

Correlación entre la potencia en miembros inferiores-superiores y el porcentaje de masa muscular
en nadadores entre 13 a 15 años de la liga de natación de Antioquia

Jhon Federico Morales Navarro, ✉ jhon4452@gmail.com

David Palacio Pérez, ✉ oicalap6@gmail.com

Sebastián Molina, ✉ sebasmolina26@gmail.com

Trabajo de Grado presentado Para optar al título de Tecnólogo en Entrenamiento Deportivo

Asesor: Anderson Cano Arango., Magíster (MSc) en Fisiología del ejercicio



Universidad de San Buenaventura Colombia

Facultad de Educación

Tecnología en Entrenamiento Deportivo

Bello, Colombia

2018

Citar/How to cite	(Morales, Palacio, & Molina, 2018) ... (Morales et al., 2018)
Referencia/Reference	Morales, J., Palacio, D., & Molina, S. (2018). <i>Correlación entre la potencia en miembros inferiores-superiores y el porcentaje de masa muscular en nadadores entre 13 a 15 años de la liga de natación de Antioquia</i> . (Trabajo de grado Tecnología en Entrenamiento Deportivo). Universidad de San Buenaventura Colombia, Facultad de Educación, Medellín.
Estilo/Style: APA 6th ed. (2010)	



Bibliotecas Universidad de San Buenaventura



Biblioteca Digital (Repositorio)
<http://bibliotecadigital.usb.edu.co>

- Biblioteca Fray Alberto Montealegre OFM - Bogotá.
- Biblioteca Fray Arturo Calle Restrepo OFM - Medellín, Bello, Armenia, Ibagué.
- Departamento de Biblioteca - Cali.
- Biblioteca Central Fray Antonio de Marchena – Cartagena.

Universidad de San Buenaventura Colombia

Universidad de San Buenaventura Colombia - <http://www.usb.edu.co/>

Bogotá - <http://www.usbbog.edu.co>

Medellín - <http://www.usbmed.edu.co>

Cali - <http://www.usbcali.edu.co>

Cartagena - <http://www.usbctg.edu.co>

Editorial Bonaventuriana - <http://www.editorialbonaventuriana.usb.edu.co/>

Revistas - <http://revistas.usb.edu.co/>

Tabla de contenido

Resumen	6
Abstract	7
Introducción	8
1 Planteamiento del problema	9
1.1 Antecedentes	9
1.2 Limitación	11
1.3 Delimitación	12
2 Propósito.....	13
3 Objetivos	14
3.1 Objetivos específicos.....	14
4 Hipótesis.....	15
5 Pregunta.....	16
6 Marco teórico	17
7 Metodología	19
8 Resultados	24
9 Discusión.....	30
10 Conclusiones	31
11 Recomendaciones.....	32
Referencias	33

Lista de tablas

Tabla 1. Variables	22
Tabla 2. Instrumentos	23

Lista de figuras

Figura 1. Grupo de nadadoras uno	25
Figura 2. Grupo de nadadores dos.....	25
Figura 3. Grupo de nadadoras tres.	26
Figura 4. Grupo de nadadores cuatro	27
Figura 5. Grupo de nadadoras cinco.....	28
Figura 6. Grupo de nadadoras seis	29

Resumen

La importancia de la potencia de miembros inferiores y superiores en nadadores es de gran magnitud, ya que son estas extremidades las que permiten avanzar de forma rápida abriendo espacio a una fuerza externa, la cual es el agua, por eso queremos evaluar la importancia que tiene la relación entre la potencia de miembros inferiores y superiores en nadadores. Seguido valorar el porcentaje de masa muscular, también determinar la relación entre la potencia de miembros inferiores y superiores también el porcentaje de masa muscular. Metodología de tipo correlativo en el cual se medirán y compararán dos variables de tipo continuo; denominada condicional potencia en miembros inferiores y superiores, la otra será el % de la masa muscular en nadadores de carrera, se encuentran en el rango de edad entre 13 y 15 años. Se encontró relación entre el peso muscular y la potencia en miembros inferiores de los hombres, lo cual quiere decir que es significativo.

Palabras clave: Correlación, Fuerza explosiva, Miembros inferiores, Miembros superiores, Masa muscular.

Abstract

The importance of the power of the lower and upper limbs in swimmers is of great magnitude, since these are the extremities that allow to advance quickly in space to an external force, which is water, for that reason we want to evaluate the importance that has the relationship between the power of the lower and upper limbs in swimmers. After assessing the percentage of muscle mass, also determine the relationship between the power of the lower and upper limbs also the percentage of muscle mass. Methodology of correlative type in which continuous variables will be measured and compared; conditional power in lower and upper limbs, the other part of muscle mass in career children, are in the age range between 13 and 15 years. The relationship between muscle weight and power in the lower limbs of men was found, which means that it is significant.

Keywords: correlation, Explosive force, Lower limbs, superior members, Muscle mass.

