida como "acción y efecto de nadar; práctica y deportes consistentes en nadar; deporte olímpico que se practica en una piscina".

Por otro lado, Conti (2015), la denomina una actividad física determinada por el movimiento coordinado y armónico del cuerpo humano dentro de un medio liquido mediante la acción combinada de las extremidades superiores e inferiores.

Basándonos en los autores citados anteriormente, podemos definir a la natación como la habilidad que permite al ser humano desplazarse en un medio líquido, gracias a las fuerzas propulsivas que genera con los movimientos de los miembros superiores, inferiores y cuerpo, que le permiten vencer las resistencias que se oponen al avance (Saavedra, Escalante & Rodríguez, 2013).

2.2.2 Ventajas de la Natación

Según Menéndez & Torres (2018), la práctica continuada de la natación aporta los siguientes beneficios a nivel psico-físico:

- Mejora de la postura corporal.

- Previene y disminuye notablemente: lumbalgias, dorsalgias y rigidez en la zona cervical.
- Mejora el funcionamiento de los órganos internos, reactivando el metabolismo basal.
- Es un estímulo para la actividad mental, debido a que la actividad corporal genera endorfinas, una hormona que nos mantiene enérgicos y alegres.
- Sensación general de bienestar al encontrarnos mentalmente más relajados y físicamente más armoniosamente constituidos.
- Por último, y acabando de ampliar la lista de beneficios que nos aporta dicho deporte, destacamos mejoras a nivel de movilidad articular, la acción muscular en el agua aumenta considerablemente, por el simple hecho que nuestro peso corporal se reduce a un pequeño porcentaje con respecto al peso real que tenemos en tierra.

2.3 Nadador

La identificación temprana del potencial antropológico en nadadores se considera importante para el reclutamiento y selección de niños, adolescentes y adultos para realizar un entrenamiento extenso y extenuante (Rejman et al., 2018). Por tal motivo, es necesario determinar las siguientes características de un nadador: características antropométricas y cineantropométricas, somatotipo y composición corporal.

2.3.1 Características Antropométricas y Cineantropométricas del Nadador

La antropometría es una de las ciencias aplicadas al deporte que tienen mayor importancia en la evaluación de los deportistas; la misma nos ayuda a entender las posibilidades del movimiento humano en el contexto de crecimiento, ejercicio, rendimiento y la nutrición; por otro lado, la cineantropometría, es el área de aplicación

del estudio del tamaño, forma, proporción, composición, maduración y funciones principales del ser humano. En conjunto dichas áreas, se encargan de la valoración de características morfológicas durante la práctica deportiva. Mediante estos, se puede determinar información sobre el somatotipo, composición corporal y proporcionalidad de las diferentes partes del cuerpo (Martínez, Mielgo & Urdampilleta, 2012).

Las características cineantropométricas del nadador son: deportista alto, ligero, de hombros anchos (diámetro biacromial) y extremidades muy largas. Dichas características potencian la fuerza que ejercen las extremidades superiores y las manos (Martínez, Mielgo & Urdampilleta, 2012).

2.3.2 Somatotipo

El somatotipo hace referencia a una forma fotográfica al perfil del deportista con respecto a 3 componentes: endomorfia, mesomorfia y ectomorfia (Martínez, Urdampilleta, Guerrero & Barrios, 2011).

- Endomorfismo: representa la adiposidad relativa y hace referencia a formas corporales redondeadas.
- Mesomorfismo: representa la robustez o magnitud musculoesquelética relativa.
- Ectomorfismo: representa la linealidad relativa o delgadez de un físico, haciendo referencia a formas corporales longilíneas.

En la natación, los varones poseen un somatotipo ectomesomorfo, mientras que las mujeres poseen un somatotipo endomesomorfo (Martínez, Mielgo & Urdampilleta, 2012).

2.3.3 Composición Corporal

La composición corporal es la rama de la biología humana que se ocupa de la cuantificación in vivo de los componentes corporales, las relaciones cuantitativas entre los componentes y los cambios cuantitativos en los mismos relacionados con factores influyentes. El cuerpo humano se divide en 4 componentes básicos: masa grasa, masa ósea, agua y proteína (González, 2013). Las mismas que serán evaluadas con la antropometría mediante el cálculo del peso, talla, pliegues cutáneos, IMC, etc (Martínez, 2019).

La composición corporal es imprescindible para definir el morfotipo de los nadadores de alto rendimiento. El porcentaje de la masa muscular y ósea resulta de gran interés, mientras que el componente graso es menos importante. Paradójicamente, a medida que aumente el porcentaje graso, se favorece la flotabilidad y el desplazamiento del cuerpo en el agua, pues se beneficia la hidrodinámica por reducción del área de contacto de la superficie corporal y el gasto metabólico de traslación. De cada uno de los elementos de la composición corporal, no existe un valor definitivo que por sí solo precise el éxito deportivo, sino que el valor conjunto de todos los componentes diferenciaría a los mejores nadadores (Martínez, Mielgo & Urdampilleta, 2012).

2.3.4 Rendimiento Físico en Nadadores

La palabra rendimiento en el deporte no es más que la aptitud para ejecutar un determinado trabajo con reacciones energéticas y funcionales mínimas para mejorar la prestación o desempeño deportivo. Por esta razón, el rendimiento físico es denominado el aumento o decremento temporal de la capacidad física, psíquica, funcional, técnica y táctica reflejada por el deportista durante su período de entrenamiento (Cortegaza & Luong, 2015).

La preparación del deportista para la obtención de un óptimo rendimiento físico es un proceso multifacético de utilización racional del total de factores (medios, métodos, condiciones) que permiten influir de manera dirigida sobre el crecimiento del deportista y asegurar el grado necesario, de su disposición por alcanzar elevadas marcas deportivas (Cortegaza & Luong, 2015). Dentro de los elementos que encierran dicha preparación tenemos (Cortegaza & Luong, 2015).:

- Entrenamiento.
- Organización de la preparación.
- Utilización de los medios fundamentales de la preparación que complementan el entrenamiento y las competencias.
- Competencias como método de preparación.
- Sistema de control de la preparación.

2.3.5 Factores Antropométricos Determinantes en el Rendimiento Físico en Nadadores

Según Martínez, Mielgo & Urdampilleta (2012), los factores antropométricos que determinan el rendimiento en natación son:

- Estatura.
- Envergadura.
- Peso.
- Longitud de las extremidades (sobre todo manos y pies).

