



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Facultad de Filosofía, Letras y Ciencias de la Educación

Carrera de Cultura Física

“Efectos de un programa de entrenamiento aeróbico para personas con sobrepeso de 40 a 65 años, del Centro de Salud no. 2 ubicado en la ciudad de Cuenca.”

Trabajo de titulación previo a la obtención del título de Licenciado en Ciencias de la Educación en Cultura Física.

Autor:

David Sebastián Sarzosa Quintanilla.

C.I. 1715823736

sebastianaip@hotmail.com

Director:

Mst. José Roberto Macas Torres.

C.I. 010260485-7

Cuenca-Ecuador

10/02/2020



RESUMEN

Desde 1975, el sobrepeso se ha triplicado a nivel mundial y en un estudio realizado por la Organización mundial de la Salud en el 2016 detallaron que 1900 millones de adultos de 18 o más años tenían sobrepeso. Pero su ventaja para esta enfermedad tiene cura y puede prevenirse. (Organización mundial de la salud, 2018)

El propósito del presente trabajo de titulación, es comprobar los efectos que tendrá la aplicación de un programa de entrenamiento aeróbico en la composición de grasa corporal para personas que presentan un índice de sobrepeso de los miembros del Centro de Salud No. 2 ubicada en la ciudad de Cuenca. Con una muestra de 20 personas. Este estudio tuvo una duración de 4 meses, donde se utilizó la metodología de ejercicios físicos aeróbicos de baja intensidad (30% a 50% de la FCM), moderada intensidad (50% a 70% de la FCM) considerando que estos ejercicios están enfocados al consumo energético (hidratos de carbono y grasas)

Como resultado final del programa de entrenamiento aeróbico se señala el promedio de IMC antes del programa fue del 27.7%, tras su aplicación obtuvimos un promedio de 25.3%. Del total de los participantes el 10% no tuvo cambios relevantes en la oxidación de grasa corporal por su inasistencia y falta de compromiso.

Palabras clave: Sobrepeso. Actividad física. Ejercicios aeróbicos. Antropometría.



ABSTRACT

Since 1975, overweight has tripled worldwide and in a study conducted by the World Health Organization in 2016 they detailed that 1900 million adults 18 years of age or older were overweight. But its advantage for this disease has a cure and can be prevented. (World Health Organization, 2018)

The purpose of this degree work is to verify the effects that the application of an aerobic training program will have on the body fat composition for people who have an overweight index of members of the Health Center No. 2 located in the city from Cuenca. With a sample of 20 people. This study lasted 4 months, where the aerobic physical exercise methodology of low intensity (30% to 50% of the FCM), moderate intensity (50% to 70% of the FCM) was used considering that these exercises are focused to energy consumption (carbohydrates and fats)

As a final result of the aerobic training program, the average BMI before the program was 27.7%, after its application we obtained an average of 25.3%. Of the total participants 10% had no relevant changes in body fat oxidation due to their absence and lack of commitment.

Keywords: Overweight. Physical activity. Aerobic exercises. Anthropometry.



INDICE

RESUMEN..... 2

AGRADECIMIENTO..... 8

DEDICATORIA 9

INTRODUCCIÓN 10

PROBLEMATIZACIÓN 11

JUSTIFICACION 13

OBJETIVOS 14

 Objetivo General 14

 Objetivos Específicos..... 14

CAPÍTULO I..... 15

1. Generalidades del Sobrepeso 15

 1.1 Causas del sobrepeso..... 16

 1.2 Consecuencias para la salud de tener sobrepeso 16

 1.3 Formas de evitar u oxidar el exceso de grasa corporal..... 18

2. Antropometría 19

 2.1 Peso Ideal 20

3. Programa de entrenamiento Aeróbico..... 20

 3.1 Entrenamiento aeróbico..... 21

 3.1.1 Capacidad Aeróbica 22

 3.1.2 Condición Física..... 23

 3.1.3 Intensidad y duración del Ejercicio Aeróbico 23

 3.1.4 Frecuencia cardiaca 24

 3.1.5 Prescripción del Ejercicio Aeróbico..... 25

4. Test usados para el programa de entrenamiento aeróbico..... 26

 4.1 Test de COOPER 26

CAPÍTULO II 27

5. Ejercicio en los adultos mayores 27

6. Propuestas de Ejercicios para adultos mayores:..... 28

 6.1 Adaptaciones fisiológicas al entrenamiento en personas mayores 34

 6.2 Composición Corporal en adultos mayores..... 34

 6.3 Condición física en adultos mayores..... 35

7. Efectos positivos y negativos del entrenamiento aeróbico en adultos mayores 37



8.	Recomendaciones dietéticas que se deben desarrollar como taller en un programa de entrenamiento en adultos mayores	43
8.1	Dietas bajas en hidratos de carbono	43
8.2	Dietas con contenido elevado de proteínas	43
8.3	Dietas con contenido elevado de grasa.....	44
8.4	Ayuno.....	44
8.5	Saltarse Comidas.....	45
9.	Las Grasas	45
9.1	Oxidación de las grasas	46
9.2	Betaoxidación.....	47
9.3	Ciclo de Krebs y cadena de transporte de electrones	47
CAPITULO III.....		48
10.	Método y Materiales.....	48
11.	Análisis estadístico.....	53
12.	Cronograma del programa de ejercicios.....	54
12.3	Test de Cooper resultados	66
13.	Trabajo programa de entrenamiento aeróbico, toma de medidas inicial	68
13.1	Trabajo programa de entrenamiento aeróbico, toma de medidas final	70
14.	Registro de Entrenamiento aeróbico resultados finales.....	72
15.	Resultados	112
16.	Discusión.....	115
CAPITULO IV.....		118
17.	Conclusiones	118
18.	Recomendaciones.....	120
19.	Bibliografía	121
20.	Anexos.....	127



Cláusula de licencia y autorización para publicación en el Repositorio Institucional

Yo, David Sebastián Sarzosa Quintanilla, en calidad de autor y titular de los derechos morales y patrimoniales del trabajo de titulación "Efectos de un programa de entrenamiento aeróbico para personas con sobrepeso de 40 a 65 años, del centro de salud No2 ubicado en la Ciudad de Cuenca.", de conformidad con el Art. 114 del Código Orgánico de la Economía Social de los Conocimientos, Creatividad e Innovación reconozco a favor de la Universidad de Cuenca una licencia gratuita, intransferible y no exclusiva para el uso no comercial de la obra, con fines estrictamente académicos.

Asimismo, autorizo a la Universidad de Cuenca para que realice la publicación de este trabajo de titulación en el repositorio institucional, de conformidad a lo dispuesto en el Art. 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior.

Cuenca, 10 de Febrero del 2020

David Sebastián Sarzosa Quintanilla

C.I.: 1715823736



Cláusula de Propiedad Intelectual

Yo, David Sebastián Sarzosa Quintanilla, en calidad de autor del trabajo de titulación "Efectos de un programa de entrenamiento aeróbico para personas con sobrepeso de 40 a 65 años, del centro de salud No2 ubicado en la Ciudad de Cuenca.", certifico que todas las ideas, opiniones y contenidos expuestos en la presente investigación son de exclusiva responsabilidad del autor.

Cuenca, 10 de Febrero del 2020

David Sebastián Sarzosa Quintanilla

C.I.: 1715823736



AGRADECIMIENTO

Agradezco a Dios por darme las fuerzas necesarias para mantenerme firme y nunca rendirme durante este gran esfuerzo en el que se desarrolló el trabajo de titulación de mi carrera como licenciado en la Educación Física.

A mi hermosa familia, ya que gracias a ellos, los que me formaron con una buena educación, valores éticos, morales y por estar en los momentos más difíciles. A mi madre Elizabeth Quintanilla por brindarme amor, educación, principios apoyándome en toda mi vida. A mi tía Cristina Quintanilla por el gran esfuerzo y apoyo que me brindo para poder subsistir y ser tanto, un profesional como una gran persona para la humanidad. A mi tía Nelly Quintanilla por ser una segunda madre para mí, por sus consejos y su gran sabiduría para guiarme en las decisiones que tome y así poder seguir en el camino correcto.

Agradezco al magister José Macas por su gran ayuda, paciencia, dedicación y colaboración en cada momento de consulta y soporte en este trabajo de investigación.

.



DEDICATORIA

El siguiente trabajo de titulación va dedicado a Dios que me ha bendecido desde que nací hasta el día de hoy me brindo las fuerzas necesarias para culminar este trabajo y poder graduarme ser mejor persona y gran profesional. A mi madre por demostrarme el amor, aprecio y cariño que me tiene, su dedicación para que yo pueda salir adelante.

Y finalmente dedicar este trabajo de titulación a mi tía Cristina Quintanilla por ser eje fundamental en este proceso de formación como profesional, ya que sin ella nada de esto fuera posible, por enseñarme a ser generoso, afectuoso y respetuoso con los demás. Gracias por toda querida tía Cris.



INTRODUCCIÓN

El presente trabajo de titulación titulado “EFECTOS DE UN PROGRAMA DE ENTRENAMIENTO AERÓBICO PARA PERSONAS CON SOBREPESO DE 40 A 65 AÑOS, DEL CENTRO DE SALUD NO. 2 UBICADO EN LA CIUDAD DE CUENCA.”, fue abordada por el conflicto que actualmente sufre la sociedad con el tema del sobrepeso, falta de actividad física y malos hábitos alimenticios.

Desde 1975, el sobrepeso se ha triplicado a nivel mundial y en un estudio realizado por la Organización mundial de la Salud en el 2016 detallaron que 1900 millones de adultos de 18 o más años tenían sobrepeso. Pero su ventaja para esta enfermedad tiene cura y puede prevenirse. (Organización mundial de la salud, 2018)

Con este trabajo de titulación se pretende oxidar la grasa corporal de las personas que presentan sobrepeso miembros del centro de salud N2 ubicado en la ciudad de Cuenca, por medio de un programa de entrenamiento aeróbico de 4 meses de duración y mejorar la calidad de vida de las personas.

El trabajo de titulación se divide de:

Primer capítulo: Se detalla las consecuencias negativas de tener sobrepeso; cual es el peso ideal para tener una vida sana; antropometría; los beneficios de un programa de entrenamiento aeróbico para las personas que sufren de sobrepeso.

Segundo capítulo: Se explica cómo se debe actuar con personas mayores con respecto al deporte; prescripciones de ejercicio; tipos de ejercicio que necesitan las personas mayores y cómo afecta a su organismo.

Tercer capítulo: Se detalla de manera cronológica y esquemática los tipos de ejercicio su duración, intensidad y la toma de medidas antropométricas que se lo realizo y los resultados.

Cuarto Capítulo: En este capítulo de describe las conclusiones y recomendaciones de este programa de entrenamiento aeróbico.



PROBLEMATIZACIÓN

Según Organización Mundial de la Salud (OMS) en el año 2016 el 39% de las personas adultas de 18 o más años tenían sobrepeso y el 13% eran obesas aumentando factores de riesgo para numerosas enfermedades crónicas, en las que se incluyen diabetes, enfermedades cardiovasculares y el cáncer.

En la actualidad el sobrepeso es considerada la enfermedad epidémica no transmisible más grande en el mundo, afectando de manera especial a los niños. (Quizan T. Plata, 2008).

El sobrepeso conlleva a problemas de aspectos sociales, psicológicos y económicos. En un estudio realizado por Harvard Medical School de Boston se observó que mujeres con sobrepeso, poseían un nivel de vida más bajo que las mujeres con peso normal, sus calificaciones era bajas y no tenían oportunidades en el mundo laboral.

Según Rodríguez E. (2016) experto en Nutrición y Dietética, manifestó que los malos hábitos alimenticios y falta de ejercicio físico son los principales factores que causan el sobrepeso y la obesidad en la población mundial.

El sedentarismo favorece al aumento del peso normal. La cultura de la actividad física se ha visto remplazada por acciones que no implican la activación del organismo, lo que con el paso del tiempo agrava el problema (Salud, 2012).

Con la edad, aumenta el contenido en grasa del cuerpo, al mismo tiempo que disminuye la masa magra. En gran medida, estos cambios son atribuibles a la reducción de los niveles generales de actividad que ocurren con el envejecimiento y a una mala alimentación. La grasa corporal aumenta con la edad, sobre todo debido al incremento de la ingesta calórica, la disminución de la actividad física, y la menor capacidad para movilizar grasas. Y pasados los 45 años de edad, la masa magra disminuye, sobre todo debido a la disminución de la masa muscular y ósea, lo cual se debe, al menos en parte, a la disminución de la actividad física. (Costill D., Wilmore H. 2010).



Mediante una investigación realizada por la Encuesta Nacional de Salud y Nutrición (Ensanut) y publicada en los años 2014 y 2015, se determinó que en Ecuador el 29,9 % de niños entre 5 a 11 años tienen sobrepeso y obesidad y el 62,8 % en adultos (de 19 a 59 años). Según la encuesta realizada por el Ministerio de Salud Pública en el 2012, determinó que la población de 12 a 19 años de la provincia del Azuay, es la que mayor índice de sobrepeso y obesidad tiene a nivel nacional.

De acuerdo a la Ensanut, las personas en el rango de edad entre 19 y 60 años con la mayor prevalencia de sobrepeso son las ciudades de Galápagos, Carchi y Morona Santiago, seguidas muy de cerca por las provincias de Azuay y Cotopaxi, ocasionando problemas muy profundos de personalidad y conducta, con estados de depresión y ansiedad donde es necesario la intervención de personas profesionales.

En la parroquia Ballavista de la ciudad de Cuenca según el Doctor y Director del Centro de Salud No.2 Edgar Zúñiga menciona lo siguiente: “En el Centro acuden aproximadamente 500 personas con problemas de salud muchos de los cuales están con sobrepeso y obesidad y a su vez se relaciona con enfermedades como la diabetes y la hipertensión. Además, en el centro de salud no existe un adecuado programa de entrenamiento que permita contrarrestar problemas de sobrepeso y obesidad para reducir este tipo de enfermedades.



JUSTIFICACION

Sin embargo expertos concuerdan que es de vital importancia, que para oxidar grasa corporal de manera saludable es necesario seguir con una alimentación adecuada y actividad física (deporte) para lograr mejores resultados.

Según Jorquera J. (2018) nutricionista y directora de operaciones de Nutrifit Training menciona que: “Nuestro organismo con una dieta adecuada pero sin actividad física tenderá a perder grasa, pero también mucho peso en masa muscular y esto como consecuencia puede traer mayor riesgo de resistencia a la insulina y pérdida de fuerza provocando aumento de discapacidad física y una calidad de vida deficiente”

Asimismo la práctica de forma regular de actividades físicas, deportivas y recreativas en la población tiene gran impacto social, debido que se puede oxidar grasa corporal y generar hábitos saludables mejorando la calidad de vida. Fomentar el desarrollo de la cultura física y el deporte como una alternativa para preservar la salud y prevenir el sobrepeso, ayuda a las personas a encontrar una forma de desarrollar las habilidades físicas y mentales que les permitan desarrollarse como personas y, por tanto, aportar de mejor manera a la sociedad. (Alvarado A., Guerrero E., Llamas I., 2014)

Viendo los problemas que inciden tener sobrepeso y los beneficios que aporta el deporte para la salud, por esta razón se justifica el presente trabajo de titulación para su realización y minimizar las falencias detectadas en las personas con sobrepeso.



OBJETIVOS

Objetivo General

- Aplicar un programa aeróbico en personas con sobrepeso en edades que fluctúan entre los 40 y los 65 años, que contribuirá a la oxidación del exceso de grasa corporal mejorando su condición física, calidad de vida y de salud en el Centro de Salud No. 2 de la ciudad de Cuenca.

Objetivos Específicos

- Determinar el tipo de actividades físicas a realizar durante la aplicación del programa.
- Analizar los resultados individuales obtenidos al inicio y al final de la investigación.
- Establecer un régimen de ejercicios aeróbicos acordes a las características individuales de las personas que conforman el universo de estudio.



CAPÍTULO I

1. Generalidades del Sobrepeso

El sobrepeso se define como un aumento del peso corporal debido a un exceso de grasa que hace peligrar seriamente la salud. Siendo una enfermedad metabólica multifactorial, influida por elementos sociales, fisiológicos, metabólicos, moleculares y genéticos. Es una enfermedad crónica con consecuencia negativas para la salud y existe una agrupación clara y directa entre el grado de obesidad y la morbimortalidad, ya que, está vinculada al 60 por ciento de las muertes debidas a enfermedades no contagiosas: cardiovasculares, cáncer o diabetes. Algunas personas son más susceptibles de ganar peso debido a razones genéticas, pero la combinación de una alimentación inadecuada y la tendencia a realizar menos actividad física relacionada con el mayor tiempo dedicado a actividades sedentarias. Por tanto, los malos hábitos de alimentación y un estilo de vida sedentaria son los principales factores responsables. Este incremento excesivo del peso corporal se debe fundamentalmente al aumento del tejido adiposo y en menor medida del tejido muscular y masa esquelética. (Santos Muñoz, S., 2005).