Introducción

Es un estudio de tipo correlativo enfocado en la relación de la fuerza de los miembros inferiores y superiores, el porcentaje de masa muscular, con deportistas de la liga de natación de Antioquia. Dado que la masa muscular es la composición del cuerpo de una persona, se puede expresar en porcentajes de la grasa o la masa corporal también incluye músculos y huesos. También podemos hablar de la masa muscular activa en kilogramos o también en libras ya que es toda la grasa que podemos encontrar en el cuerpo. El procedimiento por medio de medidas antropométricas es muy efectivo en cuanto a los procesos deportivos, puesto que evalúan el comportamiento y la integración del cuerpo humano. Los miembros inferiores y superiores son el medio de desplazamiento en agua, puesto que son estas extremidades o segmentos que permiten por medio de un acto o un movimiento muscular abrir o permitirse avanzar dentro del agua. El protocolo isak es el cual mide los diámetros en muñeca, humero y fémur también se les mido perímetros y pliegues, con instrumentos como la báscula, estadiómetro, adipometro, cinta métrica y el calibrador. Este protocolo simultáneamente con estos elementos, permiten evaluar a los deportistas de la liga de natación de Antioquia, de manera adecuada y asociada a su protocolo.

1 Planteamiento del problema

En la determinación de la relación de composición corporal en la fuerza de miembros inferiores y superiores en deportistas adolescentes, es tema de varias investigaciones.

Correlación entre la potencia en miembros inferiores (altura de despegue del salto) medida con protocolo de Bosco y la velocidad frecuencia (medida con el test de 30 y 60 metros planos) de la selección Colombia femenina y masculina de ultimate frisbee (Tejada, 2009, p. 4).

Para ello utilizaron, a través del protocolo de Bosco (valoraron el componente de la fuerza elástico- explosiva- reactiva). La velocidad de desplazamiento fue evaluada en una carrera a 30 y 60 metros.

Los resultados encontrados muestran que; al relacionar la velocidad de la carrera y altura del salto la relación fue directa en las mujeres (Tejada & Ramón, 2013).

Qué tipo de relación hay entre la potencia en miembros inferiores y el porcentaje de masa muscular en grupo de nadadores de la liga de natación de Antioquia 13 a 15 años.

Este proyecto investigativo no encontró reportes específicos, que traten la potencia en miembros inferiores y superiores con el porcentaje de masa muscular en nadadores.

1.1 Antecedentes

En este estudio se analizó las diferencias de composición corporal y la condición física en deportistas jóvenes, que practican balonmano, natación y karate, se contó con la participación de 90 deportistas. Los deportistas se dividieron en categorías y deporte. La conclusión, cada modalidad incide con características antropométricas, ya sea peso porcentaje muscular o grasa y somatotipo de los participantes, también se desarrollan parámetros específicos para la condición física de cada disciplina (Grijota, Muñoz, Crespo, Robles, & Maynar, 2012).

Gracias al diseño de un protocolo para un estudio descriptivo correlacional, en el que se pautaron formas para la determinación de relaciones entre las variables antropométricas (Sáez, 2016).

Este protocolo Isak y potencia física muscular, instrumento Axon Jump en una muestra de deportistas adultos universitarios de Santiago, (Chile). Este estudio se realizó en 10 individuos varones entre los 18 y 28 años de edad. Se llegó a la determinación de la relación entre potencia física muscular del tren inferior respecto del porcentaje de grasa y masa muscular en seleccionados universitarios de Taekwondo. La metodología se diseñó en un estudio descriptivo correlacional, dentro de un marco cuantitativo, donde la muestra fue intencionada con una cantidad de diez adultos masculinos. Las variables evaluadas se obtuvieron a través de criterios antropométricos y de potencia física muscular del tren inferior encontraron que la relación de la potencia incide en el salto contra movimiento jump ya que su correlación es de -0.73 detectando de esa manera que a mayor porcentaje de grasa menor será este tipo de salto. Las variables evaluadas se obtuvieron a través de criterios antropométricos y de potencia física muscular del tren inferior encontraron que la relación de la potencia incide en el salto contra movimiento jump ya que su correlación es de -0.73 detectando de esa manera que a mayor porcentaje de grasa menor será este tipo de salto. Solo en el salto Squat jump no existió correlación, por tanto, este salto no tiene incidencia en la correlación con el porcentaje de grasa.

Se llegó a la conclusión que los valores obtenidos en la evaluación de potencia muscular, masa muscular y porcentaje de grasa, nos indican que los resultados no se ajustaron a los deportistas de la disciplina Taekwondo ya que los porcentajes de grasa fueron elevados, y los valores de la masa muscular bajos respecto selecciones internacionales, con ello, la potencia del tren inferior se ve disminuida notoriamente. En esta investigación, la relación de la potencia muscular del tren inferior con el porcentaje de grasa fue directa, ya que los sujetos obtuvieron, a menor porcentaje de grasa, mayor potencia; sin embargo, la relación de potencia muscular del tren inferior con la masa muscular fue indirecta ya que, a mayor porcentaje de masa muscular no hay mayor potencia en los sujetos.

Se realizó una revisión de composición corporal y de la fuerza máxima, de manera indirecta, en la investigación se desea concluir de qué manera y como se manifiestan ciertos fenómenos correlacionales, estos fenómenos proyectan propósitos

descriptivos que determinan la relación entre un ambiente complejo, ya que pueden existir variables contundentes para algunos resultados en otras variables. La prueba se conformó por 18 mujeres y 53 hombres, el 12.67% afirma no realizar actividad deportiva, mientras que el 87.33% sí. En resultado a lo anterior tenemos que el promedio de masa grasa de los participantes es de 25.84 ± 4.19 , en un rango de 26.25, siendo la mínima 17.05 y la máxima 43.3, su coeficiente de variación es de 16%. En el resultado de masa magra, el promedio es de 17.79 ± 7.15 , por ende, la variación es de 40%. En conclusión, se mantienen niveles de normo peso (Gómez, Hernandez, Marín, & Rivera, 2015, p. 1).