2.4. Hipótesis

Los ejercicios de gimnasia abdominal hipopresiva mejoran la velocidad y el tiempo en el rendimiento físico de los nadadores jóvenes.

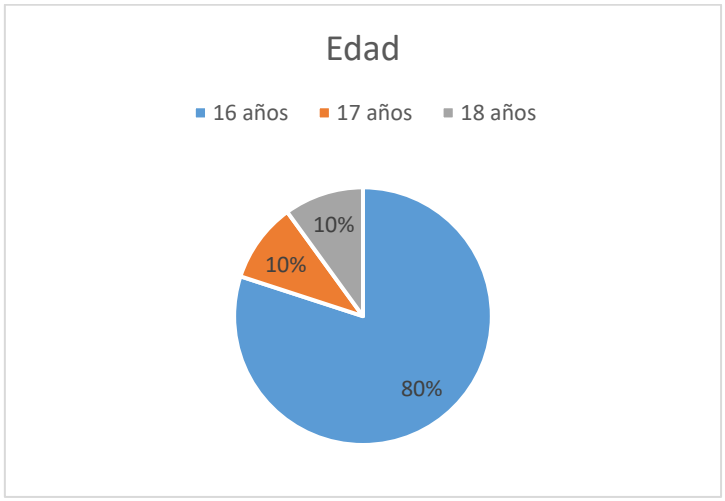
Capitulo III: ANÁLISIS DE RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1. Análisis de Características Demográficas

Edad

La edad del 100% de los nadadores participantes se distribuyó entre los 16 a los 18 años, donde el 80% se encuentra entre los 16 años y el 10% respectivamente entre 17 y 18 años. (Gráfico 1)

Gráfico 1. **Porcentaje de distribución de los participantes por edad.**

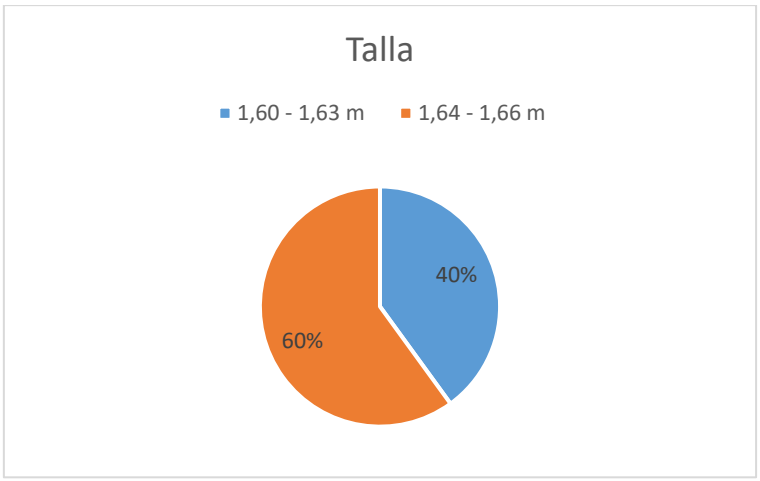


Fuente: Participantes de la investigación.
Elaborado por: Macarena Rosero.

3.2. Análisis de Características Antropométricas

Del 100% de nadadores, el 60% de los jóvenes mide entre 1,64 – 1,66 m y el 40% restante tiene una talla de 1,60 – 1,63 m. (Gráfico 2).

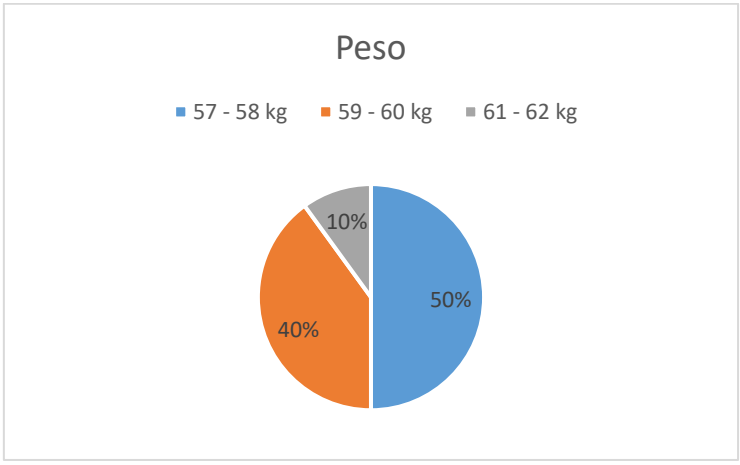
Gráfico 2. **Porcentaje de distribución de los participantes por talla.**



Fuente: Participantes de la investigación.
Elaborado por: Macarena Rosero.

En cuanto al peso de los nadadores participantes el 50% pose valores entre los 57 – 58 kg, seguido del 40% con un peso entre 59 – 60kg; el 10% restante se refiere a 61 – 62 kg. (Gráfico 3).

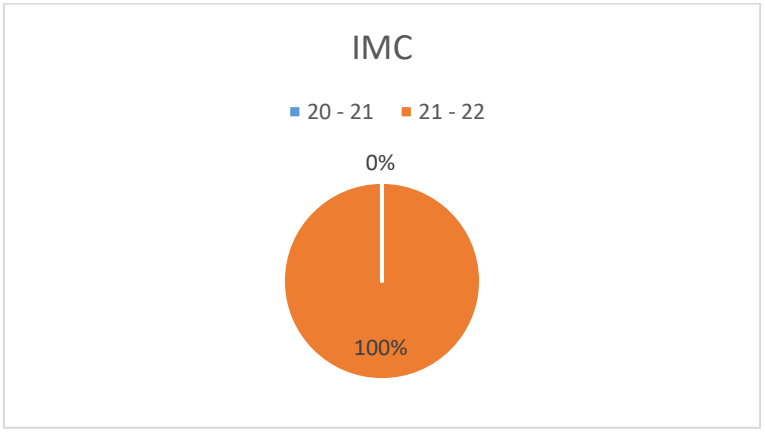
Gráfico 3. Porcentaje de distribución de los participantes por peso.



Fuente: Participantes de la investigación.
Elaborado por: Macarena Rosero.

El 100% de los participantes posee un IMC comprendido entre 21 – 22kg/m^2, indicando un peso normal. (Gráfico 4).