El sobrepeso y la obesidad se definen como una acumulación anormal o excesiva de grasa que puede ser perjudicial para la salud. (Organización Mundial de la Salud, 2018)

El sobrepeso compone un serio problema de salud que provoca graves daños al organismo, con una disminución de la esperanza y de la calidad de vida. Es un componente básico del síndrome metabólico, en especial el sobrepeso central. Se previene y se trata con cambios en los estilos de vida, que incluyen dietas hipocalóricas e incremento de la actividad física. (Soca, P. E. M., & Peña, A. N. 2009).

La persona media gana 0,5 kg al año después de cumplidos los 25 años de edad, pero también pierde 250g de masa magra anualmente, lo que da una ganancia neta de 0,7 kg de grasa al año. (Costill D., Wilmore H. 2010).

Investigaciones reciente confirman que existe un significativo componente genético en la etiología del sobrepeso y obesidad. Sin embargo, es posible ser obeso debido básicamente al estilo de vida elegido, en ausencia de una historia familiar (genética) de



sobrepeso y obesidad. También es posible estar relativamente delgado, incluso si se tiene una predisposición genética para la obesidad, mediante niveles adecuados de actividad y con la dieta. (Costill D., Wilmore H. 2010).

1.1 Causas del sobrepeso

Según la OMS (2018), la causa fundamental del sobrepeso se debe a la falta de actividad física y un desequilibrio energético entre calorías consumidas y gastadas, generando:

- Incremento en la ingesta de alimentos de elevado contenido calórico ricos en grasa.
- Descenso en la actividad física, debido a que la sociedad se vuelve más sedentaria.

Los cambios en los hábitos alimentarios y de actividad física son consecuencia de cambios ambientales y sociales, los mismos que están asociados al desarrollo y la falta de políticas de apoyo en sectores como la salud; agricultura; transporte; planificación urbana; medio ambiente; procesamiento, distribución y comercialización de alimentos, y la educación. (Organización Mundial de la Salud, 2018).

Entre sus causas se encuentran cambios en los hábitos de vida, especialmente por el consumo de alimentos de gran contenido calórico, junto con un cada vez mayor sedentarismo. Sin embargo, el origen genético de la obesidad es un hecho bien conocido y demostrado en la actualidad (Jiménez, E. G. 2011).

1.2 Consecuencias para la salud de tener sobrepeso

El sobrepeso se ha convertido en un importante factor de riesgo como:

- **Enfermedades cardiovasculares (cardiopatías y accidentes cerebrovasculares):** Fueron la principal causa de muertes en 2012. Tipo de enfermedad que afecta el corazón o los vasos sanguíneos. El riesgo de ciertas cardiopatías puede aumentar por consumo de productos del tabaco, presión arterial alta, colesterol alto, mala alimentación, falta de ejercicio u obesidad.



También se llama enfermedad cardiovascular. (Instituto Nacional del Cáncer, 2013)

- **La diabetes:** La diabetes es un grupo de enfermedades metabólicas caracterizadas por hiperglucemia que se debe a defectos en la secreción de insulina, acción de la insulina o ambos. Varios procesos patógenos están involucrados en el desarrollo de la diabetes. La base de las anomalías en el metabolismo de los carbohidratos, las grasas y las proteínas en la diabetes es la acción deficiente de la insulina en los tejidos diana. (Asociación Americana de Diabetes. 2013).

La diabetes es un trastorno del metabolismo de hidratos de carbono caracterizado por altos niveles de azúcar en sangre (hiperglucemia) y la presencia de azúcar en la orina (glucosuria). Se desarrolla cuando hay una producción inadecuada de insulina por el páncreas o una utilización inadecuada de insulina por las células. (Costill D., Wilmore H. 2010).

- **Los trastornos del aparato locomotor (osteoartritis, una enfermedad degenerativa de las articulaciones muy incapacitante):** La osteoartritis es la afección articular más frecuentemente del mundo, se caracteriza por la presencia de dolor mecánico que frecuentemente se asocia a la rigidez. Esta enfermedad conlleva una pérdida o disminución progresiva de la función articular, atrofia muscular, afectación de la vida laboral y, en muchos casos, la incapacidad laboral permanente, aspectos que se asocian a un deterioro importante de la calidad de vida relacionada con la salud. (Solis Cartas, U., Hernández Cuéllar, I. M., Prada Hernández, D. M., de Armas Hernandez, A., & Ulloa Alfonso, A. 2013).

Se ha informado que afecta al 10 % de los adultos mayores de 60 años y daña cualquier articulación aunque, las más afectadas, son la rodilla y la cadera. (Solis Cartas, U., de Armas Hernandez, A., & Armando, B. C. 2014)



- **Presión arterial alta (hipertensión):** Es una elevación crónica y persistente de la tensión arterial, que se estima afecta a uno de cada cuatro adultos en Estados Unidos. Si la tensión sistólica de un individuo sobrepasa los 160 mm Hg, el riesgo de padecer alguna cardiopatía coronaria (CHD) es cuatro veces superior. De la misma manera, el peligro se incrementa seis veces si la lectura diastólica excede de 95 mm Hg. (Heyward, V. H. 2006).
- **Algunos tipos de cánceres** (endometrio, mama, ovarios, próstata, hígado, vesícula biliar, riñones y colon). (OMS,2018)

El cáncer es la principal causa de muerte en los países económicamente desarrollados y la segunda causa de muerte en los países en desarrollo. La carga del cáncer está aumentando en los países económicamente en desarrollo como resultado del envejecimiento y el crecimiento de la población, así como, cada vez más, una adopción de opciones de estilo de vida asociadas con el cáncer que incluyen fumar, inactividad física y dietas "occidentalizadas". (Jemal, A., Bray, F., Center, M. M., Ferlay, J., Ward, E., & Forman, D. 2011).

1.3 Formas de evitar u oxidar el exceso de grasa corporal

Para la OMS (2018) el sobrepeso puede prevenirse en su mayoría. Son fundamentales unos entornos que permitan influir en las elecciones de las personas, de modo que la opción más sencilla sea la más saludable en materia de alimentos y actividad física, y en consecuencia prevenir el sobrepeso.

En el plano individual, las personas pueden optar por:

Realizar una adecuada alimentación evitando grasas saturadas, azúcar y aumentar consumo de frutas, verduras y una actividad física periódica (60 minutos diarios para los jóvenes y 150 minutos semanales para los adultos). (Organización Mundial de la Salud, 2018).

Para lograr el éxito en la disminución y prevención de la obesidad y el sobrepeso es necesaria la activa participación de maestros, padres y niños. Esto sólo es posible con la transmisión de conocimientos sobre alimentación, nutrición y actividad física. La



transmisión de estos conocimientos se podrá alcanzar con una correcta orientación de los maestros en relación con los temas que le permitan comunicarlos a padres y alumnos. Estas medidas de capacitación tienen como base la realización de cursos para los maestros con el doble propósito de que reciban conocimientos sobre actividad física, alimentación y nutrición, además de convertirlos en instructores de estos temas para padres y niños de sus escuelas. (Ruiz, R. D., & Castañeda, M. A. 2016).

2. Antropometría

Es la medición de las dimensiones y composición global del cuerpo humano. Los indicadores antropométricos miden, por un lado, el crecimiento físico del niño y del adolescente, y por otro las dimensiones físicas del adulto, a partir de la determinación de la masa corporal total y de la composición corporal tanto en la salud como en la enfermedad. Son de fácil aplicación, bajo costo y reproducibilidad en diferentes momentos y con distintas personas. (Ravasco, P., Anderson, H., & Mardones, F. 2010)

La antropometría permite conocer el patrón de crecimiento propio de cada persona, evaluar su estado de salud y nutrición, detectar alteraciones, predecir su desempeño, salud y posibilidades de supervivencia. En el ámbito de poblaciones constituye un elemento valioso para la toma de decisiones en cuestiones de salud pública, a pesar de lo cual es aún poco apreciada. Son diversas las medidas que es posible obtener para evaluar el tamaño, proporciones y composición corporal: peso, longitud, circunferencias, pliegues cutáneos y diámetros. La precisión es muy importante por lo que se debe contar con los instrumentos adecuados así como reconocer las inconsistencias entre las mediciones de uno o diferentes examinadores. (Gabulli M., 2000)

Mediante la antropometría es posible realizar una evaluación longitudinal del deportista, para observar las modificaciones provocadas por la nutrición y el entrenamiento.

Equipo necesario para la medición:

- Cinta
- Estadiómetro



- Balanza
- Plicómetro
- Antropómetros
- Segmómetro
- Cajón antropométrico. (Kweitel, S., 2017)

2.1 Peso Ideal

El peso ideal es el peso que un individuo debe tener para su altura, siendo importante para evitar complicaciones como sobrepeso, enfermedades cardíacas y diabetes, o incluso desnutrición cuando el individuo está muy por debajo del peso. Para calcular el peso ideal se debe hacer el cálculo del Índice de Masa Corporal (IMC), este toma en cuenta la edad, el peso y la altura. Es importante mencionar que el IMC corporal para calcular el peso ideal no toma en cuenta la cantidad de músculo o de agua que la persona tiene, por lo que una persona que hace ejercicios de musculatura o que posea retención de líquidos, por ejemplo, el peso por si solo dificulta la evaluación del estado nutricional. (Zanin T., 2019)

3. Programa de entrenamiento Aeróbico

La concepción de un programa de entrenamiento es una orientación básica para la dirección, planificación y configuración del entrenamiento, y sus contenidos son planteamientos claros y concretos de los objetivos y de las tareas, así como vías de solución que se han de adoptar para convertir en realidad los objetivos y las tareas. (Ratamess, N. 2015).

Un programa de entrenamiento es aquel proceso previsto organizado, metódico/sistemático y científico encargado de ordenar/sincronizar e integrar racionalmente a corto y/o largo plazo el contenido/estructura (partes/componentes) del entrenamiento deportivo y de todas las medidas necesarias y medios disponibles que conducen a la realización efectiva de un entrenamiento y al desarrollo óptimo del rendimiento deportivo que está ajustado a las diversas necesidades y exigencias de tiempo.



Una vez se ha valorado el nivel cardiorrespiratorio de un individuo, los especialistas del ejercicio, somos responsables de la planificación de un programa de entrenamiento que desarrolle y mantenga la capacidad aeróbica de dicho individuo, un programa diseñado para satisfacer las necesidades e intereses del mismo, teniendo en cuenta la edad, sexo, el nivel de intensidad y los hábitos alimenticios. La utilización de un enfoque personalizado para la prescripción del ejercicio aumenta la probabilidad de convertir ejercicio físico en una parte integral del estilo de vida de un individuo. (Heyward, V. H. 2008)

3.1 Entrenamiento aeróbico

El entrenamiento aerobio (EA) abarca varias modalidades que subrayen, principalmente, el sistema energético aeróbico y producen una serie de adaptaciones cardiovasculares (CV) y respiratorias que aumentan la resistencia. Este entrenamiento va acompañado de diversas adaptaciones fisiológicas, tales como el incremento del gasto cardíaco, el volumen sistólico, el flujo sanguíneo, y las concentraciones de hemoglobina. En el plano muscular, el entrenamiento aeróbico aumenta la densidad mitocondrial y capilar, la actividad de enzimas oxidativas, el contenido de mioglobina y la utilización de grasas durante el ejercicio y el reposo. (Ratamess, N. 2015).

Con el entrenamiento aeróbico, ganamos mucha más eficacia en el uso de las grasas como fuente de energía para el ejercicio. Esto permite usar el glucógeno muscular y hepático a un ritmo más lento. (Costill D., Wilmore H. 2010).

Cuando mayor es la intensidad del ejercicio, mayor es la dependencia corporal de los hidratos de carbono como fuente de energía. Durante los últimos años de la década de 1980, varios grupos profesionales del ejercicio estaban promocionando los ejercicios aeróbicos de baja/moderada intensidad para incrementar la oxidación de grasa corporal. Estos grupos teorizaban que el entrenamiento aeróbico de baja intensidad permitía al cuerpo usar más grasa como fuente de energía, acelerando la pérdida de grasa corporal. De hecho, el cuerpo usa un mayor porcentaje de grasa para obtener energía con intensidades bajas/moderadas de ejercicio. (Costill D., Wilmore H. 2010).



También las mejoras en el sistema de energía aeróbica muscular dan como resultado una mayor capacidad para producir energía, con un desplazamiento hacia una mayor dependencia de las grasas para la producción de ATP. El aumento de la capacidad de los músculos entrenados para aguantar la actividad física prolongada usando grasas como energía se debe a lo siguiente:

- Aumento del almacenamiento de grasa en las fibras musculares
- Aumento de la capacidad para movilizar ácidos grasos libres
- Mejora de la capacidad para oxidar grasas (Costill D., Wilmore H. 2010).

3.1.1 Capacidad Aeróbica

Uno de los componentes más importantes para un buen estado físico es la capacidad aeróbica del individuo. Todas las evaluaciones de la condición física deben incluir una valoración de la función cardiorrespiratoria en reposo y durante la realización de ejercicio. Los fisiólogos del ejercicio consideran que el consumo máximo de oxígeno ($Vo_{2m\acute{a}x}$), o el momento en que hay un mayor consumo de oxígeno, es la forma más válida de medir la capacidad funcional del sistema cardiorrespiratorio. (Heyward, V. H. 2008).

La capacidad aeróbica es la facultad del corazón y del sistema vascular para transportar cantidades adecuadas de oxígeno a los músculos que trabajan, permitiendo las actividades que implican a grandes masas musculares durante periodos prolongados de tiempo. La capacidad aeróbica está directamente relacionada con el Vo_2 Max del individuo. Además es importante diferenciar su valoración en términos absolutos, que representa el total de oxígeno consumido en el cuerpo por minuto (número de litros por minuto), y en términos relativos, que representa el consumo de oxígeno requerido para mover un kilogramo de peso corporal por minuto (mililitros por minuto y por kilogramos de peso del individuo). (Martinez E., 2006)

En adultos, la capacidad aeróbica es un importante predictor de morbilidad y mortalidad por todas las causas (Kodama, Saito, Tanaka, Maki, Yachi, Asumi y Sone, 2009).

El Vo_2 máximo se reduce aproximadamente en un 10% por década a medida que avanza la edad, comenzando antes de los 20 años en las mujeres y alrededor de los 25



años en los hombres. Esta disminución se asocia de forma importante con la reducción de la resistencia cardiorrespiratoria. (Costill D., Wilmore H. 2010).

3.1.2 Condición Física

Podemos definir la condición física como “predisposiciones fisiológicas innatas en el individuo, que permiten el movimiento y son factibles de medida y mejora a través del entrenamiento”. Estas son: la Fuerza, Resistencia, Velocidad y Flexibilidad. (Rivera, D. M., 2009).

Condición Física es la capacidad que una persona tiene para realizar ejercicio. Se trata de un concepto que abarca todas las cualidades físicas que un individuo requiere para la práctica de ejercicio. Se puede decir que el estado de forma física constituye una medida integrada de todas las funciones y estructuras que intervienen en la realización de ejercicio. Estas funciones son la músculo-esquelética, cardiorrespiratoria, circulación sanguínea y neurológica. Un alto nivel de forma física implica una buena respuesta fisiológica de todas ellas. Por el contrario, tener una mala condición física indica un malfuncionamiento de una o varias de esas funciones. (Garzón, M., 2007)

3.1.3 Intensidad y duración del Ejercicio Aeróbico

Para mejorar la capacidad aeróbica, la intensidad del ejercicio debe ser suficiente como para desequilibrar el sistema cardiovascular sin alterarlo excesivamente. Hacer demasiado pronto quita ánimos para seguir con el programa de ejercicios aeróbicos y es una de las justificaciones principales que se dan para su abandono. El ejercicio moderado (entre un 40 y un 60% del Vo_2 máx) puede reportar importantes beneficios para la salud en clientes sedentarios que estén comenzando un programa de ejercicios. (ACSM, 1991)

La intensidad del ejercicio se expresa como un porcentaje de la capacidad aeróbica funcional, y en general es de entre 40 y el 85% del Vo_2 máx. La intensidad inicial media de entrenamiento para adultos sanos y activos es de entre 60% y el 85% del Vo_2 máx. Generalmente, cuanto mayor es la condición física del individuo, mayor resulta la intensidad del ejercicio requerida para la consecución de nuevas mejoras en el



fitness cardiorrespiratorio. La intensidad del ejercicio puede prescribirse usando los métodos del MET, de la frecuencia cardíaca o del RPE. (Heyward, V. H. 2008).