Otro estudio determino el nivel de condición física de un grupo de 329 estudiantes, situados en el norte de España, se analizó las relaciones de composición corporal, tensión arterial, entre otros. Los estudiantes tenían 11-12 años y estaban distribuidos en 31 escuelas. Los datos obtenidos fueron antropométricos, sociodemográficos, desarrollo madurativo, condición física y de tensión arterial. En los resultados encontrados se visualizó que los estudiantes varones y los normo peso, tuvieron alto rendimiento en la condición física, mientras que las mujeres y quienes sufren sobre peso no. En conclusión, la condición física y la composición corporal demuestran la importancia de mejorar la condición física (Arriscado, Muros, Zabala, & Dalmau, 2014, p. 1).

1.2 Limitación

Las limitaciones que se presentan en este proyecto es que la configuración de la plataforma, que es utilizada para medir la fuerza máxima de miembros inferiores y miembros superiores, pueda presentar una des configuración, donde no arroje una confiabilidad del 100% ya que se deben tener una serie de prevenciones para realizar la prueba, ya que la plataforma debe estar en una superficie plana y estable, con un mínimo contacto a la plataforma puede distorsionarla o alterarla y arrojar un dato erróneo, el deportista debe saltar en la plataforma y debe caer de la forma más posible estable y quieto.

Una antropometría con protocolo Isak es una manera de estandarizar las mediciones de las distintas áreas del cuerpo para determinar la composición corporal de un individuo. Se suele realizar en personas entrenadas. Para realizar este protocolo se debe tener en cuenta que son pruebas que seguramente no nos van a arrojar un resultado cien por ciento confiable, ya que son pruebas que se realizan manualmente, los instrumentos con los que se realizan estas pruebas deben estar calibrados para que se disminuya la probabilidad de error.

La población evaluada frente a la selección de la muestra, no es un número considerable, lo cual en algún momento puede afectar la potencia de los resultados que pueda arrojar este tipo de investigación.

Los instrumentos son de muy alta calidad y muy difícil de conseguir ya que en pocas partes de los tienen.

1.3 Delimitación

La presente investigación tiene como propósito encontrar la correlación que existe entre la potencia de miembros inferiores, superiores y el porcentaje de masa muscular activa en nadadores del programa de formación de la liga de natación de Antioquia, 12 y 15 años, 2017. Se trata de un proyecto con diseño correlativo que pretende llegar a diferentes conclusiones sobre la relación en la potencia de miembros inferiores y el respectivo porcentaje de masa muscular activa con una población de nadadores de 13 a 15 años, los impactos que tienen estas características sobre los sujetos y sobre su desempeño en el agua, evidenciando así su correlación, también identificar cada uno de estos valores cuantificables en los deportistas, ósea, la potencia y el porcentaje de masa corporal activa en cada uno, añadiendo y analizando variables que pueden influir en los resultados como la talla y medidas antropométricas, para generar una base de datos de información de la cual podamos hacer una recolección de datos, mostrar y comparar la información hallada durante el proyecto, debido a la importancia de llevar un control de trabajo y del estado de cada uno de los deportistas para una buena planificación del entrenamiento y determinar si efectivamente estas características tienen una relación o no en el campo de la natación.

2 Propósito

El propósito de la investigación es encontrar la correlación que existe entre la potencia máxima de miembros inferiores – superiores y el porcentaje de masa muscular activa en nadadores de 13 y 15 años, de la liga de natación de Antioquia modalidad carreras. Con ello se quiere determinar que posibles impactos puede tener el conocimiento de este tipo de relaciones, sobre el seguimiento y control del rendimiento deportivo en este grupo de atletas. La realización de estos proyectos se hace importante para la recolección de información e implementación en el entrenamiento deportivo, también a mostrar a los deportistas su estado actual físico en materia de mejorar o establecer la influencia que tienen ciertos aspectos en su desarrollo,; generar información de investigación sobre aspectos determinantes en un deporte tan significativo e importante como la natación y en edades tempranas en las cuales el desarrollo debe ser específico y riguroso para formación de deportistas con grandes capacidades y que puedan llegar a un rendimiento deportivo óptimo.

Como participantes de la comunidad del entrenamiento deportivo de la Universidad San Buenaventura se hace importante este tipo de experiencias investigativas para la formación activa de nuestros procesos, ya que en materia de práctica abren campos a propuestas nuevas a los cuales comúnmente no se tiene la oportunidad de participar. También generar herramientas de trabajo aplicables a otros deportes y estilos de entrenamiento de los cuales futuramente pretendemos hacer parte, y nos obliga a salir de nuestra zona de confort en deportes de gusto personal si no que nos obliga a abrir horizontes a todo tipo de prácticas y amplia nuestro repertorio y conocimiento sobre la comunidad del deporte y la actividad física.

3 Objetivos

3.1 Objetivos específicos

- Evaluar la potencia miembros inferiores y superiores en jóvenes nadadores de la >Liga natación de Antioquia 13 y 15 años.
- Valorar el porcentaje de masa muscular, en jóvenes nadadores de la Liga natación de Antioquia 13 y 15 años.
- Determinar la relación que existe entre la potencia de miembros inferiores y superiores y el porcentaje de masa muscular Liga natación de Antioquia 13 y 15 años.
- Determinar la relación que existe entre la potencia de miembros inferiores y superiores en nadadores Liga natación de Antioquia 13 y 15 años.