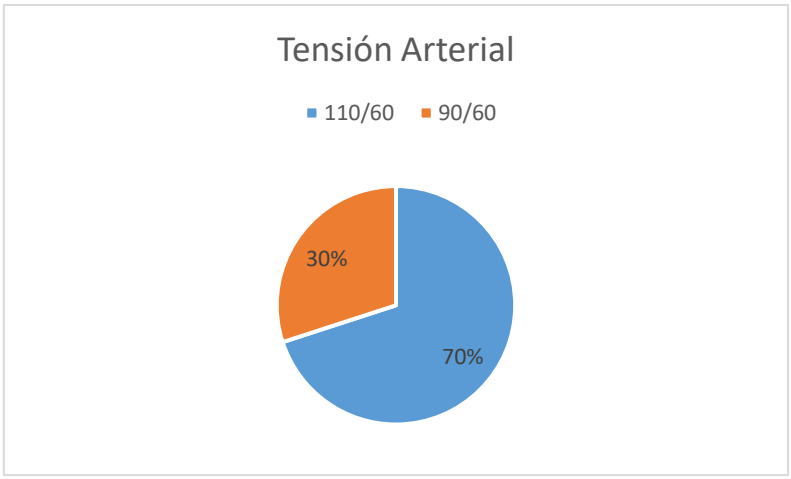
Gráfico 4. Porcentaje de distribución de los participantes por IMC.



Fuente: Participantes de la investigación.
Elaborado por: Macarena Rosero.

Al inicio de la sesión de entrenamiento se evaluó al 100% de los nadadores, donde el 70% presentó valores de 110/60mmHg y el 30% corresponde a 90/60 mmHg. (Gráfico 5).

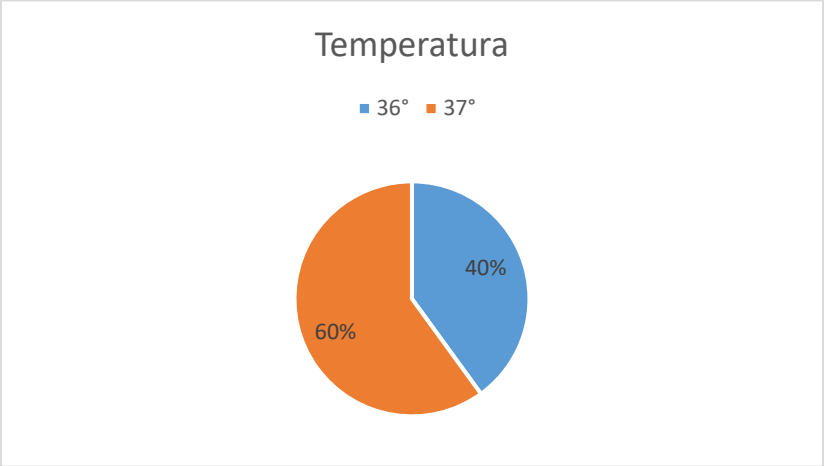
Gráfico 5. Porcentaje de distribución de los participantes por valores de tensión arterial.



Fuente: Participantes de la investigación.
Elaborado por: Macarena Rosero.

Se realizó la toma de temperatura al inicio de la sesión de entrenamiento, el 60% presentó una temperatura de 37°, mientras que el 40% restante obtuvo 36°. (Gráfico 6).

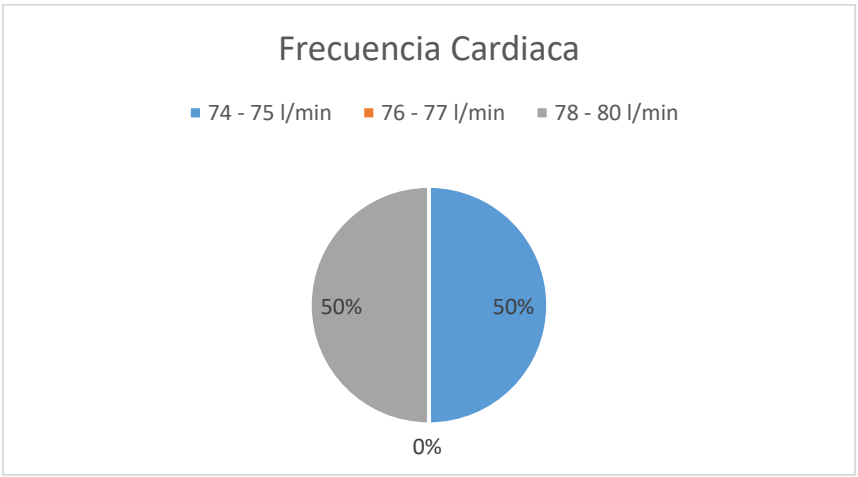
Gráfico 6. **Porcentaje de distribución de los participantes por valores de temperatura.**



Fuente: Participantes de la investigación.
Elaborado por: Macarena Rosero.

Antes de dar inicio al entrenamiento, se midió la FC del 100% de los nadadores, obteniendo valores entre 74 – 75 l/min y 78 – 80 l/min, representado por el 50% respectivamente. (Gráfico 7).

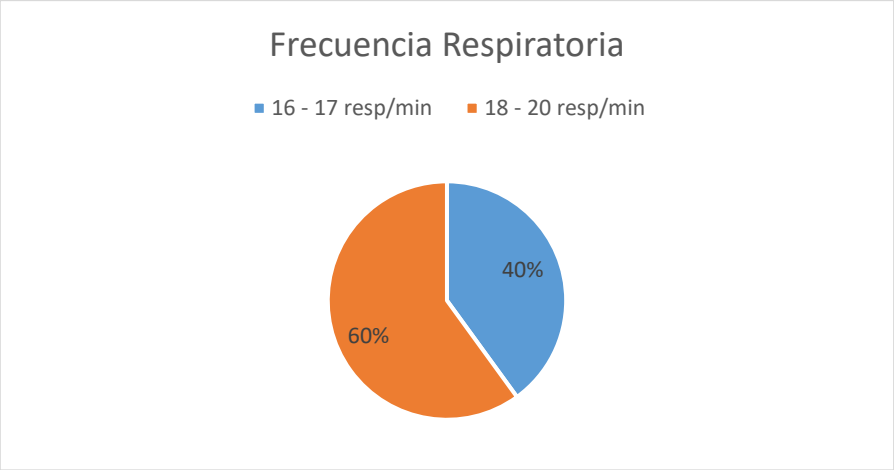
Gráfico 7. Porcentaje de distribución de los participantes por valores de frecuencia cardiaca.