La intensidad y la duración del ejercicio van en proporción inversa (es decir, cuanto más alta sea la intensidad del ejercicio, más corta será su duración.) El ACSM recomienda seleccionar una intensidad inicial de ejercicio que pueda mantenerse durante un mínimo de 15 minutos, pero preferentemente hasta 20 o 30 minutos. El individuo normal sedentario puede, generalmente, sostener intensidades de ejercicio de entre el 40% y el 60% de la frecuencia cardíaca máxima. Los individuos más preparados pueden sostener mayores intensidades de ejercicio durante periodos más largos de tiempo. Después de 2 semanas de entrenamiento, la duración del ejercicio puede incrementarse hasta unos 45 minutos, suponiendo que se observe una respuesta de adaptación normal. (Heyward, V. H. 2008)

Los especialistas del ejercicio deben prescribir una combinación adecuada de intensidades y duraciones del ejercicio, de modo que el individuo esfuerce adecuadamente su sistema cardiorrespiratorio sin provocarle un cansancio excesivo. Antes de transcurrida una hora desde el final de la sesión de entrenamiento, el participante debe sentirse descansado, no fatigado. Programar intensidades altas demasiado pronto de ejercicio es una de las principales razones por las que la gente abandona los programas de ejercicio. (Heyward, V. H. 2008).

3.1.4 Frecuencia cardíaca

La función cardiovascular, al igual que la función muscular, declinan con la edad. Uno de los cambios más notables que acompañan el envejecimiento es la reducción de la frecuencia cardíaca máxima (FC máxima). Mientras que los valores infantiles con frecuencia superan los 200 latidos/minuto, el sexagenario medio presenta una FC máxima de unos 160 latidos/minuto. Se calcula que la Frecuencia Cardíaca máxima disminuye poco menos de 1 latido/minuto al año cuando envejecemos. La Frecuencia Cardíaca máxima media para cualquier edad se calculó a partir de la ecuación $FC_{\text{máx}} = 220 - \text{edad}$. (Costill D., Wilmore H. 2010).

Antes de la administración de cualquier tipo de pruebas de esfuerzo, se efectúa una evaluación en reposo de la función cardiorrespiratoria. (Heyward, V. H. 2008)



El cliente debe descansar entre 5 y 10 minutos en posición supinos o sentados antes de comprobar la frecuencia cardiaca de reposo. Es importante medir cuidadosamente la frecuencia cardíaca de reposo dado que algunas veces se emplea para calcular la frecuencia cardiaca de entrenamiento en las pruebas de esfuerzo submáximas. Podemos medir la frecuencia cardiaca mediante auscultación, palpación o el registro de electrocardiogramas. Los datos de la frecuencia cardiaca y el consumo máximo de oxígeno obtenidos durante test se usan para efectuar prescripciones del ejercicio precisas basadas en el estado actual de la salud del individuo y en su nivel de condición física. (Heyward, V. H. 2008)

3.1.5 Prescripción del Ejercicio Aeróbico

La prescripción del ejercicio debe tomar en consideración el tipo, intensidad, frecuencia, duración y progresión de este. (Heyward, V. H. 2008).

- a. **Tipo:** Elegir actividades aeróbicas que puedan mantenerse continuamente y que pongan en juego grandes grupos musculares (por ejemplo, andar-trotar-correr, excursionismo, natación, patinaje, ciclismo, remo, esquí de fondo, saltar a la comba y otros juegos y actividades de resistencia.
- b. **Intensidad:** Prescribir intensidades de ejercicio el 55 y 90% de la frecuencia cardiaca máxima o el 40 y 85% del $Vo_{2m\acute{a}x}$.
- c. **Frecuencia:** Programas ejercicios 3 a 5 días por semana
- d. **Duración:** Programar de 15 a 60 min de actividades aeróbicas continua o discontinua, en función de la intensidad del ejercicio. Para los adultos no deportistas se recomiendan las intensidades de ejercicio entre bajas y moderadas de mayor duración.
- e. **Ritmo de progresión:** Adaptar la prescripción del ejercicio para cada cliente de acuerdo con el efecto de adaptación, las características del sujeto, los resultados de las nuevas pruebas o el rendimiento durante las sesiones de ejercicio. Para los programas de ejercicio aeróbico continuo, hay que prescribir aumentos en la intensidad, duración, o ambos, del ejercicio para ajustarse al efecto de adaptación. Dicho efecto permite que el individuo ejecute un esfuerzo mayor en



cada sesión de ejercicio. Los efectos de adaptación más claros pueden observarse durante las primeras 6 u 8 semanas del programa de ejercicios. (Heyward, V. H., 2006).

4. Test usados para el programa de entrenamiento aeróbico

4.1 Test de COOPER

Tiene como principal objetivo medir la capacidad máxima aeróbica de media duración. Aunque esta prueba está catalogada como de medición aeróbica, es necesario destacar el sobreesfuerzo que realiza el sujeto, en los últimos metros o minutos, con el objetivo de aumentar la distancia recorrida crea una situación aeróbica-anaeróbica.

Creada por el Dr. Kenneth Cooper para determinar el VO₂ máximo, en atletas varones. En 1977 fue adaptada por Gerchell para su aplicación en mujeres.

García Manso y col. (1996) afirman que según la distancia registrada en esta prueba, se puede determinar el VO₂ máximo, de un individuo, ya que éste está relacionado con el agotamiento que sufre el cuerpo tras someterse a un esfuerzo constante. Una vez concluida la prueba se tomará el pulso del ejecutante, con un control durante 10 segundos, posteriormente multiplicamos el dato obtenido por seis para establecer la relación pulsaciones/min. Se ha comprobado que la resistencia cardiovascular influye en el tiempo de recuperación tras un esfuerzo. En este sentido el registro de las pulsaciones durante el tiempo de recuperación nos informará indirectamente el grado de resistencia del ejecutante. (López, E. J. 2004).



CAPÍTULO II

5. Ejercicio en los adultos mayores

A medida que las personas envejecen se producen evidencias de modificaciones y alteraciones en su estado de salud física y psicológica. Estos cambios son progresivos e inevitables pero se ha demostrado en varias investigaciones, que el ritmo de degeneración se puede modificar con la actividad física. En efecto, el ejercicio puede ayudar a mantener o mejorar la condición física, el estado mental y los niveles de presión arterial de los ancianos. (Morel V., 2003).

A medida que las personas envejecen, se producen modificaciones en su estado de salud: se alteran las estructuras y se reducen las funciones de las células y los tejidos de todos los sistemas del organismo. (Larson & Bruce, 1987). Aparecen cambios que afectan: La masa metabólica activa, el tamaño y función de los músculos, VO₂ máximo, sistema esquelético, respiración, aparato cardiovascular, riñones, glándulas sexuales, receptores sensoriales, médula ósea y los glóbulos rojos. (Morel V., 2003). Estos cambios son progresivos e inevitables, pero se ha demostrado con varias investigaciones que el ritmo de algunos se puede modificar con la actividad física de forma sistemática. (Barboza & Alvarado, 1987; Paterson, 1992).

Por lo general, durante el ejercicio, la persona debe ser capaz de conversar con comodidad. Las personas mayores que no tienen trastornos que limitan el ejercicio pueden aumentar gradualmente su frecuencia cardíaca límite hasta el calculado mediante el uso de fórmulas basadas en la edad. Para calcular la frecuencia cardíaca máxima (es la frecuencia cardíaca estimada que corresponde a la tasa máxima de consumo de oxígeno), que es de 220 menos la edad. Por ejemplo una persona que tiene 45 años su frecuencia cardíaca máxima es de 45-220 nos da 175 es decir por minuto no puede pasarse de 175 pulsaciones ya que es perjudicial para la salud. El ejercicio físico en los adultos mayores es una de las alternativas concretas para mantener el bienestar físico y mental para poder contrarrestar los efectos negativos del envejecimiento.



Parece que el envejecimiento no dificulta la capacidad de una persona para incrementar su fuerza o su hipertrofia muscular. Las fibras musculares individuales también tienen capacidad para aumentar de tamaño. (Costill D., Wilmore H. 2010).

6. Propuestas de Ejercicios para adultos mayores:

- Ejercicios Aeróbicos

Son aquellos ejercicios de media o baja intensidad y de larga duración, donde el organismo necesita consumir hidratos y oxidar grasas para obtener energía para ello necesita oxígeno. Es importante la realización de ejercicios aeróbicos para la pérdida de grasa corporal como mínimo 40 min (Brito, V. 2017).

Son estimulantes para el sistema respiratorio y circulatorio que ayudan a la regeneración de enzimas que oxidan las grasas. Estos pueden ser:

- De bajo impacto: Son ejercicios suaves como caminar, trote lento y baile moderado. Recomendado para principiantes
- De mediano impacto: Son aquellos que exigen mayor parte de movimiento como el baile energético, escalar, correr.

Los ejercicios aeróbicos realizados en el programa de entrenamiento son:

- Bailo terapia

La bailo terapia se práctica en forma de cursos de grupo que son una mezcla de gimnasia aeróbica y de pasos de danzas latino-americanas como la salsa, el merengue, el cha-cha-cha, el mambo, el guaguanco, el Mozambique, la guaracha entre otros se canta, se hace ejercicio físico en medio de un ambiente musical que permite desconectarse de los problemas y preocupaciones cotidianas es una excelente terapia anti-estrés, además de mejorar el estado físico, ciertas posturas y actitudes positivas son muy buenas para la autoestima y vencer la timidez. Los beneficios reportados por la práctica de este ejercicio son diversos y residen principalmente en la reducción del peso, en una sesión pueden gastarse entre 500 y 1000 calorías en dependencia del



metabolismo de cada persona, tonifica, reduce la tensión, principalmente en hombros, cuello y espalda.

En el sistema respiratorio: aumenta la capacidad pulmonar.

En el sistema circulatorio: disminuye y estabiliza la presión arterial. Incrementa la irrigación de los tejidos lo cual permite que las células del cuerpo estén abastecidas por mayor cantidad de oxígeno y sangre rica en nutrientes.

A nivel del Sistema Nervioso Central: mejora el balance químico, segregando beta endorfinas, sustancias que nos proporciona una sensación de paz y bienestar.

La música, al actuar sobre el sistema nervioso central, favorece la producción de endorfinas y se conoce que estas motivan y elevan las energías para enfrentar los retos de la vida ya que producen alegría y optimismo; disminuyen el dolor y contribuyen a estimular las vivencias de bienestar y de satisfacción existencial, mejorara la concentración y la atención, aumenta la memoria, reduce la sensación de estrés, mejora el humor y hace amenas las tareas. (Albelay, B. L. B., 2010).

- **Walking (Caminar)**

En los Estados Unidos, el walking es hace algún tiempo un deporte de masas. El número de walkers, que recorren varias veces a la semana 6,54 km por hora, se estima en 100 millones de personas. La traducción literal de la palabra inglesa walking significa literalmente “andar”. En el walking, como un deporte beneficioso para la salud, no se trata de una forma de trasladarse diaria e inconsciente del ser humano, sino de una forma consciente de caminar ligera y a buen ritmo, es decir, de un deporte de resistencia. El movimiento del walking tiene muchas variantes. (Welneck, J., 2001)

El walking es un deporte suave, pero, sin embargo, efectivo y beneficioso para la salud. Walking es andar forzadamente, utilizando los brazos pero sin el típico balanceo de caderas de la marcha olímpica. En su forma básica, el walking constituye un deporte de resistencia ideal para las personas de edad avanzada, las que presentan algún factor de riesgo, los principiantes en el deporte, las personas que retoman la práctica deportiva, que estén en periodo de rehabilitación y naturalmente las personas con sobrepeso. (Welneck, J.,2001)



Precisamente para las personas de edad avanzada y con sobrepeso, no se trata de la intensidad de las actividades físicas, sino de su duración. Sobre todo los principiantes en el deporte o las personas con sobrepeso se desalientan por los grandes esfuerzos que deben realizarse en otros deportes de resistencia. Pronto dejan de practicar aquellos deportes que les suponen una excesiva carga subjetiva. Por esta razón, el walking ofrece a las personas con sobrepeso una oportunidad excelente para iniciar posteriormente que no les fatiguen en exceso. (Welneck, J., 2001)

- **Body Walking**

En este tipo de walking se hace un mayor hincapié en la percepción consciente del entorno y, en la experiencia meditativa del movimiento regular. Lo óptimo es alcanzar una velocidad que mantenga la frecuencia cardiaca en unos niveles adecuados para la edad de la persona. Gracias a gran aporte de oxígeno al cerebro cuando se hace un ejercicio moderado, la persona que practica el bodywalking puede pensar con gran claridad. Por medio del esfuerzo físico, el cerebro, que es el órgano mejor irrigado del cuerpo, es aún más irrigado, lo cual es especialmente recomendable para practicar el jobbing cerebral. (Welneck, J., 2001)

- **Power walking**

El power walking es una variante del walking en la cual se intensifica de forma importante el esfuerzo. Se trata de una forma de andar especialmente vigorosa y ligera. Sin elementos, que aumenten el esfuerzo (terreno inclinado, peso etc.) La persona que practica el power walking alcanza el estímulo del esfuerzo ante todo por el aumento de la velocidad, que se sitúa en un mínimo de 6km por hora, una frecuencia cardiaca de al menos 140 latidos por minuto. (Welneck, J., 2001)

Hill Walking

Designa en principio nada más que andar cuesta arriba. Al contrario de lo que ocurre con el excursionismo, el aspecto deportivo tiene un mayor peso, es decir, también aquí se elige un ritmo de marcha más rápido, que en combinación con la inclinación del terreno somete la circulación a un esfuerzo no excesivo. (Welneck, J., 2001)



- **Jogging o trote**

El jogging o trote es un tipo de ejercicio similar a la carrera a pie. El propósito de esta actividad es mantener la actividad física con menos exigencia para el cuerpo que cuando se corre. La ejecución de este ejercicio por largos períodos de tiempo, es un tipo de entrenamiento aeróbico. Como tal el jogging es correr a un paso moderado. La definición de trotar no está como tal estandarizada, pero la definición mejor lo podría describir es correr a una velocidad menor a 10 km/h. El jogging, también se distingue de correr por tener un espacio lateral mayor entre cada pisada, creando una mayor estabilidad a una menor velocidad. (Welneck, J., 2001)

Forma de practicarlo:

El único requisito para practicar esta actividad física es correr a un ritmo lento durante largos periodos de tiempo. La clave para llevarla a cabo de forma correcta es mantener un ritmo constante y no subir ni bajar la intensidad del ejercicio. Lo más recomendable es que el trote no supere el 70 por ciento de las pulsaciones máximas por minuto.

Existen dos principios fundamentales que deben tener en cuenta las personas con sobrepeso que inician un entrenamiento de resistencia:

Ya que un sobrepeso importante, de por sí, somete a un mayor esfuerzo al corazón y a la circulación, un programa de entrenamiento deportivo debería comenzar con esfuerzos muy reducidos, por ejemplo paseos diarios en bicicleta o andando, Con el tiempo, a medida que mejora la forma física y la capacidad de rendimiento, pueden aumentarse gradualmente. Los aumentos bruscos del esfuerzo y la práctica deportiva exagerada deben evitarse. Un desarrollo de la capacidad de rendimiento lento y paso a paso ha demostrado ser la mejor solución a largo plazo.

Antes de comenzar a hacer jogging, debería andar o practicar el walking en sus diferentes variantes de esfuerzo. Solamente cuando se haya superado esta fase sin problemas podrá pasarse a una combinación de marcha-carrera y llegar gradualmente a la carrera al cabo de un cierto tiempo ya que de esta forma puede conseguir un importante consumo de energía en un periodo de tiempo relativamente corto.