4 Hipótesis

H1₀: No existe correlación entre la potencia en miembros inferiores y porcentaje de masa muscular, en los nadadores de la liga de natación, 13 a 15 años.

H1₁: Existe correlación entre la potencia en miembros inferiores y porcentaje de masa muscular, en los nadadores de la liga de natación, 13 a 15 años.

H2₀: No existe correlación entre la potencia en miembros superiores y porcentaje de masa muscular, en los nadadores de la liga de natación, 13 a 15 años.

H2₁: Existe correlación entre la potencia en miembros superiores y el porcentaje de masa muscular, en los nadadores de la liga de natación, 13 a 15 años.

H3₀: No existe relación entre la potencia en miembros superiores y la potencia en miembros inferiores, en los nadadores de la liga de natación, 13 a 15 años.

H3₁: Existe relación entre la potencia en miembros superiores y la potencia en miembros inferiores, en los nadadores de la liga de natación, 13 a 15 años.

5 Pregunta

¿Cuál es la relación que existe entre la potencia de miembros inferiores- superiores y el porcentaje de masa muscular en los nadadores de la liga de natación de Antioquia 13 y 15 años?

6 Marco teórico

En este apartado se describe los aspectos teóricos relevantes para este acercamiento investigativo, en primer lugar, se detallarán conceptos sobre la potencia como variable de tipo condicional relacionada con la fuerza como manifestación, sobre estos aspectos se tratará de manera específica la fuerza –explosiva y el ciclo de estiramiento y acortamiento (CEA). Seguido se realizará un acercamiento detallado a las medidas antropométricas, protocolos, formas de valoración y de manera especial se hablará sobre el componente muscular, el musculo y su estructura, tipos de contracción, relación activación muscular y tipos de fuerza según la carga a vencer. Por último, se determinarán algunos antecedentes de tipo investigativo; cercanos a este proyecto.

Potencia Muscular: capacidad para desarrollar una aceleración y así, vencer una resistencia (Pérez & Gardey, 2013).

Fuerza: Es aquella capacidad que poseen nuestros músculos para centrarse a una resistencia dada.

Manifestación de la fuerza: Se encuentra la fuerza estática, activa y reactiva.

Fuerza explosiva: Es la representación de la potencia representada de dicha forma.

Relaciones de la fuerza y la velocidad: cuando hablamos de la fuerza y la velocidad nos referimos a dos capacidades que están relacionadas desde el punto de vista fisiológico, destacando el tipo de fibras que predominan y la sincronización (Fernández, Beas, Martín, & Reina, 2007).

Fibras musculares y generación de potencia: Se ha demostrado que entre dos músculos de igual volumen y cuyas fibras actúan con la misma tensión (fuerza/superficie), el penniforme con un ángulo relativamente pequeño (como es lo usual), puede ejercer más fuerza que el de fibras paralelas debido a su mayor ASTF. Así, se concluye que los músculos de fibras paralelas son músculos más rápidos, mientras que aquellos de fibras oblicuas son músculos más fuertes (Universidad de Antioquia , 2016, párr. 7).

Reclutamiento de fibras musculares: Los músculos se forman de multitudes de fibras musculares, estos se contraen y generan una fuerza, esto es posible a las Unidades Motoras (Dani, 2014).

Adaptaciones al entrenamiento de la fuerza: “El ejercicio induce cambios en la regulación y transcripción de genes específicos que inducen modificaciones en la cantidad de proteínas de una determinada isoforma en las fibras musculares” (Martín, 2008, p. 197).

Masa corporal activa: Cantidad de materia que se encuentra en el cuerpo humano y se constituye como músculo.

Natación: Deporte que consiste en el desplazamiento en el agua con todas las extremidades corporales.

Medidas antropométricas: aquellas valoraciones tomadas del cuerpo humano donde se tienen en cuenta variables corporales.

Miembros inferiores: miembros de la parte inferior del cuerpo.

Actividades acuáticas: Actividades deportivas o de recreación que se lleven a cabo en el agua o subacuáticas.

7 Metodología

Diseño: Para esta investigación se utilizará un diseño de tipo correlativo en el cual se medirán y compararán dos variables de tipo continuo; una denominada condicional potencia en miembros inferiores y superiores y la otra será el % de la masa muscular en nadadores de carrera del programa de formación la liga de natación de Antioquia que se encuentran en el rango de edad de 13 y 15 años. Con la misma se pretende determinar el grado de relación, que existen entre estas dos variables. Para la valoración de miembros inferiores se realizó un protocolo squat jump que nos permite ver la potencia que el deportista tiene en los miembros inferiores a partir de un salto con las manos en la cintura, para la realización de esta prueba se necesitó una plataforma de deformación Axonjump 4.0, argentina 2004. Para realizar esta prueba, el deportista tuvo 3 intentos donde se le explico cómo tendría que saltar, la cual era un salto desde afuera de la plataforma, hasta caer en la plataforma con los brazos en la cintura, al momento de caer debería estarse lo más estático posible.

Para medir la potencia en miembros superiores, se realizamos en la plataforma de deformación Axonjump 4.0, argentina2004. Pero con una adaptación, la cual nos permitió encontrar la potencia en miembros superiores, esta prueba adaptada se realizó con un salto en flexo extensión de codo.