Fuente: Participantes de la investigación.
Elaborado por: Macarena Rosero.

Previo al entrenamiento se midió la FR del 100% de los nadadores, donde el 60% presentó valores entre 18 – 20 resp/min; mientras que el 40% presentó valores entre 16 – 17 resp/min. (Gráfico 8).

Gráfico 8. Porcentaje de distribución de los participantes por valores de frecuencia respiratoria.



Fuente: Participantes de la investigación.
Elaborado por: Macarena Rosero.

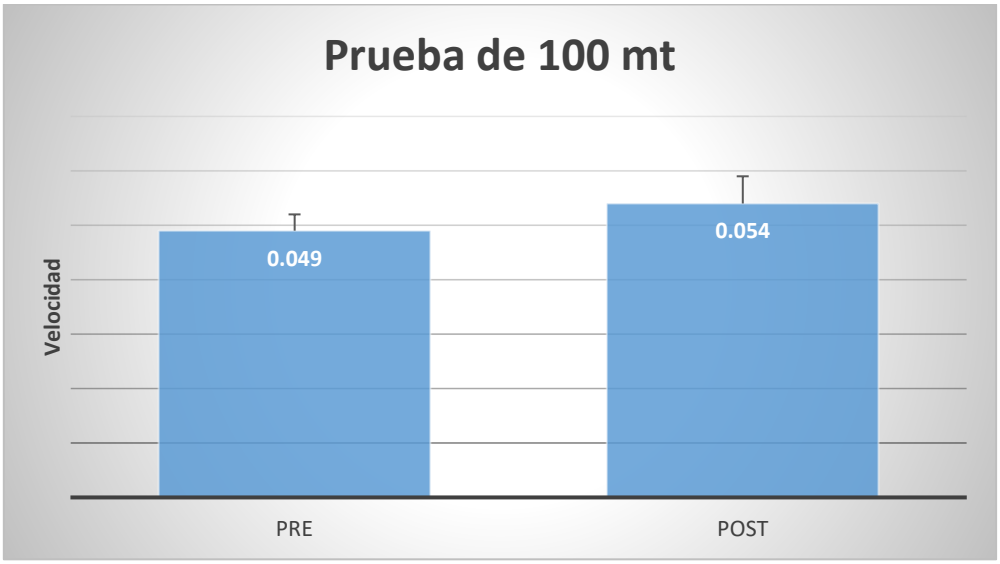
3.3. Análisis del Rendimiento Físico

3.3.1. Prueba de 100 metros libres

Se realizó el Test de T para muestras pareadas con el objetivo de comparar los resultados obtenidos del promedio de la velocidad alcanzada en la prueba de los 100 metros libres antes y después de someterse a un plan de ejercicios de gimnasia abdominal hipopresiva por un tiempo, determinando que no existe una diferencia significativa (p=0.05).

El promedio obtenido al evaluar a los 10 deportistas, en los 100 metros libres fue de 0,049 (D. E= 0,03); tiempo después de realizar Gimnasia hipopresiva, el promedio obtenido en el post test fue de 0,054 (D. E= 0,05) (Gráfico 9).

Gráfico 9. Resultado de los promedios de la velocidad recorrida al realizar la prueba de 100 mt libres, Pre Test y Post Test.



Fuente: Participantes de la investigación.
Elaborado por: Macarena Rosero.

3.4. Análisis de los efectos sobre el rendimiento físico posterior a la aplicación de los ejercicios hipopresivos

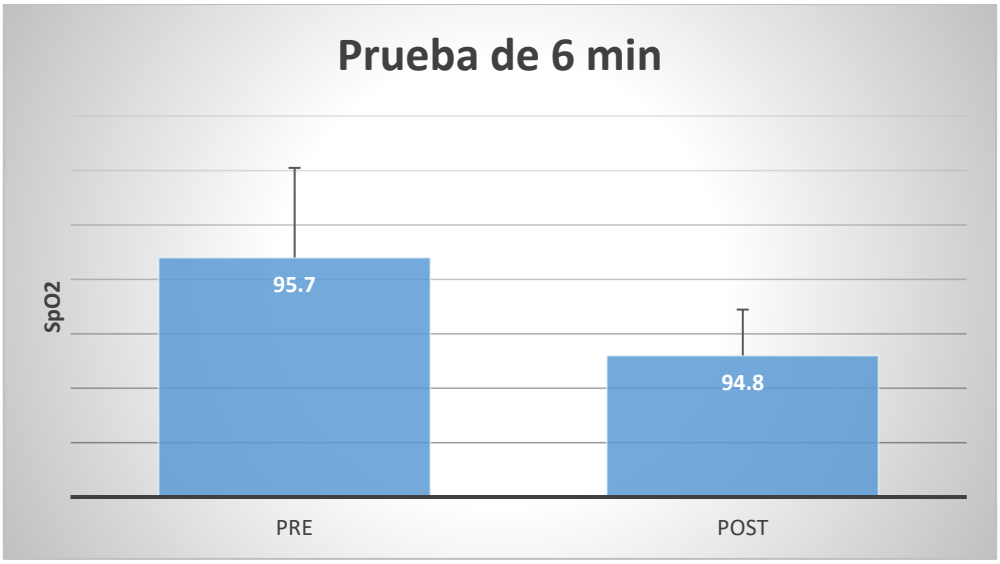
3.4.1. Prueba de seis minutos

Los nadadores jóvenes del Club Varadero del sector Terracota en Sangolqui obtuvieron diversos resultados tras someterse a la prueba de 6 minutos, por medio de la cual se evidenció que no hay una mejoría considerable en cuanto al rendimiento físico del nadador, pero si en los parámetros cardio respiratorios.

Se realizó el Test de T para muestras pareadas con el objetivo de comparar los resultados obtenidos en la prueba de 6 minutos antes y después de someterse a un plan de ejercicios hipopresivos. El test muestra que hay una diferencia significativa en cuanto al parámetro referente a la saturación de oxígeno de los jóvenes estudiados (p= 0,0099), el promedio de la SpO2 obtenida en el pre test, fue de 95,7 (D. E= 0,82);

mientras que luego de someterse a un plan de ejercicios hipopresivos fue de 94,8 (D. E= 0,42) (Gráfico 10).