- Spinning

El spinning, como sesión de entrenamiento, planificada y controlada, puede combinarse con otras actividades deportivas para conseguir los beneficios del entrenamiento aeróbico/anaeróbico: Mejora del sistema cardiovascular y respiratorio, disminución de la tensión arterial sistólica, disminución del tejido adiposo, capacidad de producción y reutilización del ácido láctico, mejora la función de los órganos filtrantes (hígado y riñones), mejora del sistema neuromuscular e incrementa el tono muscular. Las sesiones de spinning se utilizan para la rehabilitación de patologías (articulares, musculares, nerviosas...), para la prevención (cardiopatías, enfermedades vasculares, hormonales...) y en el rendimiento deportivo en actividades terrestres y acuáticas. La frecuencia de la práctica del Spinning dependerá del estado físico de los practicantes, de los objetivos que se marque, la duración de una sesión de Spinning está establecida en 40 minutos (por los beneficios fisiológicos y mentales que produce una actividad cardiovascular a intensidad media y próxima a esta duración dirigida a mejorar la calidad de vida, principalmente). La intensidad es primordial para conseguir los objetivos establecidos en cada sesión y evitar los esfuerzos ineficaces: por defecto (bajo nivel de esfuerzo) o por exceso (esfuerzos demasiado intensos con la alteraciones fisiológicas negativas). Una forma eficaz y fácil de controlar la intensidad es mediante la medición de la frecuencia cardiaca con un pulsómetro o monitor de frecuencia cardiaca. (Cuenca Grueso, L., 2013).

- Salto en cuerda

Barreto (2000) describe esta habilidad motora como la combinación de movimiento circular de cuerda con un movimiento vertical del individuo saltador, una vez que el desplazamiento vertical del cuerpo debe ser realizado en conjunto con el movimiento. Makaruk (2013) determina que “el salto de cuerda representa una forma alternativa de ejercicios que envuelven movimientos del cuerpo de los miembros superiores e inferiores, durante los saltos sucesivos, el cuerpo necesita reestablecer el equilibrio y la fuerza de propulsión a través de una acción motora de los músculos de la región superior e inferior del cuerpo.”. Para Heumann & Murray (2015) el salto de cuerda además de mejorar las habilidades motoras y la función cardiorrespiratoria también



tiene un efecto en el dominio afectivo. También determina que para evitar prácticas aburridas durante el aprendizaje es importante introducir una variabilidad de saltos.

Según Khanjani, Nourbakhsh y Sepasi (2015) 10 minutos de entrenamiento con cuerda corresponde a 30 minutos corriendo de 5 a 7 k/h, determina que si una persona salta 120 veces por minuto el cuerpo es capaz de gastar 12 calorías por minuto.

Los autores Dashti y Zaheda (2011) citado por Alavi et al. (2016) señalan que saltar cuerda ha sido utilizado por atletas para aumentar la resistencia, el equilibrio, la coordinación neuro muscular y la aptitud física. Además de eso, es de bajo costo, fácil de aprender, eficaz y agradable. El mismo autor determina que el saltar cuerda dentro de la prescripción de ejercicios es capaz de mejorar la función cardiovascular, composición corporal, flexibilidad y fuerza muscular. Rink, Hall, & Williams (2010) Determinan que saltar cuerda es una actividad muy importante y significativa para la educación física.

- Trabajo con pesas

Cuando se habla de programas de actividad física para la salud, y sobre todo en personas con sobrepeso, habitualmente se piensa en un trabajo principalmente aeróbico (García-Martos et al., 2010; Strasser et al., 2012). Sin embargo, el entrenamiento de fuerza tiene numerosos beneficios que hacen que sea un tipo de entrenamiento a tener en cuenta (García-Martos et al., 2010). Hay evidencias suficientes que sugieren que el ejercicio aeróbico y de fuerza de manera combinada son beneficiosos para las personas con obesidad y morbilidades relacionadas (De Feo, 2013). Independientemente del tipo de ejercicio físico hay mejoras del riesgo cardiovascular y reducción de desórdenes metabólicos y la oxidación de grasa corporal. (Dutheil et al., 2013)

La fuerza se reduce con la edad. Ello es debido a reducciones en la actividad física y en la masa muscular, esto último como consecuencia en gran medida de una disminución de la síntesis de proteínas con el envejecimiento y de la pérdida de unidades motoras de contracción rápida. (Costill D., Wilmore H. 2010). Es por eso que se ve importante integrar ejercicios de fuerza con intensidad moderada/leve para personas mayores.

Los beneficios de la actividad física, son logrados esencialmente con el ejercicio aeróbico o de resistencia. El ejercicio de fuerza es importante para mejorar la potencia



muscular y reducir la tasa de lesiones en tejidos blandos. Sin embargo, debe ser combinado con ejercicio de resistencia, pues de lo contrario, la práctica exclusiva del ejercicio de fuerza puede ser nociva en presencia de enfermedad cardiovascular o con factores de riesgo de ella, por las adaptaciones producidas. (Naranjo, L. H. A. 2015).

6.1 Adaptaciones fisiológicas al entrenamiento en personas mayores

A pesar de las disminuciones de fuerza, energía en la composición corporal y el rendimiento asociada con el envejecimiento, los deportistas de mediana edad y mayores son capaces de un rendimiento excepcional. Además, los que entrenan para mantener su forma física general parecen experimentar cambios en la composición corporal y mejoras en la fuerza y resistencia musculares parecidas a las de los jóvenes. (Costill D., Wilmore H. 2010).

6.2 Composición Corporal en adultos mayores

Tanto con el entrenamiento resistido como con el entrenamiento aeróbico, los hombres y mujeres mayores reducen su peso corporal respecto a la grasa corporal y la masa adiposa. Además, pueden aumentar su masa magra, pero esto es más probable con el entrenamiento resistido que con el entrenamiento aeróbico. Los hombres parecen experimentar mayores cambios en la composición corporal que las mujeres, pero la razón no se ha establecido con claridad. (Costill D., Wilmore H. 2010).

Los cambios más significativos en la composición corporal se deben a una combinación de dieta y ejercicio, siendo el enfoque preferido una modesta reducción de la ingesta calórica (250-500 kcal/día). Es probable que una reducción más sustancial en la ingesta calórica (>500 kcal/día) produzca una pérdida de masa magra y de masa adiposa. Esto no es deseable, ya que la pérdida de masa magra se asocia con una reducción del índice metabólico en reposo, lo cual decrece el ritmo de pérdida de peso y grasa. Probablemente, el ejercicio que incremente la masa magra también aumentara el índice metabólico en reposo, lo cual incrementa el ritmo de pérdida de peso. Parece que los adultos mayores conseguirán cambios en su composición corporal con un entrenamiento parecido al de los adultos más jóvenes. (Costill D., Wilmore H. 2010).



6.3 Condición física en adultos mayores

Cuando ocurre el envejecimiento conlleva a ciertos efectos negativos para la salud ya que disminuye las condiciones de las valencias físicas, la autonomía e independencia. Es por ello que el ejercicio físico contribuye al mejoramiento de la fuerza muscular, de la estabilidad y de la resistencia aeróbica de las personas mayores. (Claros V., Quintero C., Beltrán H., 2012)

La evaluación de la condición física en adultos mayores debe ser considerada como un aspecto a tener en cuenta a la hora de determinar y desarrollar un programa de entrenamiento. Este programa debe ser adecuado para su edad y condición física para poder prevenir lesiones y que no afecte a su salud. (Claros V., Quintero C., Beltrán H., 2012)

El envejecimiento produce una involución de las capacidades físicas, lo que origina un deterioro del estado físico y una reducción de la funcionalidad. Estos hechos condicionan graves problemas de salud pública por la aparición de enfermedades degenerativas con el consiguiente coste económico para su tratamiento. Conforme avanza la edad se produce una pérdida de fuerza de piernas y fuerza de brazos, un descenso no constante del VO_2 máx y una reducción progresiva no lineal y específica por articulación y movimiento articular de la flexibilidad. Además, en personas mayores los frecuentes trastornos de equilibrio alteran el patrón de la marcha. Y por último se producen modificaciones sustanciales de la composición corporal con disminución de la masa libre de grasa, lo que condiciona un descenso del gasto energético en reposo y el incremento de la masa grasa.

Existe correlación entre el incremento de edad y una baja masa muscular, pero la pérdida de fuerza muscular no se debe exclusivamente a la pérdida de masa muscular. La edad, el nivel inicial de fuerza, la pérdida de masa muscular, la disminución de talla, un nivel de actividad física bajo, estados patológicos de salud en enfermedades como la artritis y la diabetes o las caídas contribuyen a la pérdida de fuerza conforme avanza la edad. (Baeza, A. C., García-Molina, V. A., & Fernández, M. D. 2009).



Según Weiss et al (2006), la disminución del VO_2 máx por la edad después de los 60 años se debe tanto a una reducción del gasto cardíaco máximo como a una reducción de la diferencia arteriovenosa de oxígeno. Estas reducciones se dan más rápidamente en varones que en mujeres, aunque estas diferencias entre sexos tienden a disiparse en las últimas décadas de vida. La reducción del gasto cardíaco asociada a la edad se debe fundamentalmente a una reducción de la frecuencia cardíaca máxima. Para Hollenberg et al (2006), la frecuencia cardíaca máxima y el volumen espiratorio forzado en un segundo explican en gran parte la disminución de la capacidad aeróbica por la edad. (Weiss et al ,2006)

El descenso de la capacidad aeróbica tiene sustanciales implicaciones en la independencia funcional y la calidad de vida, no sólo en personas mayores saludables, sino especialmente cuando se superponen déficit de varias enfermedades relacionadas, por lo que, al igual que la fuerza, la capacidad aeróbica debe trabajarse de manera prioritaria. (Baeza, A. C., García-Molina, V. A., & Fernández, M. D. 2009).

La masa libre de grasa permanece estable durante las primeras décadas en ambos sexos, pero después experimenta un descenso acelerado que empieza en la década de los 50 años en los varones y de los 60 años en las mujeres. Estudios longitudinales realizados con personas mayores han confirmado un descenso de la altura y de la masa libre de grasa conforme aumenta la edad. La masa grasa, por contra, tiende a aumentar en las personas mayores. Kyle et al (2004) encuentran una clara asociación entre la edad o un bajo nivel de condición física y parámetros de composición corporal ajustados por altura.

Las personas mayores son más propensas a tener una baja masa libre de grasa y alta o muy alta masa grasa corporal. (Baeza, A. C., García-Molina, V. A., & Fernández, M. D. 2009).

El envejecimiento produce una pérdida de las capacidades físicas, con el consiguiente deterioro funcional. Conforme avanza la edad se produce una pérdida de fuerza en las piernas, mayor que la que se produce en la fuerza de los brazos. La capacidad aeróbica disminuye, pero la ratio de descenso del VO_2 máx no es constante. La flexibilidad experimenta una reducción progresiva pero no lineal, y el efecto de la edad es específico



para cada articulación y cada movimiento articular. En personas mayores los trastornos del equilibrio son comunes y el patrón de la marcha se ve alterado. La masa libre de grasa disminuye conforme aumenta la edad, al igual que el gasto energético en reposo. Por contra, la masa grasa tiende a aumentar. (Baeza, A. C., García-Molina, V. A., & Fernández, M. D. 2009)

7. Efectos positivos y negativos del entrenamiento aeróbico en adultos mayores

La práctica regular de ejercicio físico a una intensidad ligera-moderada induce una serie de adaptaciones que producen los beneficios para la salud. Diferentes estudios han mostrado una relación inversa entre ejercicio habitual y riesgo de enfermedad coronaria, eventos cardiacos y muerte. El ejercicio mejora el perfil lipídico y el control de la glucemia, reduce o previene la hipertensión arterial, la obesidad y el estrés, mejora la forma física y aumenta la longevidad. Sin embargo, la mayoría de las evidencias de sus beneficios se extraen de estudios observacionales, y aunque el consumo máximo de oxígeno y el tiempo de ejercicio durante la prueba de esfuerzo son potentes predictores de mortalidad, no hay acuerdo en la cantidad y la intensidad de la actividad física necesaria en prevención primaria y secundaria. Por otro lado, aunque durante la realización de un ejercicio extenuante aumenta temporalmente el riesgo de infarto agudo de miocardio, el balance entre los riesgos y los beneficios es claramente favorable a éstos, aunque hay un umbral mínimo de gasto energético semanal necesario para disminuir el riesgo cardiovascular. (Pérez, A. B. 2008).

El ejercicio mal planificado puede llevar a ciertos problemas como por ejemplo:

Negativos

- **Lesiones (fracturas, fisuras, esguinces, luxaciones, etc.)**

Las fracturas es una discontinuidad en los huesos, a consecuencia de golpes, fuerzas o tracciones cuyas intensidades superen la elasticidad del hueso. En una persona sana, siempre son provocadas por algún tipo de traumatismo, pero existen otras fracturas,



denominadas patológicas, que se presentan en personas con alguna enfermedad de base sin que se produzca un traumatismo fuerte. Es el caso de algunas enfermedades orgánicas y del debilitamiento óseo propio de la vejez. (Giraldo O., 2004)

Una fractura es una ruptura parcial o total del hueso. Cuando se produce una fractura, esta se clasifica como abierta o cerrada:

- Fractura abierta (también denominada fractura expuesta): el hueso atraviesa la piel o existe una herida profunda que deja ver el hueso a través de la piel.
- Fractura cerrada (también denominada fractura simple): el hueso está quebrado, pero la piel permanece intacta. (Stanford Health, 2019).

Esguince: Un ligamento es una estructura fibrilar que une dos extremos óseos, habitualmente en la zona articular. Un esguince es una lesión del ligamento por mecanismo de tracción, estiramiento del mismo cuando se produce una torsión de la articulación. No entra dentro de esta definición la afectación ligamentosa por contusión. La función de los ligamentos es estabilizar las articulaciones, para que puedan moverse un extremo con respecto otro. Dependiendo su situación espacial anatómica corresponderá la función biomecánica que realiza para esa articulación en movimiento. (Fernández T., 2019)

Se entiende la distensión o rotura total o parcial de un ligamento que se produce como consecuencia de la tracción o excesivo estiramiento del mismo. Es la lesión más frecuente del aparato locomotor, aunque no se conoce con exactitud su frecuencia de presentación ya que la mayoría de los pacientes con pequeños esguinces muchas veces no acuden a los servicios de urgencia. (Ruano, F. S., Zaforteza, E. P., Vila, A. G., & Fuster, M. I. B. 2010)

CLASIFICACIÓN

(Basada en la American College of Foot and Ankle Surgeons)

Según la gravedad de las lesiones se clasifican en 3 grados:

GRADO I (desgarro parcial de un ligamento): existe dolor, cuya intensidad puede ser muy variable según los casos, y que suele aparecer tras un periodo de menos dolor. La



impotencia funcional no existe o es mínima y existe poca tumefacción de la zona. No hay inestabilidad articular.

GRADO II (desgarro incompleto de un ligamento con incapacidad funcional moderada): hay dolor a la palpación sobre las estructuras lesionadas. Existe tumefacción precoz por el edema de partes blandas, y equimosis en las primeras 24-48 horas. La impotencia funcional es moderada. Existe inestabilidad articular que se pone de manifiesto con las maniobras de movilidad pasiva.

GRADO III (rotura completa y pérdida de integridad de un ligamento): la tumefacción por el edema y el hematoma local es inmediata tras el accidente. La equimosis es también precoz. El dolor es intenso desde el principio, con percepción clara de la gravedad por parte del paciente. Existe impotencia funcional total, con imposibilidad para el apoyo. En ocasiones a esta fase inicial de dolor agudo e intenso puede seguir otra de analgesia debido a rotura de haces nerviosos aferentes.

- **Sobre entrenamiento (burnout):**

El burnout es fruto de un exceso en las cargas de entrenamiento y una poco eficiente recuperación del deportista; aspecto estudiado entre otros por Kennntta (2001).

Freudenberger (1974) define burnout como, sensación de fracaso y una existencia agotada o gastada que resultaba de una sobrecarga por exigencias de energías, recursos personales o fuerza espiritual del trabajador.

- **Problemas cardiacos:**

Cardiopatía: Tipo de enfermedad que afecta el corazón o los vasos sanguíneos. El riesgo de ciertas cardiopatías puede aumentar por consumo de productos del tabaco, presión arterial alta, colesterol alto, mala alimentación, falta de ejercicio u obesidad. La cardiopatía más común es la enfermedad de la arteria coronaria (arteria coronaria estrecha u obstruida), que puede producir dolor de pecho, ataques cardíacos o derrame cerebral. Otras cardiopatías son la insuficiencia cardíaca congestiva, los problemas del ritmo cardíaco, la enfermedad cardíaca congénita (enfermedad cardíaca desde el nacimiento) y la endocarditis (inflamación de la capa interna del corazón). También se llama enfermedad cardiovascular. (Instituto Nacional del Cáncer, 2019)



Positivos

- **Mejora la función cardiovascular:**

El ejercicio aeróbico de forma regular ha demostrado sus beneficios en enfermedades del corazón ya que disminuye la frecuencia cardíaca de reposo y aumenta la cantidad de sangre que el corazón expulsa en cada latido. De esta manera, la eficiencia cardíaca es mayor "gastando" menos energía para trabajar. Por otra parte, puede estimular la circulación dentro del músculo cardíaco con lo que la "alimentación" del corazón está favorecida. (Peidro R., 2019).