Para la encontrar la composición corporal en los deportistas usamos un protocolo isak, en la cual les medimos los diámetros en muñeca, humero y fémur también se les mido perímetros y pliegues, con instrumentos como la báscula, estadiómetro, adipometro, cinta métrica y el calibrador.

El procedimiento que se llevó a cabo el 14 de septiembre del 2017, para la ejecución de la investigación consto de una primera intervención en la cual se fue informado por los investigadores al grupo que encajaba en la población delimitada del carácter de la investigación dando a conocer sus beneficios para el grupo e individualmente a los participantes después debido a la minoría de edad de la población se les hizo firmar a los padres de los deportistas el consentimiento informado en donde su firma nos daba la autorización de manejar y utilizar los datos obtenidos en la investigación para datos netamente académicos e investigativos y constaba un interés solo

académico de parte de la población y ningún incentivo económico de por medio el cual fue aceptado por todos los participantes.

Posteriormente se procede a realizar todas las pruebas destinadas a la investigación en los sujetos presentes realizando primero el protocolo antropométrico pasando por datos básicos como información básica como nombre, fechas de nacimiento, talla de pie, bioimpedancia, peso(Kg), peso graso, IMC (índice de masa corporal), peso visceral, masa muscular, después de tomados estos datos se llevó a cabo la toma de pliegues corporales, perímetros y diámetros de cada uno de los deportistas por dos de los investigadores al terminar todo el proceso pasaban a la siguiente prueba en la plataforma de salto para el test de abalakov donde se hacía una previa explicación del test el gesto técnico que se debía a hacer por fuera de la plataforma y después se procedió a hacer el test dentro de la plataforma donde los datos eran arrojados directamente al software, se desarrolló la prueba de abalakov para miembros inferiores con salto vertical sin impulso y con las manos en la cadera , después se realizó una prueba piloto donde por el mismo principio de la prueba se pretende medir la potencia en miembros superiores realizando una flexión de codo con salto al final del gesto para así tener resultados correctos de la prueba.

Todos los protocolos fueron realizados por los 3 investigadores y el asesor con conocimientos pertinentes para la efectiva realización de los test y una buena confiabilidad de los resultados.

Población y muestra: Se seleccionaron un total de 19 deportistas de natación de la liga de natación de Antioquia de 13 a 15 años, 8 mujeres y 11 hombres natación carreras. Los sujetos fueron seleccionados de manera intencional. Los criterios para la selección fueron los siguientes: 2 años como mínimo de práctica deportiva, pertenecer al programa de natación carreras de la liga de natación, 4 sesiones de entrenamiento en la semana como mínimo.

Variables: Las variables que se evaluarán en este proyecto son dos las cuales son la masa muscular en kilogramos y la potencia de miembros inferiores y superiores.

Masa muscular: Podemos decir que la masa muscular es el volumen de tejido corporal total que corresponde al músculo. Los músculos tienen la capacidad para contestar a un aumento, incrementando la masa, esto facilita mayor fuerza y resistencia. Podemos hablar también sobre la masa corporal activa que representa en kilogramos o libras. “La MCG es la cantidad absoluta de grasa que se encuentra en el cuerpo” (Lopategui, 2008, párr. 2).

Para encontrar el porcentaje de masa muscular realizamos un protocolo Isak que nos permitió conocer pliegues cutáneos, altura, peso, entre otros.

Potencia en miembros inferiores y superiores: El % de masa muscular se puede definir como el volumen del tejido corporal total que corresponde al músculo.

potencia se define como la cantidad de trabajo realizado por unidad de tiempo; es el resultado de la fuerza por la velocidad ($F \cdot V$). En el deporte la potencia también se conoce como fuerza explosiva, por lo tanto, se concibe como la habilidad para transformar la energía física en fuerza, de una manera rápida. Por esta razón depende de la cantidad de producción de ATP por unidad de tiempo. El entrenamiento de la potencia es utilizado para incrementar la velocidad de movimiento y la velocidad de los músculos para generar fuerza (nerviosa); por lo tanto, en este tipo de entrenamientos es necesario hacer énfasis en las capacidades condicionales fuerza y la velocidad. Algunos ejercicios de potencia son los saltos, el sprint (desplazamientos en carrera), los lanzamientos (Tejada & Ramón, 2013, p. 151).

Se desarrolló la prueba de abalakov para miembros inferiores con salto vertical sin impulso y con las manos en la cadera, se realizó una prueba piloto donde por el mismo principio de la prueba se pretende medir la potencia en miembros superiores realizando una flexión de codo con salto al final del gesto para así tener resultados correctos de la prueba. La prueba se hizo con una semisentadilla, flexionando la rodilla a 90 grados, con las manos en la cintura y el tronco totalmente recto.

Tabla 1.
Variables

Variables	Tipo	Definición conceptual	Definición operacional
Potencia miembros superiores	Continua	Fuerza elástico explosiva.	Test -CMJ adaptado.
Miembros inferiores	Continua	Fuerza elástico explosiva	Test- CMJ adaptado.
Masa muscular (KG)	Continua	Valoración antropométrica.	ISAK – 9 pliegues Perímetros, diámetros, peso y talla.