Gráfico 10. Resultado de los promedios de la saturación al realizar la prueba de 6 minutos, Pre Test y Post Test.

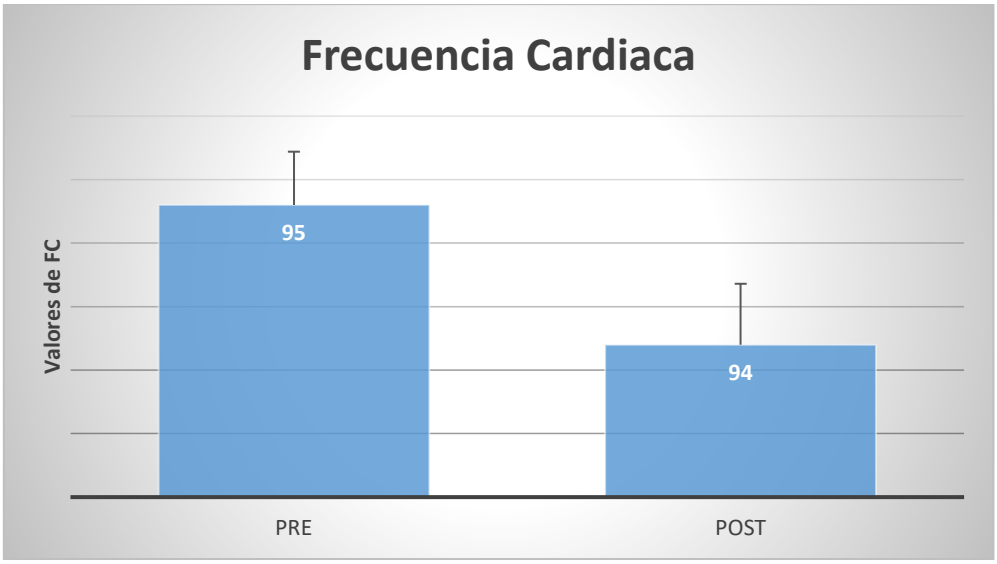


Fuente: Participantes de la investigación.
Elaborado por: Macarena Rosero.

Se realizó el Test de T para muestras pareadas con el objetivo de comparar los resultados obtenidos en la prueba de 6 minutos constatando la distancia que los deportistas recorrían al iniciar el estudio y luego de someterse al plan de ejercicios de gimnasia abdominal hipopresiva, sin embargo, no se evidenció cambios considerables en la distancia recorrida, pero si en la FC.

El test muestra que existió una diferencia significativa en la frecuencia cardiaca del deportista (p= 0,0002), de los 10 nadadores estudiados, el promedio de la FC obtenida en el pre test, al realizar la prueba de los 6 minutos el promedio obtenido en el pre test fue de 95 lpm (D. E= 0,42); mientras que luego de someterse a un plan de ejercicios hipopresivos el resultado del post test fue de 94 lpm (D. E= 0,48) (Gráfico 11).

Gráfico 11. Resultado de los promedios de la frecuencia cardiaca al realizar la prueba de 6 minutos, Pre Test y Post Test.



Fuente: Participantes de la investigación.
Elaborado por: Macarena Rosero.

3.5. Discusión

El objetivo del presente estudio fue determinar el efecto de la aplicación de ejercicios de gimnasia abdominal hipopresiva en el rendimiento deportivo en los nadadores de 16 a 18 años del club "Varadero" en el sector de Terracota en Sangolqui en el periodo 2019-2020. Para alcanzar dicho objetivo se emplearon dos pruebas físicas, en primer lugar, la prueba de 100 metros libres, seguida de la prueba de caminata de 6 minutos, mismas que determinaron el efecto en la mencionada población. A continuación, se discutirán los resultados en el mismo orden que se realizó el análisis de los datos.

Con respecto al análisis de la caracterización demográfica de la muestra se pudo evidenciar que el total de los participantes incluidos en la presente investigación fue de 10 deportistas de sexo masculino de edades entre los 16 a 18 años, con un promedio de 17±1 años. Resaltando al estudio de Soriano, González & Salinero (2014), donde se aplicó un programa de ejercicios de gimnasia abdominal hipopresiva en una población conformada por 20 nadadores distribuidos tanto en mujeres como en hombres repartidos de forma aleatoria con una edad media de 21.11±3 años; coincidiendo con el estudio de

Chulvi et al. (2017), donde se reclutó 20 nadadores de sexo masculino y femenino con una edad media de 23.60±2.06 años. Contrariamente, al estudio de Teixeira et al. (2012), donde se empleó un protocolo de entrenamiento muscular del suelo pélvico en conjunto con ejercicios hipopresivos en una población de 58 deportistas de sexo femenino con una edad media de 45±20 años.

En cuanto a las características antropométricas de la muestra, se tomó a consideración diversos valores, conociendo que los nadadores miden entre 1,64 – 1,66 m; pesan entre 57 – 58 kg, con un IMC comprendido entre 21 – 22kg/m^2, tensión arterial de 110/60mmHg, temperatura de 37°, frecuencia cardiaca con valores comprendidos entre 74 – 75 l/min y 78 – 80 l/min y frecuencia respiratoria entre 18 – 20 resp/min. Coincidiendo con el estudio de Soriano, González & Salinero (2014), donde se evaluaron medidas antropométricas como peso (58kg), altura (1.70m), IMC (20kg/m^2). Concuerda con datos obtenidos por Chulvi et al. (2017), donde se obtuvieron datos de IMC (22kg/m^2). Contradictoriamente al estudio de López, Baiget & Rial (2015), donde netamente se evaluó el dolor mediante la escala de EVA.

En esta investigación se evaluó el rendimiento físico de los deportistas jóvenes aplicando la prueba de 100 metros libres en los parámetros estudiados, en cuanto a la velocidad se encontró un mejor resultado (0,054 km/h) sin embargo, este no fue significativo, así lo menciona el estudio de Ramírez (2015) en donde los deportistas mejoraron su velocidad por 0,060 km/h, adicional a esto mencionan que la fuerza, resistencia aeróbica y anaeróbica, son determinantes esenciales para mejorar el rendimiento físico y desempeño adecuado de un nadador. Así lo corrobora el estudio de Véliz, Cid & Rodríguez (2020) en el que obtuvieron un resultado de 0,062 km/h concluyendo que la velocidad que emplee cada nadador en la realización de una prueba puede variar dependiendo del estilo que practique.