Realizar una actividad física supone un aumento de las demandas de oxígeno y nutrientes por los músculos ejercitados y el aparato cardiovascular necesita incrementar el suministro sanguíneo para suplir estas necesidades a través del incremento de gasto cardíaco (la cantidad de sangre que circula en el sistema cardiovascular expresado en litros/minuto). (Ramos M., 2012)

La práctica regular de ejercicio físico es una recomendación establecida para prevenir y tratar los principales factores de riesgo cardiovascular modificables, como la diabetes mellitus, la hipertensión. El ejercicio físico induce adaptaciones fisiológicas cardiovasculares que mejoran el rendimiento físico, y solo en casos extremos pueden conducir a un riesgo aumentado de complicaciones asociadas al ejercicio físico. (Cordero, A., Masiá, M. D., &Galve, E. 2014).

- **Permite oxidar el exceso de grasa corporal:**

El ejercicio físico debe ser aeróbico para incrementar la sensibilidad a la insulina y el consumo de glucosa muscular y hepática. Los beneficios del ejercicio físico aeróbico, programas nutricionales y farmacológicos para la reducción de glucosa, tejido adiposo e incremento de la densidad muscular, han sido demostrados en estudios como el de Erikson y Lindarge (Malmo, Suecia), Toumiletho (Finlandia) y Pan (China). (Eduardo, J., de Alba García, G., Leticia, A., Rocha, S., & Gutiérrez, C. 2004).



- **Influye positivamente en el estado de ánimo:**

Son numerosas las investigaciones que avalan los beneficios del ejercicio físico en diferentes ámbitos del bienestar psicológico: mejora la salud subjetiva, el estado de ánimo y la emotividad (Biddle, Fox y Boutcher, 2000), reduce la depresión clínica (Lawlor y Hopker, 2001), disminuye los niveles de ansiedad (Akandere y Tekin, 2005), favorece el afrontamiento del estrés (Holmes, 1993), incrementa la autoestima (McAuley, Mihalko y Bane, 1997), etc.

Dopamina (DA). Se ha reportado que el nivel de dopamina en el cerebro puede ser modificado desde el ejercicio debido al incremento en los niveles de acidez en la sangre habitual que la actividad de la hormona paratiroides y los niveles de calcio.⁶⁸ Acorde con Sutoo&Akiyama (2003), la entrada de calcio a las neuronas activa mecanismos dependientes de CaMK-II (ProteinKinaseType 2 Calcium/ Calmodulin), la cual incrementa la actividad de tirosina hidroxilasa (TH) y ésta a su vez incrementa la síntesis y niveles de DA. (Acevedo-Triana, C. A., Ávila-Campos, J. E., & Cárdenas, L. F. 2014).

- **Disminución de la presión arterial:**

La sangre impulsada por el corazón fluye por el torrente circulatorio, o mejor, por el sistema arterial, sometida a una presión denominada presión arterial (PA), o tensión arterial.

La Organización Mundial de la Salud (OMS) y la Sociedad Internacional de Hipertensión Arterial coinciden en que realizar ejercicio físico es muy útil en el tratamiento y prevención de la hipertensión.

Cuando la reducción de los valores de tensión arterial sea muy pequeña, la práctica de ejercicio puede ser suficiente para disminuir el riesgo de accidentes cerebrovasculares e infartos de miocardio.



- **Hipertensión y entrenamiento físico**

La presión arterial está determinada por el gasto cardiaco y las resistencias periféricas totales; la reducción de la presión asociada al entrenamiento físico esta mediada por una o ambas de estas variables, pero normalmente ocurre a expensas de las disminuciones de las resistencias periféricas, sea por:

a) dilatación del lecho vascular arterial periférico durante el ejercicio, con reducción de las resistencias periféricas, en individuos con hipertonía arterial y arteriolar o b) reducción de las cifras de presión arterial tras el ejercicio, en la fase de recuperación, ligeramente por debajo de las de inicio. Estas reducciones son mediadas por mecanismos neurohumorales y de adaptación estructural, alterando la respuesta del estímulo vaso activo. (Moraga Rojas, C. 2008).

- **Mejora la capacidad de resistencia**

La resistencia es una de las capacidades físicas básicas, particularmente aquella que nos permite llevar a cabo una actividad o esfuerzo durante el mayor tiempo posible. Una de las definiciones más utilizadas es la capacidad física que posee un cuerpo para soportar una resistencia externa durante un tiempo determinado. Ades, Ballor, Ashikaga, Utton (1996) determinaron el efecto de un programa de entrenamiento de la marcha (caminar o andar) aeróbica en una sana población mayor residentes de una comunidad donde se trabajaba la capacidad de resistencia. Sujetos: 24 sujetos hombres y mujeres de 65 años de edad. Llegando a la conclusión de que el entrenamiento durante 3 meses mejora la resistencia y la fuerza en ambas piernas en estas personas. Este descubrimiento es relevante en personas mayores con riesgo de invalidez, porque la resistencia caminando y la fuerza de piernas son componentes importantes del funcionamiento físico. Green y Crouse (1995) afirmaron que el entrenamiento aeróbico incrementa de forma muy significativa la capacidad funcional de resistencia en los ancianos, y que este se relaciona con la edad, duración de la serie, y el VO₂ máximo del adulto mayor antes del entrenamiento. (González Ravé, J. M., & Vaquero Abellán, M. 2000)



8. Recomendaciones dietéticas que se deben desarrollar como taller en un programa de entrenamiento en adultos mayores

8.1 Dietas bajas en hidratos de carbono

Las dietas que limitan o excluyen totalmente la ingestión de hidratos de carbono producen una rápida pérdida de peso, pero pueden llevar a la aparición de fatigas excesiva, hipoglucemia y cetosis. Cuando la ingestión de hidratos de carbono es baja, las reservas de glucógeno en los músculos se agotan rápidamente. Por cada gramo de hidratos de carbono, hay tres gramos de agua almacenados en el cuerpo. Por tanto, cuando las reservas de glucógeno se agotan, la pérdida de agua conduce a una espectacular pérdida de peso, ya que cada litro de agua pesa aproximadamente 900 gramos. No obstante, cuando la ingestión de hidratos de carbono vuelve a ser la normal, el peso se recupera rápidamente. (Heyward, V. H. 2006).

Otra característica negativa de las dietas bajas en hidratos de carbono es la pérdida del efecto conservador de las proteínas por parte de los hidratos de carbono. Cuando las reservas de glucógeno se agotan, las necesidades de glucosa del cuerpo se satisfacen mediante la descomposición de las proteínas de tejido muscular. Esto produce una pérdida de tejido magro en lugar de una pérdida de tejido graso. (Heyward, V. H. 2006).

La ingestión baja en hidratos de carbono va asociada con la hipoglucemia y la cetosis. En un intento por remediar los bajos niveles de glucosa en sangre, el hígado transforma los ácidos grasos en cetona. La producción de cetona puede superar la capacidad del cuerpo para metabolizarla (cetosis). No obstante, en este proceso el pH de la sangre puede bajar hasta niveles peligrosos. Las dietas populares bajas en hidratos de carbono o que eliminan totalmente su consumo son las de Atkins, Yudkin, Stillman, Cooper, Clínica Mayo y Scarsdale. (Heyward, V. H. 2006)

8.2 Dietas con contenido elevado de proteínas

Las dietas de alto contenido proteico favorecen la pérdida de tejido muscular cuando la ingestión de hidratos de carbono es demasiado baja. Se necesitan aproximadamente 60 gramos de proteínas (0,9g. kg⁻¹ de peso corporal) para satisfacer las exigencias



cotidianas del cuerpo. La ingestión de proteínas superior a esta cantidad no puede almacenarse en el cuerpo. Por tanto, los aminoácidos son convertidos en grasa y el exceso de nitrógeno es eliminado por la orina. (Heyward, V. H. 2006).

Además, algunas de las dietas altas en proteínas requieren beber grandes cantidades de agua para impedir la deshidratación por exceso de producción de urea y eliminar la cetona. Ejemplos de dietas populares ricas en proteínas son las Atkins, Stillman, Cooper, Clínica Mayo y Scardsdale. (Heyward, V. H. 2006).

8.3 Dietas con contenido elevado de grasa

Las dietas que permiten un consumo ilimitado de grasa producen altos niveles de colesterol y de triglicéridos en sangre. Esto es potencialmente peligroso para la salud, ya que el colesterol en forma de lipoproteínas de baja densidad está asociado con la aterosclerosis y la CHD. Típicamente, las dietas con contenido elevado de grasa tienen una gran cantidad de calorías. Cada gramo de grasa produce 9,3 kcal, en tanto que las mismas cantidades de proteínas y de hidratos de carbono producen 4,3 y 4,1 kcal, respectivamente. Por tanto, la cantidad total de alimentos que puede consumirse en una dieta con contenido alto en de grasa es inferior a la de una dieta con contenido alto de hidratos de carbono o proteínas cuando la ingestión de calorías es la misma. Dado que en el cuerpo no hay caminos metabólicos para convertir la grasa en glucosa, el exceso de grasa se almacena como tejido adiposo (McArdle y col., 1981). La dieta de Atkins es un ejemplo de dieta alta en grasa que restringe la ingestión de hidratos de carbono y permite un consumo ilimitado de carne y grasa. (Heyward, V. H. 2006).

8.4 Ayuno

Para algunas personas, abstenerse totalmente de comer puede ser más fácil que limitar la cantidad de alimentos ingeridos. No obstante, el ayuno puede producirse serios problemas tales como un funcionamiento deficiente de los riñones, hiperuricemia, pérdida del cabello, vértigos, desmayos y calambres musculares (McArdle y col., 1981). (Heyward, V. H. 2006).



Cuando el cuerpo se ve privado de alimentos, reacciona aumentando las enzimas que depositan de grasa y almacenando más grasa (Bailey, 1981). Asimismo, puesto que no hay grasa disponible como fuente de energía, el cuerpo metaboliza proteínas para satisfacer sus necesidades energéticas. (Heyward, V. H. 2006).

8.5 Saltarse Comidas

Saltarse comidas para restringir la ingestión de calorías conduce a un incremento del depósito y almacenaje de grasa. Si tomamos una sola comida al día, el cuerpo se ve sometido a una situación de ayuno (23 horas de ayuno) que aumenta las enzimas que depositan de grasa (Bailey, 1978). En una semana aproximadamente, el cuerpo se adapta a este proceso aumentando el porcentaje de alimentos absorbidos por el intestino delgado (McArdle y col., 1981). Además, una cantidad superior a lo normal de los hidratos de carbono y de las proteínas ingeridas se convierte y es almacenada como grasa. Por todo ello, los expertos en nutrición aconsejan tomar como mínimo tres y hasta un máximo de seis comidas al día. (Heyward, V. H. 2006).

9. Las Grasas

Aunque las grasas proporcionan más Kcal de energía por gramo que los hidratos de carbono (1gr de grasa equivale a 9 kcal y 1 gr de hidrato de carbono equivale a 4 kcal), la oxidación de las grasas requiere más oxígeno que la de los hidratos de carbono. El aporte de oxígeno se ve limitado por el sistema de transporte del oxígeno, por lo que los hidratos de carbono son el combustible preferido durante la realización de ejercicios de elevada intensidad. Además, el ritmo máximo de formación de fosfatos hiperenergéticos a partir de la oxidación de lípidos es demasiado lento para ajustarse al ritmo de utilización de fosfatos hiperenergéticos durante un ejercicio de mayor intensidad. Esto explica la reducción del ritmo en carrera de un deportista cuando las reservas de hidratos de carbono están agotadas y la grasa, por defecto, se convierte en la fuente predominante de energía.

El entrenamiento de la resistencia también incrementa la velocidad a la que son liberados los ácidos grasos libres de los depósitos durante la realización de ejercicios



prolongados, haciendo que estén rápidamente disponibles para su uso por los músculos. La dieta sola hace perder grasa, pero también se pierde masa magra. Con el ejercicio, solo o con dieta, se pierde grasa pero la masa magra no varía o aumenta. (Costill D., Wilmore H. 2010).

Las grasas y las proteínas también se usan como fuentes energéticas. Nuestro cuerpo acumula mucha más grasa que hidratos de carbono. Las reservas energéticas del cuerpo en grasas son mucho mayores que las de hidrato de carbono. Pero las grasas son menos accesibles para el metabolismo celular, porque primero deben ser reducidas desde su forma compleja (triglicéridos) a sus componentes básicos: glicerol y ácidos grasos libres. Solo estos se usan para formar ATP. (Costill D., Wilmore H. 2010).

Las reservas de hidratos de carbono en el hígado y en los músculos esqueléticos están limitadas a menos de 2000 kcal de energía, o el equivalente de la energía necesaria para correr aproximadamente 32km. Las reservas de grasa, no obstante, suelen superar las 70000 kcal de energía acumulada. (Costill D., Wilmore H. 2010).

9.1 Oxidación de las grasas

Tal como se ha indicado antes, las grasas también contribuyen a las necesidades energéticas de los músculos. Las reservas energéticas de glucógeno en el hígado y en los músculos pueden proporcionar solamente de 1500 a 2500 kcal de energía, pero la grasa almacenada dentro de las fibras musculares y en nuestras células puede proporcionar entre 70000 y 75000 kcal. (Costill D., Wilmore H. 2010).

Aunque muchos compuestos químicos (tales como los triglicéridos, los fosfolípidos y el colesterol) se clasifican como grasas, solo los triglicéridos son fuente energética importante. Los triglicéridos se almacenan en las células grasas y en las fibras musculares esqueléticas. Para usar su energía, los triglicéridos deben descomponerse en sus unidades básicas: una molécula de glicerol y tres moléculas de ácidos grasos libres. Este proceso se llama lipólisis, y lo llevan a cabo unas enzimas conocidas lipasas. Los ácidos grasos libres (AGL) son la fuente energética principal, por lo que centraremos nuestra atención en ellos. (Costill D., Wilmore H. 2010).



Una vez liberados del glicerol, los ácidos grasos libres pueden pasar a la sangre y ser transportados por el cuerpo, entrando en las fibras musculares por difusión. Su ritmo de entrada en las fibras musculares depende del grado de concentración. El aumento de la concentración de ácidos grasos libres en sangre los impulsa hacia las fibras musculares. (Costill D., Wilmore H. 2010).

9.2 Betaoxidación

Al entrar en las fibras musculares, los ácidos grasos libres son activados enzimáticamente con energía de ATP y preparados para el catabolismo (descomposición) dentro de las mitocondrias. Este catabolismo enzimático de las grasas por las mitocondrias recibe la denominación de betaoxidación (oxidación B). (Costill D., Wilmore H. 2010).

En este proceso, la cadena de carbono de un ácido graso libre es dividida en unidades 2-carbono separadas de ácido acético. Por ejemplo, si un ácido graso libre tiene una cadena 16-carbono, la betaoxidación produce 8 moléculas de ácido acético. Cada molécula de ácido acético se convierte entonces en acetil- CoA.

9.3 Ciclo de Krebs y cadena de transporte de electrones

A partir de este punto, el metabolismo de las grasas sigue el mismo camino que el de los hidratos de carbono. El acetil-CoA formado por betaoxidación entra en el ciclo de Krebs. Aquel que genera hidrogeno, que es transportado hacia la cadena de transporte de electrones, junto con el hidrogeno generado durante la betaoxidación, para sufrir la fosforilacion oxidativa. Como en el metabolismo de la glucosa, los productos de desecho de la oxidación de los ácidos grasos libres son el ATP, el H₂O y el Co₂. No obstante, la combustión completa de una molécula de ácidos grasos libres requiere más oxigeno porque contiene considerable más carbono que una molécula de glucosa. (Costill D., Wilmore H. 2010)



CAPITULO III

10. Método y Materiales

- Tipo de estudio (investigación)

Esta investigación es de tipo cuasi experimental, observacional donde se examinó que en el Centro de Salud N2 de la ciudad de Cuenca, carecen de un programa de entrenamiento orientado para la oxidación de índices de grasa que superan lo normal establecido.

- Población

En el presente trabajo investigativo participaron para el caso de estudio un total de 120 personas con una edad entre los 45 y 65 años, que pertenecen al Centro de Salud No. 2 de la ciudad de Cuenca.