Recolección y manejo de datos: Los 19 sujetos, 11 hombres y 8 mujeres, fueron evaluados el día 14 de septiembre en las instalaciones de la liga de natación de Antioquia, costado derecho de la piscina olímpica. Inicialmente se les presento el consentimiento informado, fue firmado. Posteriormente fueron evaluados a través de protocolo abalakov para la valoración de la potencia en miembros inferiores y se realizó una propuesta de adaptación para realizar la valoración de la potencia en miembros superiores con la misma lógica de la prueba realizando una flexión de codos y bajo el mismo principio obtener los datos de potencia.

Mediante el protocolo de medición antropométrica de isak, los nadadores fueron evaluados para la recolección de datos de longitudes, perímetros pliegues corporales. Los datos básicos que se recolectaron fueron: nombres, apellidos, sexo, edad, fecha de nacimiento, talla, bioimpedancia, pliegues corporales, perímetros y diámetros de cada uno de los sujetos de la población

Los datos antropométricos fueron llevados a una hoja de Excel y luego analizados de forma descriptiva en un software de antropometría de los 31 cursos de formación general.

Para el análisis de los datos, se utilizó un paquete estadístico. Los datos preliminares, medidas de tendencia media y central (X). En la distribución de los datos se realizó una prueba de normalidad Shapiro Wilk, esta prueba de investigación con menos de 50 sujetos. Para establecer la correlación entre las variables masa muscular y potencia, se utilizó la correlación de Pearson (r),

con la misma se quiso determinar, el nivel de la relación entre variables ($p \leq 0,05$), y la relación entre las mismas (r).

Todos los procedimientos y datos arrojados de los mismos, fueron organizados en tablas de Excel- Windows 2006.

Tabla 2.
Instrumentos

Instrumentos	Marca	Evaluador
Bascula bioimpedancia	Omron Healthcare	Estudiante Entrenamiento deportivo.
Adipometro	Skinfold Caliper	Estudiante Entrenamiento deportivo.
Cinta métrica, pie rey.	N/A	Estudiante Entrenamiento deportivo.
Plataforma abalakov	Plataforma de deformación Axónjump 4.0.	Asesor

8 Resultados

En el presente apartado se presenta los resultados estadísticos para las variables que se correlacionaron, masa muscular y potencia. El procedimiento que se utilizará corresponde a la presentación en cada apartado de los resultados por variable, haciendo referencia a los datos descritos, para ello se construirán tablas que ilustran con mayor claridad los datos obtenidos en las evaluaciones realizadas. En primera instancia se describirán los resultados arrojados en las pruebas de valoración de la masa muscular y luego la potencia. tanto del grupo experimental como del control en el siguiente orden: inicialmente se presentarán los datos individuales de cada sujeto valorado, a continuación, el resumen de estos datos con estadísticos descriptivos de tendencia central y de dispersión, que ilustrarán las características generales de este grupo en cuanto a las variables valoradas. Finalmente se detallarán los datos estadísticos correlativos designados para tal, con el fin de indagar que tipo de relación tienen este tipo de variables entre sí.

Datos evaluación grupo: Los datos recolectados de los deportistas evaluados tuvieron correlaciones significativas tanto como otros que no tuvieron correlación, evaluamos 11 nadadores y 8 nadadoras. Los datos antropométricos fueron llevados a una hoja de Excel y luego analizados de forma descriptiva en un software de antropometría del 31 curso de formación general.

Grupo de nadadoras uno: El grupo de nadadoras está conformado por 8 niñas con edades desde los 12 hasta los 15 años donde se les evaluó: sexo, edad, peso, talla, Imc, musculatura en kilogramos, % de musculatura, potencia en miembros inferiores y superiores (Figura 1).

ID	SEXO	EDAD	PESO	TALLA	IMC	MUSC. Kg.	MUSC. %	POT.M.INF. Watts	POT.M.SUP. Watts
1	2	15	49,5	164,0	18,4	23,7	47,8	214	58,2
2	2	14	59,3	167,0	21,3	28,8	48,6	240	62,8
3	2	12	68,0	178,0	21,5	34,8	51,1	138	44,5
4	2	13	53,6	162,0	20,4	25,9	48,3	211	37,1
5	2	15	54,6	163,0	20,6	26,5	48,5	188	89,9
6	2	12	49,4	163,0	18,6	24,0	48,6	134	66,9
7	2	15	59,4	160,0	23,2	29,6	49,9	207	53,8
8	2	13	54,7	157,0	22,2	26,2	48,0	201	54,1

Figura 1. Grupo de nadadoras uno

Grupo de nadadores dos: El grupo de nadadoras está conformado por 11 niños con edades desde los 13 hasta los 15 años donde se les evaluó: sexo, edad, peso, talla, Imc, musculatura en kilogramos, % de musculatura, potencia en miembros inferiores y superiores (Figura 2).