Se consideró que la prueba de caminata de seis minutos era la óptima para aplicar en el estudio debido a que aborda diversos parámetros útiles y claves para llegar al objetivo, tal como lo menciona Gochicoa et al. (2019) ya que considera que la PC6M evalúa los sistemas cardio respiratorio, musculo esquelético y metabólico, permitiendo conocer la distancia que puede recorrer un deportista. Además se analizó los efectos sobre el rendimiento físico posterior a la aplicación de los ejercicios hipopresivos, determinando que los nadadores jóvenes mejoraron sus resultados en parámetros cardio respiratorios, es decir existió una mejor saturación de oxígeno (94,8mm Hg) y mejoría en parámetros de frecuencia cardiaca (94lpm), así lo menciona Dajp et al. (2019) en su estudio, donde concluyeron que los nadadores que se someten a algún tipo de entrenamiento, mejoran su condición física, en especial la saturación de oxígeno con un 96 mm Hg y muestran mejor aptitud al realizar ejercicio de alta intensidad. Si bien es cierto, no se han desarrollado muchos estudios enfocados en la efectividad de los ejercicios de gimnasia abdominal hipopresiva en el deporte, sin embargo, Rebullido & Chulvi (2020) mencionan que esta es una técnica innovadora, por medio de la cual es posible aumentar la circunferencia torácica, lo que aporta en el desempeño de los nadadores, el último estudio de Rebudillo et al. (2020) concluyó que los deportes de alto impacto representan un riesgo para el suelo pélvico, de manera que el personal de salud, fisioterapeutas en su mayoría, tienen la importante labor de dar a conocer los peligros y la importancia de los ejercicios de gimnasia abdominal hipopresiva, para prevenir futuros problemas.

Aplicación Clínica

El rendimiento físico en nadadores se encuentra determinado por variables las mismas que son gasto energético, resistencia, velocidad y capacidad pulmonar. Mismas que son evaluadas constantemente para determinar el éxito del atleta (nadador). Por lo

tanto, los resultados obtenidos en el presente estudio permitieron determinar el efecto de la aplicación de ejercicios de gimnasia abdominal hipopresiva en el rendimiento físico en jóvenes nadadores. El mismo que fue evaluado mediante dos pruebas físicas empleadas antes y después de la implementación de los ejercicios antes mencionados, por el fisioterapeuta encargado de la investigación. Demostrando de cierta manera que el método Hipopresivo popularizado en los últimos años en su versión fitness presenta sus limitaciones en cuanto a aplicación, objetivos, sistemas de entrenamiento o técnicas de ejecución sin la correcta formación en cuanto al método mismo.

Limitación del Estudio

Las limitaciones del presente estudio fueron las siguientes:

- Desconocimiento de la gimnasia hipopresiva y los beneficios que acarrea la misma en el deporte.
- El tiempo de la recolección de la muestra fue limitada.

CONCLUSIONES

A continuación, se presentan las conclusiones obtenidas en la presente investigación, mismas que dan respuesta a los objetivos planteados inicialmente:

- La edad de los nadadores participantes osciló entre los 16 a 18 años, con un promedio de 17±1, de los cuales existe una mayor respuesta en los jóvenes de 16 años. Según los datos antropométricos se estableció que el 60% de los participantes midieron entre 1,64 – 1,66 m, el 50% de los participantes tuvieron un peso entre los 57 – 58 kg, el 100% de los participantes poseían un IMC entre 21 – 22 kg/m^2, el 70% de los participantes poseían valores de tensión arterial de 110/60 mmHg, el 60% de los participantes presentaron temperatura de 37° grados, el 100% de los participantes obtuvo valores de frecuencia cardiaca entre 74-75 l/min y 78-89 l/min, y el 60% de los participantes obtuvo valores de frecuencia respiratoria de 18-20 resp/min. Lo que nos indica que los nadadores jóvenes del club Varadero se encuentran en condiciones óptimas y favorables para realizar sus entrenamientos diarios de natación.
- No existe una diferencia significativa en el rendimiento físico de los nadadores en base a la prueba de los 100 metros; previo y posteriormente a la aplicación de los ejercicios de gimnasia abdominal hipopresiva, lo que nos indica que esta prueba no afectó ni ayudó en el rendimiento de los jóvenes nadadores del club Varadero.
- Se evidenció que no hay una mejoría considerable en cuanto al rendimiento físico de los nadadores, pero si se evidenció una mejoría en los parámetros

cardiorrespiratorios (saturación de oxígeno), en base a la prueba de los 6 minutos.

- En cuanto a la hipótesis establecida “efecto de la aplicación de ejercicios de gimnasia abdominal hipopresiva en el rendimiento físico en nadadores jóvenes”, se afirma que no se cumplió con la misma dado que los ejercicios hipopresivos no mejoraron el rendimiento físico de los nadadores, pero si se evidenció una mejoría en cuanto a los parámetros cardiorrespiratorios.

RECOMENDACIONES

- Realizar el estudio con una muestra más grande y aumentar el número de sesiones de ejercicios de gimnasia abdominal hipopresiva.
- Promocionar la realización de estudios sobre gimnasia abdominal hipopresiva, con el fin de convertir a dicho método en una herramienta funcional a futuro.
- Incentivar a los profesionales (fisioterapeutas) en procesos de formación y capacitación sobre gimnasia abdominal hipopresivas.
- Fomentar la aplicación de la gimnasia abdominal hipopresiva en el club “Varadero” en el sector de Terracota en Sangolqui como método innovador de entrenamiento.

BIBLIOGRAFIA

Cabañas, M., & Chapinal, A. (2014). Revisión de los fundamentos teóricos de la gimnasia abdominal hipopresiva. *Apunts. Medicina de I'Esport,* 49(182), 59-66. doi: https://doi.org/10.1016/j.apunts.2013.09.001

Cortegaza, L., & Luong, D. (2015). Bases teóricas del rendimiento deportivo. *EF Deportes, 20*(207), 16-28.