- Muestra

El muestreo es de tipo no probabilístico intencional, del cual se seleccionó a 20 personas ya que se preguntó anteriormente si podían asistir de forma regular al programa de entrenamiento y estas 20 personas 13 mujeres y 7 hombres, los cuales nos dieron el voto de confianza de que iban a asistir los días seleccionados para la realización de las actividades, las demás personas supieron mencionar que no van a poder asistir de forma regular por temas de trabajo y cuidado de familiares por ende se los excluyó del muestreo.

- Metodología

Este trabajo de titulación utiliza principios del entrenamiento deportivo para aplicar un programa con orientación de ejercicio aeróbico, en personas sedentarias con sobrepeso y determinar sus beneficios e incidencias del mismo. Se realizara una explicación previa para poder entender cómo hacer correctamente los ejercicios y la metodología demostrativa según el tipo de ejercicio.

Materiales:

➤ Plicometro

Un plicómetro es un instrumento o aparato para medir la grasa corporal. El plicometro mide el pliegue cutáneo, y al hacerlo en varios sitios se puede calcular el porcentaje de grasa corporal.



Imagen: plicometro. *Fuente:* Propia del autor.

➤ Bascula

La báscula (del francés *bascule*) es un aparato que sirve para pesar; esto es, para determinar el peso (básculas con muelle elástico), o la masa de los cuerpos (básculas con contrapeso).



Imagen: Bascula *Fuente:* Propia del autor.

➤ **Tallimetro**

Un tallímetro es un medidor de altura que se fija a la pared o a un soporte y se utiliza para medir con precisión a las personas, de manera que al colocarse esta debajo de él, el tallímetro descansará sobre su cabeza indicando en el dial la altura exacta de quien lo está utilizando.



Imagen: Tallimetro. *Fuente:* Propia del autor.

➤ **Cronometro**

Un cronómetro es un reloj de precisión que se emplea para medir fracciones de tiempo muy pequeñas. A diferencia de los relojes convencionales que se utilizan para medir los minutos y las horas que rigen el tiempo cotidiano, los cronómetros suelen usarse en competencias deportivas y en la industria para tener un registro de fracciones temporales más breves, como milésimas de segundo.



Imagen: Cronometro. *Fuente:* Propia del autor.

➤ Cámara de Fotos

Una cámara fotográfica o cámara de fotos es un dispositivo utilizado para capturar imágenes o fotografías.



Imagen: Cámara de fotos. *Fuente:* Propia del autor.

Procedimientos

Se pidió el consentimiento de forma verbal para poder aplicar, diagnosticar, dosificar, evaluar y trabajar el programa de entrenamiento aeróbico, a las personas que tengan sobrepeso y que acuden al Centro de Salud N2 ubicado en la ciudad de Cuenca.

Se aplicó un test antropométrico en el que se registró el peso, tala, perímetros, diámetros, y pliegues cutáneos para determinar el porcentaje de grasa corporal con el



universo de estudio: Se aplicó el primer día de cada mes del tiempo total de la investigación y la báscula para el peso corporal, el tallimetro para la talla y el plicometro para los pliegues cutáneos.

Actividades aeróbicas de baja intensidad: Se realizó 3 días por semana en los meses Abril y Mayo (lunes, miércoles y viernes.) . Entre los cuales citamos las siguientes actividades: Walking, body walking, bandas ergometrías, spinning, escalar gradas, ejercicios para fortalecer abdomen con Pilates, power walking y hill walking.

Actividades aeróbicas de intensidad moderada: Se realizó 4 días por semana en el mes de Junio (Lunes, Martes, Miércoles y Jueves) entre los cuales tenemos las siguientes actividades: Power walking, bailo terapia, salto a la cuerda, Jogging, ejercicios para fortalecer abdomen con Pilates y trabajo con pesas.

Actividades aeróbicas de intensidad alta: Se realizó 5 días por semana en el de Julio (Lunes, Martes, Miércoles, Jueves y Viernes) entre los cuales tenemos las siguientes actividades: Hill walking, jogging o Trote, salto a la cuerda, trabajo con pesas y ejercicios para fortalecer abdominales con Pilates.

También se realizó actividades físico recreativas como: Natación, Basquetbol y Futbol al final del programa de entrenamiento anaeróbico.

Cuando hablamos de intensidad baja nos referimos a 30 % y 50% de la frecuencia cardiaca máxima (FCM) y Moderada del 50% al 70 %

La Frecuencia Cardiaca máxima media para cualquier edad se calculó a partir de la ecuación $FC\text{ máx} = 220 - \text{edad}$. (Costill D., Wilmore H. 2010).

Se trabajara con un presupuesto de 150 \$ para pagar instrumentos y acceso al gimnasio “Berny’s Gym”.

Terminado los 4 meses se tabularan los resultados hechos en Excel para comprobar si el programa de entrenamiento fue beneficioso o no para las personas con sobrepeso del Centro de Salud No2.



11. Análisis estadístico.

Una vez que se han recopilado los datos durante los 4 meses, se procedió a realizar una comparación y análisis mediante la aplicación de test físicos al inicio y al final de la investigación para analizar la oxidación de grasa corporal durante el desarrollo del programa con el universo propuesto con las personas con sobrepeso del Centro de Salud No.2 de la ciudad de Cuenca.

Por medio del test de Cooper se analizará el incremento de condición física el mismo que consiste en la mayor distancia recorrida en 12 minutos.

Con los resultados obtenidos se va a establecer los beneficios del programa con las personas que obtuvieron mayor oxidación de grasa corporal.

12. Cronograma del programa de ejercicios

	UNIVERSIDAD DE CUENCA	Periodo 2019
---	-----------------------	-------------------------

PLANIFICACIÓN PROGRAMA DE ENTRENAMIENTO AERÓBICO

1. DATOS INFORMATIVOS

ÁREA	EDUCACIÓN FÍSICA	DOCENTE(ES)	David Sarzosa		
Toma de medidas antropométricas					
Día y Fecha	Actividades	Tiempo	Observaciones	Recursos	
Viernes 26 de Abril del 2019	-Toma de medidas antropométricas a participantes del programa de sobrepeso	-Para la toma de medidas se tardó aproximadamente 2 horas con 30 minutos.	-Se pudo observar que los 20 participantes poseen gran cantidad de tejido adiposo en exceso, y es necesario un programa de entrenamiento para oxidar la grasa corporal.	-Plicometro -Bascula -Tallimetro -Formatos ISAK -Esfero	
Lunes 26 de Agosto del	-Toma de medidas antropométricas a	-En esta ocasión se	-Se evidencio que los participantes sobre	-Plicometro	



UNIVERSIDAD DE CUENCA

2019	participantes del programa de sobrepeso	tardó 2 horas en la toma de medidas antropométricas	todo los que asistieron de forma regular oxidaron grasa significativamente a relación de su primera medición antropométrica	-Antropómetro -Bascula -Tallimetro -Formatos ISAK -Esfero
------	---	---	---	---

Realización test de Cooper

Día y Fecha	Actividades	Tiempo	Observaciones	Recursos
Sábado 27 de Abril del 2019	-Test de Cooper	-12 minutos	-Se comprobó la falta de condición física de todos los participantes.	-Formato hoja de test de Cooper -Cronometro -Esfero
Sábado 27 de Agosto del 2019	-Test de Cooper	-12 minutos	-Se comprobó un aumento significativo de la mayoría de los participantes en su condición física.	-Formato hoja de test de Cooper -Cronometro -Esfero



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Entrenamiento de tres días por semana

Día y Fecha	Actividades	Tiempo	Observaciones	Recursos
Lunes 29 de Abril, Miércoles 01 y viernes 03 de mayo del 2019.	<ul style="list-style-type: none"> - Calentamiento - Caminata o Walking - Sentadillas estáticas -Subir gradas caminando - Estiramiento. 	<ul style="list-style-type: none"> - 10 minutos - 15 minutos - 20 reps de 4 series con 2 minutos de descanso por serie. - Cronometro de 2 minutos de 4 series con descanso de 2 minutos 30 segundos. - 5 minutos. 	<ul style="list-style-type: none"> -Previamente se realizó un calentamiento con 10 minutos de duración. -Con estos ejercicios de bajo impacto para el organismo permiten adaptarse y mejorar progresivamente la condición física de los participantes, para luego poder ir progresivamente aumentando la dificultad de las actividades. -Se trabaja con una frecuencia cardiaca máxima del 60% a 80% para poder controlar la intensidad de los ejercicios aeróbicos. -Al finalizar se realizó 5 minutos de relajación y estiramiento. 	<ul style="list-style-type: none"> -Espacio amplio -conos -cronometro -cámara de fotos
Lunes 6, miércoles 8 y viernes 10 de mayo del 2019.	<ul style="list-style-type: none"> -Calentamiento -Body Walking -Subir gradas caminando 	<ul style="list-style-type: none"> - 10 minutos -15 Minutos. - 3 minutos 	<ul style="list-style-type: none"> -Se realizó el Body walking que es una variación del walking con una mínimo aumento de dificultad. -Se aumentó 5 reps a las sentadillas con desplazamiento debido a los beneficios 	<ul style="list-style-type: none"> -Espacio amplio -conos -cronometro -cámara de fotos -gradas



UNIVERSIDAD DE CUENCA

	-Sentadillas con desplazamiento -Estiramiento	-25 reps de 4 series de sentadillas con desplazamiento de 2 minutos de descanso -5 minutos	del entrenamiento progresivo de la carga. -Se trabaja con una frecuencia cardiaca máxima del 60% a 80% para poder controlar la intensidad de los ejercicios aeróbicos. -En esta semana solo nos enfocamos en tren inferior y ejercicios aeróbicos.	
Lunes 13, miércoles 15 y viernes 17 de mayo del 2019.	-Calentamiento -Power Walking -Sentadillas estáticos y dinámicas -Polichilenas -Estiramiento	-10 minutos -20 minutos -Biserie 15 reps estáticas y 15 reps dinámicas de 4 series con 2 minutos de descanso -20 polichilenas de 4 series con descanso de 1 minuto -5 minutos	-Se realizó power walking una variación del walking y mayor dificultad que el body walking -Se trabaja con una frecuencia cardiaca máxima del 60% a 80% para poder controlar la intensidad de los ejercicios aeróbicos. -Se aumentó el número de sentadillas a 30 y se realizó biserie debido a que el organismo está mejor adaptado.	-Espacio amplio -conos -cronometro -cámara de fotos
Lunes 20, miércoles 22 y viernes 24 de mayo del 2019.	-Calentamiento -Hill walking	-5 minutos -10 minutos	-Realizamos hill walking solo de 10 minutos debido a que es la mayor dificultad de la variación de walking.	-Espacio amplio -conos -cronometro -cámara de fotos



UNIVERSIDAD DE CUENCA

	<p>-Batidas de cuerda</p> <p>-Polichilenas</p> <p>-Mountain climbers</p> <p>-Estiramiento</p>	<p>-4 series de 1 minuto de duración y con 1 minuto 15 segundos de descanso.</p> <p>-4 series de 30 reps con descanso entre serie de 1 minutos</p> <p>-4series de 30 reps con descanso entre serie de 1 minutos</p> <p>-5 minutos</p>	<p>-Se trabaja con una frecuencia cardiaca máxima del 60% a 80% para poder controlar la intensidad de los ejercicios aeróbicos.</p> <p>-Añadimos batidas de cuerda para mejorar el tren superior</p>	
<p>Lunes 3, miércoles 5 y viernes 7 de Junio del 2019.</p>	<p>-Calentamiento</p> <p>-Hill walking</p> <p>-Walking</p> <p>-Flexiones de pecho</p> <p>-Mountain climbers</p>	<p>-10 minutos</p> <p>-15 minutos</p> <p>-5min</p> <p>-4 series de 15 reps con descanso 90 segundos</p> <p>-Mountain climbers 4 series de 30 reps con descanso de 90 segundos</p>	<p>-Aumentamos 5 minutos en el hill walking para dar una carga progresiva</p> <p>-Comenzamos con flexiones de pecho para principiantes con apolo de las rodillas</p> <p>-Se trabaja con una frecuencia cardiaca máxima del 60% a 80% para poder controlar la intensidad de los ejercicios aeróbicos.</p> <p>-Se añadió abdominales con dificultad baja para posteriormente aumentar su</p>	<p>-Espacio amplio</p> <p>-conos</p> <p>-cronometro</p> <p>-cámara de fotos</p>



UNIVERSIDAD DE CUENCA

	-Abdominales -Estiramiento	-Abdominales 2 series de 15 reps descanso de 90 segundos -Estiramiento de 5 min	dificultad	
Lunes 10, miércoles 12 y viernes 14 de Junio del 2019.	-Calentamiento -Salto de Cuerda -Power walking -Escarar gradas caminando -Abdominales -Estiramiento	-10 minutos - 4 series 1 minuto con 90 segundos de descanso - 25 minutos - 5 minutos 3 series de 15 reps -5 minutos	-Se añadió salto a cuerda que es un ejercicio para quemar grandes cantidades de calorías en poco tiempo -Se trabaja con una frecuencia cardiaca máxima del 60% a 80% para poder controlar la intensidad de los ejercicios aeróbicos. -Se aumentó 5 minutos del power walkin	-Espacio amplio -conos -cronometro -cámara de fotos - cuerdas - gradas
Lunes 17, miércoles 19 y viernes 21 de Junio del 2019.	-Calentamiento -Batidas de cuerda -Body walking	-10 minutos -4 series de 1 minuto 10 seg de duración y con 1minuto 20 segundos de descanso - 15 min de body	-Se trabaja con una frecuencia cardiaca máxima del 60% a 80% para poder controlar la intensidad de los ejercicios aeróbicos. -En batidas de cuerda aumentamos 10 segundos de duración y se restó 10 segundos en el descanso	-Espacio amplio -conos -cronometro -cámara de fotos



UNIVERSIDAD DE CUENCA

	-Sentadillas estáticas	walking -3 series de 15 reps con 40 segundos de descanso		
	-Estiramiento	-5 minutos		
Lunes 24, miércoles 26 y viernes 28 de Junio del 2019.	-Calentamiento	-10 minutos	-Se añadió Saltos al cajón para fortalecer piernas	-Espacio amplio
	-Saltos al cajón	-4 series 10 reps 1 minuto de descanso	-Se trabaja con una frecuencia cardiaca máxima del 60% a 80% para poder controlar la intensidad de los ejercicios aeróbicos.	-conos
	-Jogging	- 7 minutos	-Se añadió Jogging o trote con tiempo bajo de 7 minutos hasta que el cuerpo se acostumbre	-cronometro
	-Flexiones de pecho	-4 series de 20 reps descanso 90 segundos		-cámara de fotos
	-Sentadillas dinámicas	-25 reps de 4 series con desplazamiento de 2 minutos de descanso		
	-Estiramiento	- 5 min		
Lunes 29 de Abril, Miércoles 01 y viernes 03 de mayo del 2019.	- Calentamiento	- 10 minutos	-Previamente se realizó un calentamiento con 10 minutos de duración.	-Espacio amplio
	- Caminata o Walking	- 15 minutos	-Con estos ejercicios de bajo impacto	-conos
				-cronometro
				-cámara de fotos



UNIVERSIDAD DE CUENCA

	<ul style="list-style-type: none"> - Sentadillas estáticas - Escalar gradas caminando - Estiramiento. 	<ul style="list-style-type: none"> - 20 reps de 4 series con 2 minutos de descanso por serie. - Cronometro de 2 minutos de 4 series con descanso de 2 minutos 30 segundos. - 5 minutos. 	<p>para el organismo permiten adaptarse y mejorar progresivamente la condición física de los participantes, para luego poder ir progresivamente aumentando la dificultad de las actividades.</p> <p>-Se trabaja con una frecuencia cardiaca máxima del 60% a 80% para poder controlar la intensidad de los ejercicios aeróbicos.</p> <p>-Al finalizar se realizó 5 minutos de relajación y estiramiento.</p>
--	--	--	--

Entrenamiento de cuatro días por semana

Día y Fecha	Actividades	Tiempo	Observaciones	Recursos
Lunes 1, martes 2, miércoles 3 y jueves 4 de Julio del 2019.	-Calentamiento	-10 minutos	-Combinamos jogging con power walking para mejorar su capacidad pulmonar -Se trabaja con una frecuencia cardiaca máxima del 60% a 80% para poder controlar la intensidad de los ejercicios	-bascula -caminadora -cajones
	-Toma de peso	-10min		
	-Jogging	-7 minutos		
	-Power Walking	-25 minutos		