ID	SEXO	EDAD	PESO	TALLA	IMC	MUSC. Kg.	MUSC. %	POT.M.INF. Watts	POT.M.SUP. Watts
1	1	15	62,1	179,0	19,4	29,8	47,9	358	140,4
2	1	17	62,1	179,0	19,4	29,8	47,9	371	181,3
3	1	15	48,8	162,0	18,6	24,2	49,6	304	128,8
4	1	14	68,5	182,0	20,7	33,3	48,6	345	148,6
5	1	14	69,4	180,0	21,4	33,7	48,5	256	126,0
6	1	13	47,6	150,0	21,2	23,6	49,5	182	49,1
7	1	14	50,2	162,0	19,1	24,5	48,7	238	104,3
8	1	14	53,2	161,0	20,5	26,2	49,2	216	36,8
9	1	13	47,7	165,0	17,5	22,4	46,9	200	111,2
10	1	13	47,7	165,0	17,5	22,4	46,9	188	86,6
11	1	12	48,8	157,0	19,8	23,8	48,8	180	110,3

Figura 2. Grupo de nadadores dos

Resumen de la información-estadística descriptiva: Realizamos una información estadística descriptiva para evaluar y sacarle el promedio, mínima, máxima, división estándar y la media de cada grupo de nadadoras y nadadores teniendo en cuenta su sexo, edad, peso, talla (cm), Imc, musculatura en kilogramos, % de musculo y la potencia en miembros inferiores y superiores.

Grupo de nadadoras tres: El grupo de nadadoras, está compuesto por 8 niñas que fueron evaluadas y nos arrojaron un promedio, una mínima, máxima, división estándar y una mediana. Donde nos dice el estado en el que se encuentran las deportistas, desde su edad, peso, talla, imc, músculos, % de grasa, potencia en miembros inferiores y potencia en miembros superiores (Figura 3).

SEXO	EDAD	PESO	TALLA. Cms	IMC	MUSC. Kg.	%	POT.M.INF - Watts	POT.M.SUP - Watts
Prom.	13,6	56,1	164,3	20,8	27,4	48,8	191,6	58,4
min.	12,0	49,4	157,0	18,4	23,7	47,8	133,8	37,1
max.	15,0	68,0	178,0	23,2	34,8	51,1	240,2	89,9
Dv.	1,2	5,7	5,9	1,6	3,4	1,0	35,0	14,9
Mediana.	13,5	54,7	163,0	20,9	26,4	48,5	203,9	56,2

Figura 3. Grupo de nadadoras tres.

Grupo de nadadores cuatro: El grupo de nadadores, está compuesto por 11 hombres que fueron evaluadas y nos arrojaron un promedio de una mínima, máxima, división estándar y una mediana. Donde nos dice el estado en el que se encuentran las deportistas, desde su edad, peso, talla, imc, músculos, % de grasa, potencia en miembros inferiores y potencia en miembros superiores (Figura cuatro).

SEXO	EDAD	PESO Kg	TALLA. Cms	IMC	MUSC. Kg.	%	POT.M.INF - Watts	POT.M.SUP - Watts
<i>Prom.</i>	14,0	55,1	167,5	19,6	26,7	48,4	257,9	111,2
<i>min.</i>	12,0	47,6	150,0	17,5	22,4	46,9	179,8	36,8
<i>max.</i>	17,0	69,4	182,0	21,4	33,7	49,6	371,4	181,3
<i>Dv.</i>	1,3	8,3	10,3	1,3	4,0	0,9	70,6	40,1
<i>Mediana.</i>	14,0	50,2	165,0	19,4	24,5	48,6	238,1	111,2

Figura 4. Grupo de nadadores cuatro

Correlación de variables: Se quiere conocer la correlación de las variables como la potencia en miembros inferiores y superiores y el porcentaje de masa muscular, se realizó un proceso estadístico por medio de un programa de Excel que nos permitió analizar de forma descriptiva en un software de antropometría del 31 curso de formación general en ciencias aplicadas al deporte para entrenadores, COE, IENFC y solidaridad olímpica Barcelona, (2014).

Grupo de nadadoras cinco: La relación que existe entre el peso muscular y la potencia en miembros inferiores de los hombres es de $r = 0,7^*$ lo cual quiere decir que es significativo y la relación que hay entre peso muscular y la potencia de miembros superiores es de $N = 11$ las personas evaluadas y $r = 0,5$ lo cual es significativo, mientras que la relación de la potencia en miembros superiores y potencia en miembros inferiores es de $r = 0,8^{**}$ lo cual es muy significativo (Figura Cinco).

RELACIÓN ENTRE EL PESO MUSCULAR Y LA POTENCIA. HOMBRES 13 - 15 AÑOS GRUPO CARRERAS LIGA DE NATACIÓN DE ANTIOQUIA			
		POT.MINF	POT. MSUP
PESO MUSC.	<i>r.</i>	<u>0,7*</u>	<u>0,5</u>
	<i>N.</i>	11	11
POT. MSUP	<i>r.</i>	<u>0,8**</u>	
	<i>N.</i>	11	

Figura 5. Grupo de nadadoras cinco

La relación entre el peso muscular y la potencia en miembros inferiores en las mujeres es de $N = 8$ de las mujeres evaluadas y $r = -0,23$ lo cual quiere decir que no hay relación y la relación entre peso muscular y potencia de miembros superiores es de $r = -0,31$ lo cual quiere decir que no hay relación, mientras que la potencia en miembros superiores y la potencia de miembros inferiores es de $r = -0,04$ lo cual indica que en las mujeres no tienen relación estas tres variables (Figura seis).