Conti, A. (2015). Swimming, physical activity and health: a historical perspective. *Clinical Therapeutics, 166*(4), 179-182. doi: 10.7417/CT.2015.1867.

Chamberlain, M., Marshall, A. N., & Keeler, S. (2019). Open water swimming: medical and water quality considerations. *Current sports medicine reports*, *18*(4), 121-128.

Chulvi, I., Rial, T., Cortell, J., Alakhdar, Y., Scala, C., Masiá, L., & Dorgo, S. (2017). Manual resistance versus conventional resistance training: impact on strength and muscular endurance in recreationally trained men. *Journal of Sports Science & Medicine, 16*(3), 343-349.

Da Cuña Carrera, I., González, M., González, Y., & Lantarón, E. (2018). Activación de la musculatura abdominal a través de los ejercicios abdominales hipopresivos. *Revista internacional de deportes colectivos, 34*(1), 42-55.

Dajp, V., Schoots, T., Hoogsteen, J., Doevendans, P., & Kemps, H. (2019). O2 Pulse Patterns in Male Master Athletes with Normal and Abnormal Exercise Tests. *Medicine and Science in Sports and Exercise, 51*(1), 12-18.

Flores, M., & Uclés, V. (2018). Ejercicios hipopresivos: prescripción, técnicas y efectividad. *Revista Clínica de la Escuela de Medicina UCR-HSJD, 4*(1), 1-13.

Gil, S. (2013). *Rendimiento deportivo.* Recuperado de https://g-se.com/rendimiento-deportivo-bp-A57cfb26e69ca4

González, E. (2013). Composición corporal. Estudio y utilidad clínica. *Endocrinología y Nutrición, 60*(2), 69-75. doi: 10.1016/j.endonu.2012.04.003.

Gochicoa, L., Mora, U., Guerrero, S., Silva, M., Cid, S., Velázquez, M., Durán, A., Salas, I., Mejía, r., & Torre, L. (2019). Prueba de caminata de seis minutos: Recomendaciones y procedimientos. *NCT Neumología y Cirugía de Tórax, 78*(S2), 164-172.

Hakked, C., Balakrishnan, R., & Krishnamurthy, M. (2017). Yogic breathing practices improve lung functions of competitive young swimmers. *Journal of Ayurveda and integrative medicine, 8*(2), 99-104.

Holt, N., Deal, C., & Pankow, K. (2020). Positive youth development through sport. *Handbook of Sport Psychology, 20*(1), 429-446.

Ithamar, L., de Moura Filho, A., Rodrigues, M., Cortez, K., Machado, V., de Paiva Lima, C., Moretti, E., & Lemos, A. (2018). Abdominal and pelvic floor electromyographic analysis during abdominal hypopressive gymnastics. *Journal of Bodywork and Movement Therapies, 22*(1), 159-165.

Kebe, M., Gadhafi, R., Mohammad, B., Sanduleanu, M., Saleh, H., & Al-Qutayri, M. (2020). Human vital signs detection methods and potential using radars: A review. *Sensors, 20*(5), 1454.

López, M., & Villalobos, V. (2018). Ejercicios hipopresivos: prescripción, técnicas y efectividad. *Revista Clínica de la Escuela de Medicina de la Universidad de Costa Rica, 8*(4), 1-13.

López, M., Baiget, E., & Rial, T. (2015). Readaptación del dolor inguinal en futbolistas con ejercicio Hipopresivo: serie de casos. *Revista de Preparación Física en el Futbol, 1*(5), 18-50.

Manterola, C., Quiroz, G., Salazar, P., & García, N. (2019). Metodología de los tipos y diseños de estudio más frecuentemente utilizados en investigación clínica. *Revista Médica Clínica Las Condes, 30*(1), 36-49.

Martínez, J., Mielgo, J., & Urdampilleta, A. (2012). Composición corporal y somatotipo de nadadores adolescentes federados. *Revista Española de Nutrición Humana y Dietética, 16*(4), 130-136.

Martínez, J., Urdampilleta, A., Guerrero, J., & Barrios, V. (2011). El somatotipo-morfología en los deportistas. ¿Cómo se calcula? ¿cuáles son las referencias internacionales para comparar con nuestros deportistas? *Educación Física y Deportes, 16*(159), 1-17.

Martínez, E. (2019). Composición corporal: su importancia en la práctica clínica y algunas técnicas relativamente sencillas para su evaluación. *Salud Uninorte, 25*(2), 98-116.

Menéndez, J., & Torres, R. (2018). *Natación. Aprender a enseñarla.* Victoria, BC, Canada: Trafford Publishing

Meyer, H. (2019). "Diagnosing" Gender? Categorizing Gender-Identity Variants in the Anthropocene. *Archives of sexual behavior, 48*(7), 2027-2035.

Molins, S. (2019). *Hipopresivos.* Recuperado de: https://www.clinicasilviamolins.com/el-concepto-hipopresivo/

Navarro, V., & Granell, J. (2018). Consumo de oxígeno y umbral anaeróbico en jóvenes deportistas de atletismo, natación y triatlón. *Apunts: Educación física y deportes*, *132*(1), 94-109.

Pelier, B., & García, J. (2020). Rehabilitación física del suelo pélvico: ejercicios de Kegel y gimnasia abdominal hipopresiva. *Investigaciones Medicoquirúrgicas*, *12*(3). 1-19.

Pinsach, P., Rial, T., Caufriez, M., Fernández, J., Devroux, I., & Ruiz, K. (2016). *Hipopresivos, un cambio de paradigma*. Recuperado de: https://www.coplefc.cat/files/mes%20arxius/Hipopresivos_un_cambio_de_paradigma%20(2).pdf

Poston, D. (2019). Age and Sex. *Handbook of population*, *8*(2), 19-58.

Puce, L., Marinelli, L., Pierantozzi, E., Mori, L., Pallecchi, I., Bonifazi, M., Bove, M., Franchini, E., & Trompetto, C. (2018). Training methods and analysis of races of a top-level Paralympic swimming athlete. *Journal of exercise rehabilitation*, *14*(4), 612-620.

Ramírez, E. (2015). Análisis de las variables determinantes del rendimiento en la prueba de 50 metros libres en la natación competitiva. *Lecturas: Educación física y deportes*, *1*(205) 1-5.