UNIVERSIDAD DE CUENCA

	<ul style="list-style-type: none"> -Burpees -Saltos al cajón -Estiramientos 	<ul style="list-style-type: none"> -4 series de 10 reps con descanso de 90 segundos -4 series de 10 reps descaso de 90 segundos -5 minutos 	<ul style="list-style-type: none"> aeróbicos. -Añadimos saltos al cajón para fortalecer miembros inferiores 	
Lunes 8, martes 9, miércoles 10 y jueves 11 de Julio del 2019.	<ul style="list-style-type: none"> -Calentamiento -Jogging -Batidas de cuerda -Sentadillas estáticas y dinámicas -Estiramientos 	<ul style="list-style-type: none"> -10 minutos -15 minutos -4 series de 40 segundos con descanso de 90 segundos -Biserie de sentadillas 20 reps estáticas y 20 reps dinámicas con 2 minutos de descanso -Estiramiento 5 minutos 	<ul style="list-style-type: none"> -Se aumentó en joggin hasta los 15 minutos para lograr la progresión y buscar adaptar al cuerpo a esta carga -Se trabaja con una frecuencia cardiaca máxima del 60% a 80% para poder controlar la intensidad de los ejercicios aeróbicos. 	<ul style="list-style-type: none"> -caminadoras eléctricas -cuerdas
Lunes 15, martes 16, miércoles 17 y jueves 18 de Julio del 2019.	<ul style="list-style-type: none"> -Calentamiento -Ejercicios con mancuernas -Bailo terapia 	<ul style="list-style-type: none"> -10 minutos - bíceps, tríceps y hombros 4 series de cada uno 12 reps 	<ul style="list-style-type: none"> Se añadió ejercicios de fuerza con mancuernas para fortalecer tren superior y quemar más calorías -Se trabaja con una frecuencia cardiaca máxima del 60% a 80% para poder 	<ul style="list-style-type: none"> -mancuernas -espacio amplio - parlantes



UNIVERSIDAD DE CUENCA

	Estiramiento	-45 minutos -5 minutos	controlar la intensidad de los ejercicios aeróbicos. -Se realizó bailo terapia que es un excelente ejercicio para quemar grasa corporal	
Lunes 22, martes 23, miércoles 24 y jueves 25 de Julio del 2019.	-Calentamiento -Trabajo de fuerza -Natación -Estiramiento	-10 minutos -Con mancuernas trabajamos espalda y pecho - 4 series de pataleo, sumergir cabeza, caminar en piscina y con ayuda de implementos para natación. -5 minutos	-Se añadió ejercicios con mancuernas para espalda y pecho -trabajamos en piscina principios básicos para aprender a nadar. -Se trabaja con una frecuencia cardiaca máxima del 60% a 80% para poder controlar la intensidad de los ejercicios aeróbicos.	-mancuernas -piscina

Entrenamiento de cinco días por semana

Día y Fecha	Actividades	Tiempo	Observaciones	Recursos
Lunes 29, martes 30 y	-Calentamiento	-10 minutos	-Se utilizó caminadoras eléctricas para el	-bascula



UNIVERSIDAD DE CUENCA


<p>miércoles 31 de Julio. Jueves 1 y viernes 2 de agosto del 2019.</p>	<ul style="list-style-type: none"> -Toma de Peso -Ejercicios con pesa para piernas -Jogging y spinning -Estiramiento 	<ul style="list-style-type: none"> - 10 minutos -Con peso sentadillas bíceps femoral cuádriceps y pantorrilla -20 minutos y spinning 20 minutos -5 min de estiramiento 	<p>jogging y se combinó con Spinning dando un total de 40 minutos</p> <p>-Se trabaja con una frecuencia cardiaca máxima del 60% a 80% para poder controlar la intensidad de los ejercicios aeróbicos.</p> <p>-Se trabajó tren inferior con pesas</p>	<ul style="list-style-type: none"> -mancuernas estáticas -bicicletas eléctricas -caminadoras eléctricas
<p>Lunes 5, martes 6, miércoles 7, jueves 8 y viernes 9 de Agosto del 2019.</p>	<ul style="list-style-type: none"> -Calentamiento -Jogging -Ejercicios abdominales -ejercicios 	<ul style="list-style-type: none"> -10 minutos -15 minutos -Abdominales 4 series 20 reps descanso de 1 minuto -5 minutos 	<p>-Se trabaja con una frecuencia cardiaca máxima del 60% a 80% para poder controlar la intensidad de los ejercicios aeróbicos.</p>	<ul style="list-style-type: none"> -mancuernas eléctricas -caminadoras eléctricas
<p>Lunes 12, martes 13, miércoles 14, jueves 15 y viernes 16 de Agosto del 2019.</p>	<ul style="list-style-type: none"> -Calentamiento -Ejercicios con mancuernas -Bailo terapia -Estiramiento 	<ul style="list-style-type: none"> -10 minutos -Trabajamos bíceps tríceps y hombros -1 hora 5 minutos 	<p>-Previo a la bailo terapia se trabajó ejercicios para fortalecer brazos y quemar hidratos de carbono para que en bailo oxiden grasas</p> <p>-Se trabaja con una frecuencia cardiaca máxima del 60% a 80% para poder controlar la intensidad de los ejercicios</p>	<ul style="list-style-type: none"> -mancuernas parlante -espacio amplio



UNIVERSIDAD DE CUENCA

			aeróbicos.	
Lunes 19, martes 20, miércoles 21, jueves 22 y viernes 23 de Agosto del 2019.	<ul style="list-style-type: none"> -Calentamiento -Jogging -Salto de cuerda -Abdominales Estiramiento 5 min 	<ul style="list-style-type: none"> -10 minutos -25 minutos -4 series de 1 min 30 segundos descanso 90 segundos -4 series de 20 reps descanso de 1 minuto -5 minutos 	<ul style="list-style-type: none"> -Aumentamos el tiempo en jogging ya que su condición física es buena -Se trabaja con una frecuencia cardiaca máxima del 60% a 80% para poder controlar la intensidad de los ejercicios aeróbicos. -Termínanos con estiramiento 	<ul style="list-style-type: none"> -caminadora -cuerdas


12.3 Test de Cooper resultados

				UNIVERSIDAD DE CUENCA		Periodo 2019
Registro de Test de Cooper						
Datos informativos						
ÁREA	EDUCACIÓN FÍSICA	DOCENTE(ES)	David Sarzosa	FECHA	27 de abril del2019	

Nombres de los ejecutantes	F.C antes del test	F.C después del test	Distancia recorrida en 12 minutos
María Rosario	70	110	950 m.
Elizabeth Gonzales	70	110	980 m.
Andrea Zambrano	80	120	1150 m.
Fernanda Duchí	60	100	1120m.
Daniel Ayala	70	110	1230 m.
Paulina Noboa	70	100	880 m.
Karen Carrión	70	110	950 m.
Ximena Pérez	70	100	1240 m.
Andrés Proaño	80	130	1450 m.
Carlos Torres	70	140	1150 m.
Aida Ávila	70	100	1110 m.
Daniel Espinoza	80	140	1350 m.
Cristina Paguay	70	130	1020 m.
Ximena Noboa	80	140	980 m.
Gloria Ordoñez	60	100	930 m.
Fernando Hidalgo	80	140	1320m.
Sebastián Gutiérrez	70	120	1190m.
María Torres	60	100	950 m.
Carlos Mosquera	60	100	1120 m.
Amelia Carvajal	70	110	1070 m.

La siguiente tabla representa la distancia recorrida en el test de Cooper y los datos recogidos de la frecuencia cardiaca de cada integrante antes del programa.



					Periodo 2019
UNIVERSIDAD DE CUENCA					
Registro de Test de Cooper					
Datos informativos					
ÁREA	EDUCACIÓN FÍSICA	DOCENTE(ES)	David Sarzosa	FECHA	27 de agosto del2019

Nombres de los ejecutantes	F.C antes del test	F.C después del test	Distancia recorrida en 12 minutos
María Rosario	80	110	970 m.
Elizabeth Gonzales	70	120	1290 m.
Andrea Zambrano	70	110	1170 m.
Fernanda Duchí	60	110	1090m.
Daniel Ayala	80	120	1410 m.
Paulina Noboa	70	110	1310 m.
Karen Carrión	60	110	1020 m.
Ximena Pérez	80	120	1260 m.
Andrés Proaño	80	130	1560 m.
Carlos Torres	70	130	1220 m.
Aida Ávila	60	100	1130 m.
Daniel Espinoza	70	130	1480 m.
Cristina Paguay	70	120	1170 m.
Ximena Noboa	80	140	990m.
Gloria Ordoñez	70	100	950 m.
Fernando Hidalgo	80	130	1480m.
Sebastián Gutiérrez	70	120	1240m.
María Torres	70	110	1020 m.
Carlos Mosquera	60	110	1320 m.
Amelia Carvajal	70	110	1360 m.

La siguiente tabla representa la distancia recorrida en el test de Cooper y los datos recogidos de la frecuencia cardiaca de cada integrante después del programa.

Fuente: *Ef Deportes*

Elaborado por: *David Sarzosa*

13. Trabajo programa de entrenamiento aeróbico, toma de medidas inicial

Proforma Antropométrica ISAK TABLA #1

Nombre:	María	Gloria	Aida	Amelia	Daniel	Ximena	Ximena	Fernanda	María	Carlos
Apellido:	Rosario	Ordoñez	Ávila	Carvajal	Espinoza	Noboa	Pérez	Duchi	Torres	Mosquera
Edad:	47 años	62 años	62 años	51 años	40 años	43 años	46 años	58 años	56 años	64 años
Talla:	153.0 cm	154.7 cm	156.0 cm	158.0 cm	170.1 cm	169.1 cm	169.7 cm	165.1 cm	154.2 cm	161.7 cm
Peso Corporal:	73.4 kg	69.7 kg	69.8 kg	73.5 kg	78.3 kg	72.2 kg	79.3 kg	75.3 kg	69.7 kg	72.1 kg
I.M.C.	31.35	29.1	28.6	29.4	27.0	25.2	27.5	27.6	29.3	27.5 kg
Pliegue Tríceps	23,7 mm	26,0 mm	21,2 mm	18,4 mm	12,9 mm	12,7 mm	29,7 mm	27,5 mm	21,7 mm	22,4 mm
Pliegue Subscapular	27,1 mm	25,3 mm	23,2 mm	19,1 mm	21,7 mm	21,3 mm	27,2 mm	40,1 mm	29,7 mm	29,3 mm
Pliegue Bíceps	9,2 mm	9,5 mm	13,2 mm	14,2 mm	9,7 mm	11,7 mm	12,7 mm	12,3 mm	12,6 mm	14,1 mm
Pliegue Cresta Iliaca	24,3 mm	31,2 mm	24,7 mm	21,5 mm	22,7 mm	24,2 mm	27,1 mm	22,1 mm	20,1 mm	22,3 mm
Pliegue Supra espinal	26,5 mm	29,2 mm	31,5 mm	38,2 mm	27,2 mm	23,7 mm	28,6 mm	33,2 mm	29,3 mm	28,7 mm
Pliegue Abdominal	37,2 mm	42,7 mm	44,2 mm	54,1 mm	27,9 mm	47,2 mm	56,1 mm	57,2 mm	47,3 mm	38,9 mm
Pliegue Muslo Anterior	21,7 mm	19,2 mm	16,7 mm	15,9 mm	11,8 mm	14,1 mm	16,5 mm	17,3 mm	16,7 mm	15,2 mm
Pliegue Pierna Medial	24,2 mm	23,1 mm	21,7 mm	23,7 mm	19,1 mm	21,7 mm	20,6 mm	19,7 mm	17,2 mm	16,7 mm
Perímetro del brazo relajado	27,1 cm	28,7 cm	26,7 cm	25,1 cm	31,0 cm	24,7 cm	26,8 cm	28,7 cm	24,7 cm	28,2 cm
Perímetro del brazo flexionado y contraído	27,1 cm	28,7 cm	26,7 cm	25,1 cm	33,2 cm	24,7 cm	26,8 cm	28,7 cm	24,7 cm	28,7 cm
Perímetro de la pierna	24,2 cm	23,9 cm	21,8 cm	20,0 cm	34,7 cm	26,5 cm	28,9 cm	29,2 cm	26,8 cm	28,8 cm
Cintura	117.1cm	101.2 cm	105.7 cm	97.2 cm	102.1 cm	107.2 cm	112.7 cm	113.2 cm	108.6 cm	103.7 cm
Cadera	105. 7 cm	98.2 cm	92.7 cm	90.1 cm	97.8 cm	97.2 cm	105.8 cm	103.7 cm	100.7 cm	96.9 cm

En el siguiente cuadro podemos observar el resultado de los pliegues y diámetros de la proforma antropométrica ISAK de cada uno de los participantes antes de la aplicación del programa de entrenamiento aeróbico.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Proforma Antropométrica ISAK TABLA # 2

Nombre:	Paulina	Fernando	Sebastián	Andrea	Cristina	Karen	Andrés	Elizabeth	Carlos	Daniel
Apellido:	Noboa	Hidalgo	Gutiérrez	Zambrano	Paguay	Carrión	Proaño	Gonzales	Torres	Ayala
Edad:	49 años	45	48 años	40 años	52 años	53 años	52 años	47 años	45 años	48 años
Talla:	161.5 cm	171.2 cm	167.8 cm	163.1 cm	168.1 cm	163.7 cm	165.2 cm	168.7 cm	171.4 cm	1.65 cm
Peso Corporal:	73.4 kg	72.5 kg	70.1 kg	72.7 kg	80.1 kg	72.9 kg	73.3 kg	85 kg	77.3	74.3 kg
I.M.C.	28.1	24.7	25.8	27.3	28.3	27.2	26.9	29.9	26.3	27.3
Pliegue Tríceps	22,7 mm	26,7 mm	14,3 mm	21,5 mm	30,7 mm	22,7 mm	22,5 mm	33,0 mm	23,2 mm	27,1 mm
Pliegue Subscapular	28,3 mm	37,8 mm	35,2 mm	28,7 mm	41,0 mm	31,2 mm	31,2 mm	31,3 mm	29,7 mm	31,2 mm
Pliegue Bíceps	15,1 mm	16,2 mm	12,7 mm	16,5 mm	16,2 mm	11,6 mm	12,3 mm	17,0 mm	14,2 mm	14,7 mm
Pliegue Cresta Iliaca	21,9 mm	25,6 mm	20,9 mm	22,6 mm	26,7 mm	21,7 mm	22,6 mm	27,0 mm	28,7 mm	26,2 mm
Pliegue Supra espinal	29,1 mm	28,3 mm	32,7 mm	33,5 mm	33,7 mm	31,2 mm	28,5 mm	29,3 mm	24,2 mm	24,7 mm
Pliegue Abdominal	57,2 mm	54,7 mm	40,7 mm	40,8 mm	56,7 mm	42,7 mm	51,2 mm	56,0 mm	49,1 mm	48,6 mm
Pliegue Muslo Anterior	17,2 mm	16,5 mm	18,7 mm	16,9 mm	17,8 mm	14,2 mm	21,0 mm	17,2 mm	17,2 mm	28,7 mm
Pliegue Pierna Medial	19,3 mm	13,2 mm	12,5 mm	13,2 mm	13,7 mm	11,6 mm	16,2 mm	12,5 mm	16,6 mm	16,1 mm
Perímetro del brazo relajado	22,7 cm	30,1 cm	29,1 cm	28,7 cm	31,6 cm	26,1 cm	31,2 cm	33,7 cm	32,7 cm	28,7 cm
Perímetro del brazo flexionado y contraído	22,7 cm	31,7 cm	30,5 cm	28,7 cm	31,8 cm	26,1 cm	31,5 cm	33,7 cm	33,1 cm	28,8 cm
Perímetro de la pierna	24,5 cm	28,7 cm	30,8 cm	31,2 cm	33,8 cm	28,4 cm	32,6 cm	28,1 cm	29,6 cm	28,1 cm
Cintura	103.2 cm	108.2 cm	106.2 cm	109.5 cm	115.2 cm	108.2	112.6 cm	105.2 cm	99.1	96.2 cm
Cadera	101.7 cm	95.7 cm	96.7 cm	103.2 cm	101.2 cm	105.1	96.5 cm	111.9 cm	101.2 cm	101.7 cm

En el siguiente cuadro podemos observar el resultado de los pliegues y diámetros de la proforma antropométrica ISAK de cada uno de los participantes antes de la aplicación del programa de entrenamiento aeróbico.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