RELACIÓN ENTRE EL PESO MUSCULAR Y LA POTENCIA. MUJERES 13 - 15 AÑOS GRUPO CARRERAS LIGA DE NATACIÓN DE ANTIOQUIA			
		POT.MINF	POT. MSUP
PESO. MUSC	<i>r.</i>	-0,23	-0,31
	<i>N.</i>	8	8
POT. MSUP	<i>r.</i>	-0,04	
	<i>N.</i>	8	

Figura 6. Grupo de nadadoras seis

9 Discusión

Dentro de los resultados encontrados en el análisis de las variables que se están discutiendo, potencia muscular de miembros superiores, potencia muscular de miembros inferiores y la masa corporal. Se realizará una aproximación de todos los datos, entrando en el contexto de los datos mismos, pues es desde ese punto de vista donde se logra entender mejor, el propósito de este estudio, estando siempre bajo el campo de las capacidades físicas de tipo condicional, principalmente la potencia muscular y desde los fisiológico, el componente corporal, específicamente masa muscular.

Confrontando los resultados obtenidos con investigaciones anteriores como el trabajo realizado por Guillermo Andrés y Sáez Abelló que realizaron una relación entre potencia física muscular respecto del porcentaje de grasa y masa muscular donde encontraron que la relación de potencia muscular en el tren inferior con el porcentaje de grasa fue directa, ya que los sujetos obtuvieron, a menor porcentaje de grasa, mayor potencia; sin embargo, la relación de potencia muscular del tren inferior con la masa muscular fue indirecta ya que, a mayor porcentaje de masa muscular no hay mayor potencia en los sujetos.

10 Conclusiones

Se pudo constatar que los hombres tienen una mayor capacidad de aplicación de la fuerza por unidad de tiempo (potencia) con respecto a las mujeres. Si bien estas últimas tienen una mayor masa muscular. Esto puede estar relacionado a las adaptaciones específicas que por género puede provocar las distintas cargas de entrenamiento, facilitando el mejor control corporal en la acción evaluada en hombres sobre las mujeres.

Existe una mayor relación de la potencia en hombres que las en las mujeres, debido a que, en estas edades, parece ser, hay mayor capacidad de reclutamiento muscular en los hombres que en las mujeres, por lo que hay un mayor control muscular de los hombres.

Las relaciones pueden ser positivas o negativas la relación positiva quiere decir que la mejora de una variable influye sobre otra variable o la negativa influye negativamente sobre la otra, una correlación negativa dice que puedo tener un grupo que tiene un bajo peso muscular pero una alta capacidad de salto estas dos variables son inversas quiere decir que una afecta la otra de forma negativa, necesitamos determinar la relación en tres variables, la primera, potencia de los miembros inferiores vs la potencia de miembros superiores, la segunda la potencia de miembros inferiores vs la masa muscular en kg, potencia miembros superiores vs la masa muscular en kg para una población de 11 hombres y 8 mujeres.

11 Recomendaciones

Según el análisis realizado, se puede sugerir, mejorar las tareas específicas de potencia durante el entrenamiento, para las mujeres ya que se pudo constatar que aún mayor masa muscular, tienen menos control de la misma.

En base a los resultados, se recomienda sesiones de entrenamiento donde se siga el principio de individualización, ya que las características corporales, cambian significativamente de un género a otro.

Referencias

- Arriscado, D., Muros, J. J., Zabala, M., & Dalmau, J. M. (2014). Relación entre condición física y composición corporal en escolares de primaria del norte de España (Logroño). *SciELO*, 30(2), 1-1.
- Dani. (2014). *Reclutamiento de fibras musculares: Unidades motoras*. Obtenido de <https://goo.gl/nZz3Ut>
- Fernández, G. J., Beas, M. A., Martín, R. F., & Reina, G. A. (2007). Fatiga y rendimiento en la velocidad y salto. *Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y el Deporte*, 7(26), 99-110.
- Gómez, F. J., Hernandez, L. S., Marín, M. Z., & Rivera, G. A. (2015). Análisis de la composición corporal y manifestación de la fuerza máxima en estudiantes de educación física. *EFDeportes.com*, 20(207), 1-1.
- Grijota, M. J., Muñoz, M. D., Crespo, C., Robles, G. M., & Maynar, M. M. (2012). Análisis comparativo de la composición corporal y de la condición física en deportistas en edad escolar practicantes de balonmano, natación y kárate. *Kronos*, 11(1), 14-21.
- Lopategui, C. E. (2008). *Determinación de la composición corporal: método de plicometría o pliegues subcutáneos*. Obtenido de <https://goo.gl/MyBtdy>
- Martín, B. F. (2008). Entrenamiento y Adaptación Muscular. Sustratos y Vías Metabólicas para la Producción de Energía. *Revista Brasileira de Zootecnia*, 37, 197-201.
- Pérez, P., & Gardey, A. (2013). *Definición de potencia muscular*. Obtenido de <https://goo.gl/a3pZxt>
- Sáez, G. A. (2016). Análisis de la táctica predominante del adversario en el taekwondo. *Revista Peruana de Ciencias de la Actividad Física y del Deporte*, 3(1), 299-303.
- Tejada, C. P. (2009). *Ultimate Frisbee. Metodología del Entrenamiento*. Medellín : VIREF Biblioteca Virtual de Educación Física.
- Tejada, C. P., & Ramón, G. (2013). Correlación entre la potencia en miembros inferiores (altura de despegue del salto) medida con protocolo de Bosco y la velocidad frecuencial (medida con el test de 30 y 60 metros planos) de la selección Colombia femenina y masculina de ultimate frisbee. *Revista De Educación Física*, 2(1), 147-162.
- Universidad de Antioquia. (2016). *Biomecánica muscular*. Obtenido de <https://goo.gl/mrd8mN>