Ramírez, W., Vinaccia, S., & Ramón, G. (2016). El impacto de la actividad física y el deporte sobre la salud, la cognición, la socialización y el rendimiento académico: una revisión teórica. *Revista de Estudios Sociales, 18*(1), 67-75.

Rial, T., & Villanueva, C. (2012). La gimnasia hipopresiva en un contexto de actividad físico-saludable y preventiva. *TRANCES*, *4*(3), 215-230.

Rial, T., & Pinsach, P. (2012). Principios técnicos de los ejercicios hipopresivos del Dr.Caufriez. *EF Deportes, 17*(172), 33-56.

Real Academia Española. (2019). *Natación.* Recuperado de: https://dle.rae.es/nataci%C3%B3n

Rejman, M., Tyc, T., Kociuba, M., Bornikowska, A., Rudnik, D., & Koziel, S. (2018). Anthropometric predispositions for swimming from the perspective of biomechanics. *Acta of Bioengineering and Biomechanics, 20*(4), 151-159.

Rebullido, T., & Chulvi, I. (2020). The Abdominal Vacuum Technique For Bodybuilding. *Strength & Conditioning Journal*, *42*(5), 116-120.

Rebullido, T., Chulvi, I., Faigenbaum, A., & Stracciolini, A. (2020). Pelvic floor dysfunction in female athletes. *Strength & Conditioning Journal*, *42*(4), 82-92.

Sammoud, S., Negra, Y., Chaabene, H., Bouguezzi, R., Moran, J., & Granacher, U. (2019). The effects of plyometric jump training on jumping and swimming performances in prepubertal male swimmers. *Journal of Sports Science & Medicine*, *18*(4), 805.

Saavedra, J., Escalante, Y., & Rodríguez, F. (2013). La evolución de la natación. *EF Deportes, 9*(66), 12-20.

Serra, N., Carvalho, D., & Fernandes, R. (2017). The importance of agonistic, antagonist and synergistic muscles coordination on swimming dry land training. *TRENDS in Sport Sciences, 3*(24), 101-104. doi: 10.23829/TSS.2017.24.3-1

Soriano, L., González, C., & Salinero, J. (2014). Effect of an abdominal hypopressive technique (AHT) programmer on the main cardiovascular risk predictor of

Young healthy sedentary and nulliparous adults. *AGON International Journal of Sport Sciences, 4*(1), 36-45.

Teixeira, B., Magalhães, A., Stüpp, L., Oliveira, E., Aquino, R., Ilona, Z., Batista, M., & Ferreira, M. (2012). Efficacy of pelvic floor muscle training and hypopressive exercises for treating pelvic organ prolapse in women: randomized controlled trial. *Sao Paulo Medical Journal, 130*(1), 16-31. doi: https://doi.org/10.1590/S1516-31802012000100002

Véliz, C., Cid, F., & Rodríguez, M. (2020). Relación de la fuerza, potencia y composición corporal con el rendimiento deportivo en nadadores jóvenes de la Región Metropolitana de Chile. *Retos: nuevas tendencias en educación física, deporte y recreación, 6*(38), 300-305.

ANEXOS

Anexo 1: Consentimiento informado

EFECTO DE LA APLICACIÓN DE EJERCICIOS DE GIMNACIA ABDOMINAL HIPOPRESIVA EN EL RENDIMIENTO DEPORTIVO EN NADADORES JÓVENES DEL CLUB VARADERO EN EL SECTOR DE TERRACOTA EN SANGOLQUI EN EL PERÍODO 2019-2020

Se solicita de la manera más comedida, autorice a su representado participar en el estudio de "ejercicios hipopresivos" A realizarse por la Srta. Macarena Rosero. La finalidad es aplicar un plan de ejercicios, por medio de los cuales se recogerá datos relevantes para llevar a cabo el plan de disertación para optar por el título de licenciada en Terapia Física.

¿Cuál es el propósito de este informe de consentimiento?

Este informe de consentimiento se entrega a usted para ayudarle a entender las características del estudio, de tal modo que pueda decidir de manera voluntaria si desea participar o no. Si luego de leer este documento tiene alguna duda, solicite a la estudiante aclarar cualquier inquietud. Ella le proporcionará toda la información que necesite para que usted tenga buen entendimiento del estudio.

¿Cuál es el objetivo de este estudio?

El estudio busca conocer el efecto de la aplicación de ejercicios de gimnasia abdominal hipopresiva en el rendimiento deportivo en nadadores jóvenes pertenecientes al club "Varadero" del sector Terracota en Sangolqui.

¿Cuáles son los posibles riesgos?

Este estudio no implica ningún riesgo físico o psicológico para su representado. Los datos recogidos no le ocasionarán ningún conflicto, ya que los resultados obtenidos serán confidenciales.

Yo, _____, en calidad de representante, autorizo a _____, para que se someta al estudio titulado "Efecto de la aplicación de ejercicios de gimnasia abdominal hipopresiva en el rendimiento deportivo en nadadores jóvenes del club Varadero en el sector de Terracota en Sangolquí en el período 2019-2020", realizado por la Srta. Macarena Rosero, estudiante de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador, de la Carrera de Terapia Física, cuya finalidad es realizar un pre test y post test de la prueba de 100 metros libres y un plan de ejercicios de gimnasia abdominal hipopresiva.

Conozco que el estudio tendrá una duración de dos meses, por lo que mi representado asistirá los días acordados al entrenamiento.

Estoy informado sobre el carácter confidencial del estudio, al mismo tiempo confirmo que su participación es absolutamente voluntaria.

Nombre del Representante: _____

Firma del Representante: _____

Fecha: Día/ Mes/ Año

Anexo 2: Ficha de Datos Demográficos

DATOS DEMOGRÁFICOS		
Edad		
Sexo	**Femenino**	
	Masculino	
Estado civil	**Soltero/a**	
	Casado/a	
	Divorciado/a	
	Viudo/a	
	Unión libre	
Nacionalidad		
Ocupación		

Anexo 3: Ficha de Datos Antropométricos

DATOS ANTROPOMÉTRICOS						
Talla (cm)	**Peso (Kg)**	**IMC**	**T.A.**	**T°**	**F.C.**	**F.R.**

Anexo 4: Diario de Control de la Aplicación de los Ejercicios Hipopresivos

Hora de inicio	**Hora de fin**	**Semana**
N° de ejercicios realizados	**N° de ejercicios pendientes**	
Observaciones		