13.1 Trabajo programa de entrenamiento aeróbico, toma de medidas final

Proforma Antropométrica ISAK TABLA # 3

Nombre:	María	Gloria	Aida	Amelia	Daniel	Ximena	Ximena	Fernanda	María	Carlos
Apellido:	Rosario	Ordoñez	Ávila	Carvajal	Espinoza	Noboa	Pérez	Duchi	Torres	Mosquera
Edad:	47 años	62 años	62 años	51 años	40 años	43 años	46 años	58 años	56 años	64 años
Talla:	153.0 cm	154.7 cm	156.0 cm	158.0 cm	170.1 cm	169.1 cm	169.7 cm	165.1 cm	154.2 cm	161.7 cm
Peso Corporal:	72,2 kg	67.1 kg	67.2 kg	69,9 kg	76.4 kg	72.0 kg	77,0 kg	75.8 kg	66.2 kg	70.6 kg
I.M.C.	30.8	28.2	27.6	26.8	26.4	25.1	26.9	27.8	27.8	27
Pliegue Tríceps	22,2 mm	25,3 mm	20,7 mm	16,4 mm	12,1 mm	12,7 mm	28,5 mm	27,5 mm	21,1 mm	22,2 mm
Pliegue Subscapular	26,4 mm	29,8 mm	22,1 mm	17 mm	21,3 mm	21,1 mm	26,8 mm	40,3 mm	29,3 mm	29,1 mm
Pliegue Bíceps	8,9 mm	9,2 mm	12,7 mm	13,3 mm	9,4 mm	11,7 mm	12,3 mm	12,5 mm	12,1 mm	13,8 mm
Pliegue Cresta Iliaca	23,5 mm	31 mm	22,7 mm	19,8 mm	22,5 mm	23,8 mm	27 mm	22,3 mm	19,7 mm	22 mm
Pliegue Supra espinal	26,1 mm	28,7 mm	31,1 mm	36,1 mm	27 mm	23,5 mm	28,1 mm	33,7 mm	28,6 mm	28,5 mm
Pliegue Abdominal	35,7 mm	41,7 mm	42,7 mm	49,7 mm	25,7 mm	47 mm	54,8 mm	58,6 mm	44,9 mm	38,4 mm
Pliegue Muslo Anterior	20,4 mm	19 mm	16,1 mm	15,1 mm	11,7 mm	14 mm	16,1 mm	17,4 mm	16,3 mm	15 mm
Pliegue Pierna Medial	23,1 mm	22,9 mm	21,4 mm	23,2 mm	17,6 mm	21,5 mm	20,3 mm	19,7 mm	17 mm	16,3 mm
Perímetro del brazo relajado	26,8 cm	28,4 cm	25,9 cm	23,6 cm	31,7 cm	24,6 cm	26,4 cm	28,8 cm	24,1 cm	28 cm
Perímetro del brazo flexionado y contraído	26,8 cm	28,5 cm	25,9 cm	23,9 cm	33,9 cm	24,6 cm	26,5 cm	28,8 cm	24,2 cm	28,9 cm
Perímetro de la pierna	104,7 cm	23,8 cm	21,6 cm	20 cm	34,9 cm	26,5 cm	28,7 cm	29,3 cm	26,6 cm	28,7 cm
Cintura	104,9 cm	100,6 cm	92,1 cm	89,1 cm	97,1 cm	97,1 cm	105,2 cm	103,8 cm	100,4 cm	96,7 cm
Cadera	23,9 cm	98,2 cm	103,2 cm	93,2 cm	101,7 cm	107 cm	109,5 cm	113,9 cm	107,4 cm	103,4 cm

En el siguiente cuadro se puede observar el resultado de los pliegues y diámetros de la proforma antropométrica ISAK de cada uno de los participantes luego de finalizar el programa de entrenamiento aeróbico.



UNIVERSIDAD DE CUENCA

Proforma Antropométrica ISAK TABLA # 4

Nombre:	Paulina	Fernando	Sebastián	Andrea	Cristina	Karen	Andrés	Elizabeth	Carlos	Daniel
Apellido:	Noboa	Hidalgo	Gutiérrez	Zambrano	Paguay	Carrión	Proaño	Gonzales	Torres	Ayala
Edad:	49 años	45	48 años	40 años	52 años	53 años	52 años	47 años	45 años	48 años
Talla:	161.5 cm	171.2 cm	167.8 cm	163.1 cm	168.1 cm	163.7 cm	165.2 cm	168.7 cm	171.4 cm	1.65 cm
Peso Corporal:	67,2 kg	68,2 kg	67,2 kg	70,1 kg	76,4 kg	70,3 kg	68,2 kg	80,7 kg	75,8 kg	71,8 kg
I.M.C.	25.9	23.4	23,8	26,9	27,0	26,3	25	28,4	25,8	26,3
Pliegue Tríceps	19,9 mm	24,6 mm	13,2 mm	21,1 mm	26,7 mm	21,9 mm	20,2 mm	29,2 mm	22,6 mm	26,1 mm
Pliegue Subscapular	26,1 mm	35,9 mm	33,1 mm	28,4 mm	38,2 mm	30,9 mm	28,7 mm	38,7 mm	28,6 mm	30,2 mm
Pliegue Bíceps	14,3 mm	14,3 mm	11,3 mm	16,3 mm	14,7 mm	11,1 mm	10,5 mm	15,4 mm	13,1 mm	13,1 mm
Pliegue Cresta Iliaca	20,3 mm	23,6 mm	18,7 mm	22,4 mm	23,7 mm	21,2 mm	20,1 mm	23,2 mm	25,1 mm	25,7 mm
Pliegue Supra espinal	26,8 mm	25,7 mm	29,1 mm	33,3 mm	30,7 mm	30,8 mm	26,2 mm	27,9 mm	23,9 mm	23,6 mm
Pliegue Abdominal	52,9 mm	49,2 mm	37,6 mm	40,4 mm	52,7 mm	42,1 mm	46,2 mm	54,2 mm	47,4 mm	46,1 mm
Pliegue Muslo Anterior	16,8 mm	14 mm	16,7 mm	16,8 mm	15,9 mm	14 mm	19,8 mm	17 mm	17 mm	27,9 mm
Pliegue Pierna Medial	19,1 mm	13 mm	12 mm	13 mm	13,6 mm	11,5 mm	15,7 mm	12,1 mm	16,4 mm	15,2 mm
Perímetro del brazo relajado	22,4 cm	31,7 cm	29,6 cm	28,5 cm	31,4 cm	26 cm	31,5 cm	31,8 cm	32,3 cm	27,6 cm
Perímetro del brazo flexionado y contraído	22,6 cm	33,9 cm	31,1 cm	28,6 cm	31,5 cm	26,2 cm	32,1 cm	31,9 cm	33,5 cm	28,9 cm
Perímetro de la pierna	24,4 cm	28,8 cm	30,9 cm	109,1 cm	33,6 cm	28,2 cm	32,7 cm	28 cm	29,5 cm	28 cm
Cintura	104,2 cm	95,5 cm	96,6 cm	103,3 cm	101 cm	105 cm	96,4 cm	109,3 cm	101 cm	101,3 cm
Cadera	102,7 cm	105,3 cm	105,8 cm	31,2 cm	113 cm	107,3 cm	109,5 cm	101,7 cm	98,6 cm	95,5 cm

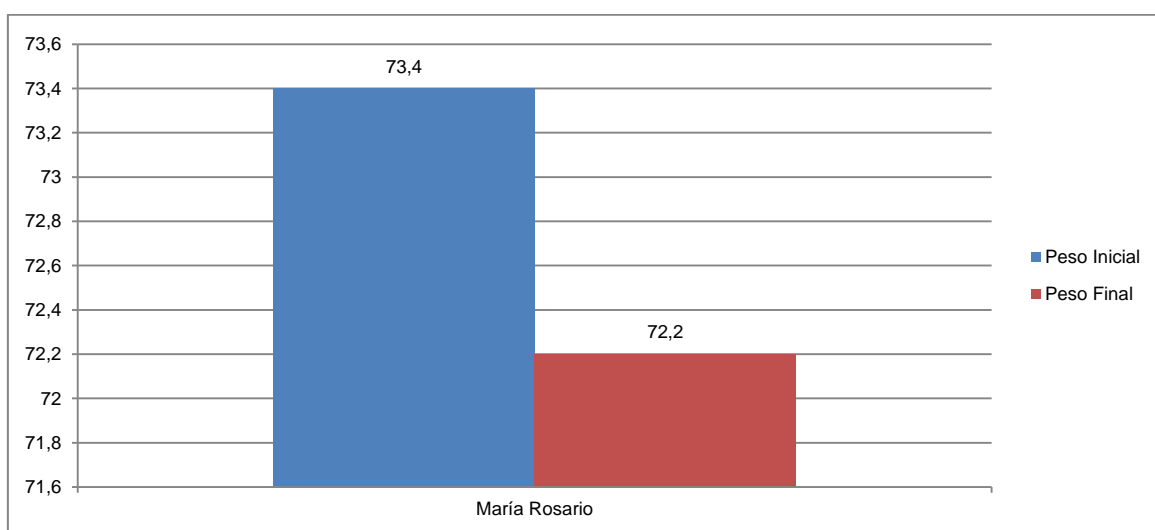
En el siguiente cuadro se puede observar el resultado de los pliegues y diámetros de la proforma antropométrica ISAK de cada uno de los participantes luego de finalizar el programa de entrenamiento aeróbico.

14. Registro de Entrenamiento aeróbico resultados finales

ESTUDIO # 1

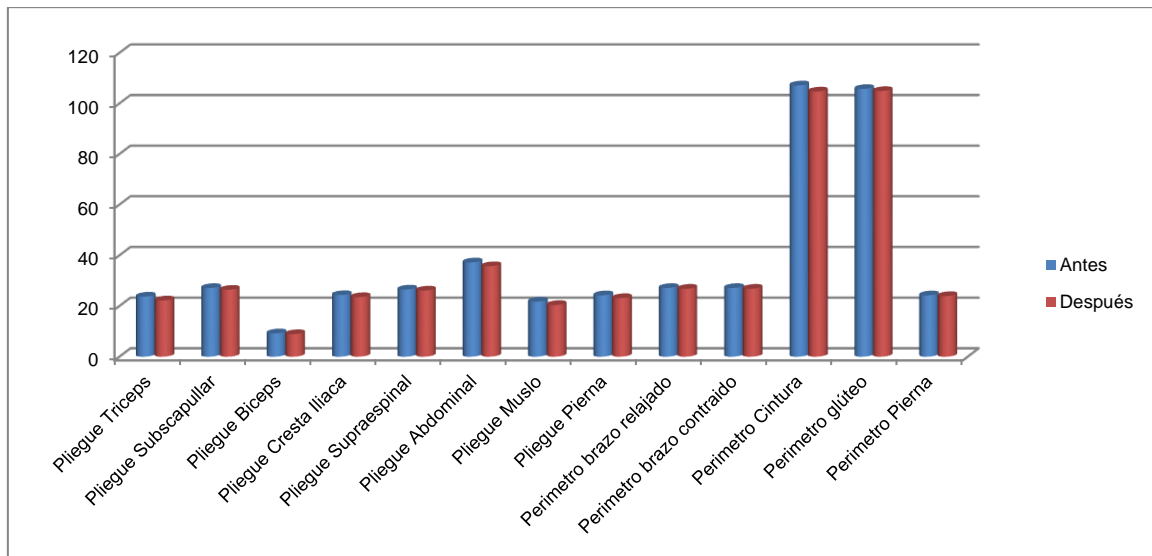
Nombre y apellido	Talla	Peso Inicial	Peso Final	I.M.C Inicial	I.M.C Final	Edad
María Rosario	153 cm	75.4 kg	72.2kg	31.3	30.8	47

Peso antes y actual



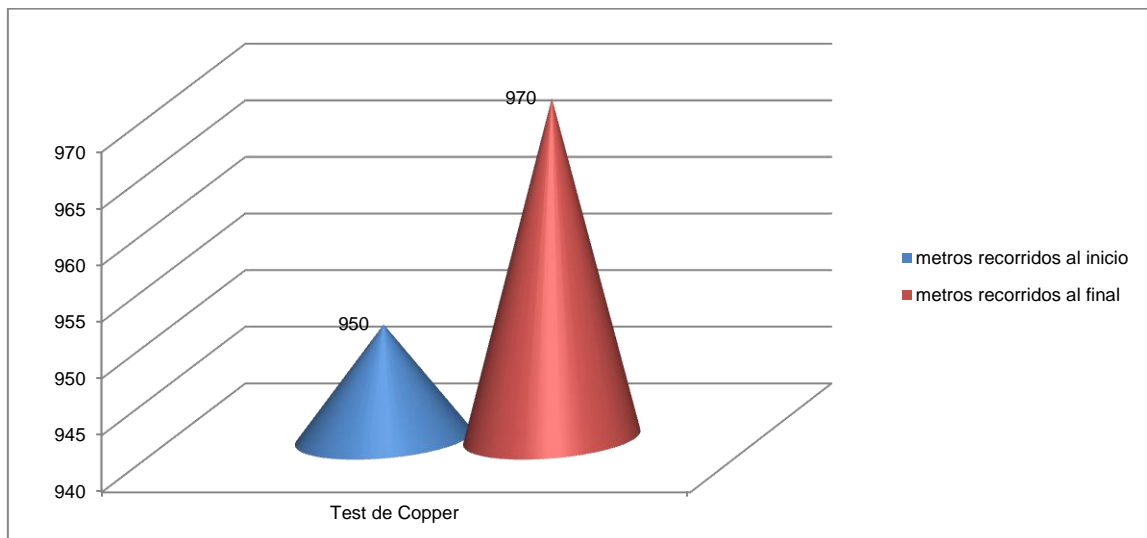
En el siguiente cuadro podemos observar a María Rosaría que empezó con un peso de 75,4 kg después del programa de entrenamiento aeróbico término con 72,2 kg es decir logro bajar 1,2 kg. Su cambio no fue tan grande debido a su falta de asistencia.

Medidas antropométricas antes y después



El siguiente cuadro observamos las diferencias de toma de medidas de pliegues y diámetros antes y después de la aplicación del programa de entrenamiento de María Rosaría, donde el pliegue con más cambios fue el abdominal ya que empezó con 37,2 cm y finalizó con 35,7 cm.

Distancia recorrida test de Cooper antes y después



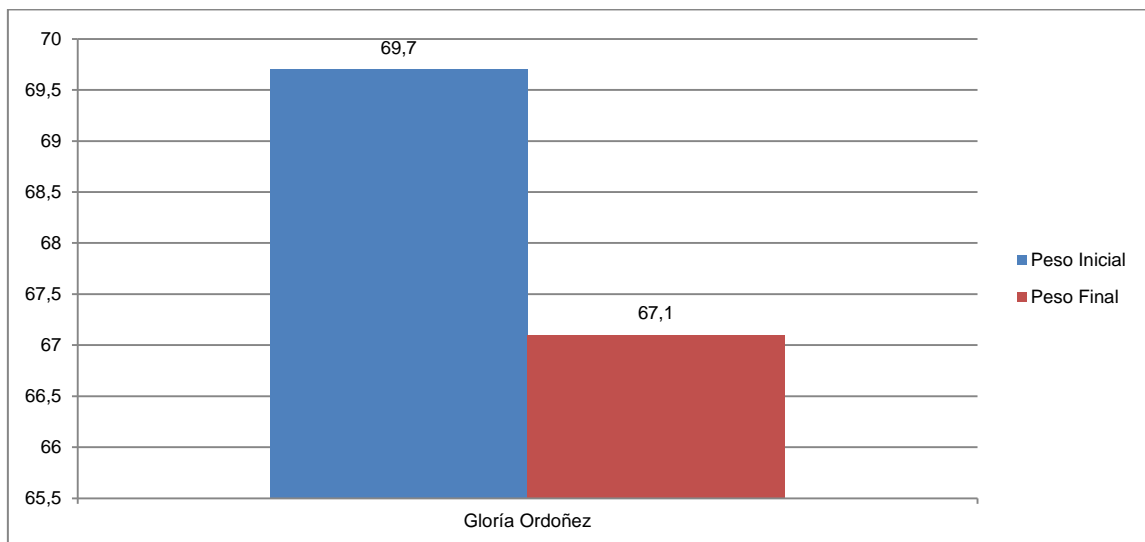
El siguiente cuadro muestra la distancia recorrida en el test de Cooper donde María Rosaría empezó con 950 metros y finalizó con 970 metros teniendo como diferencia 20 metros. La distancia no fue tan amplia por la falta de compromiso e inasistencia de María Rosaría.



ESTUDIO # 2

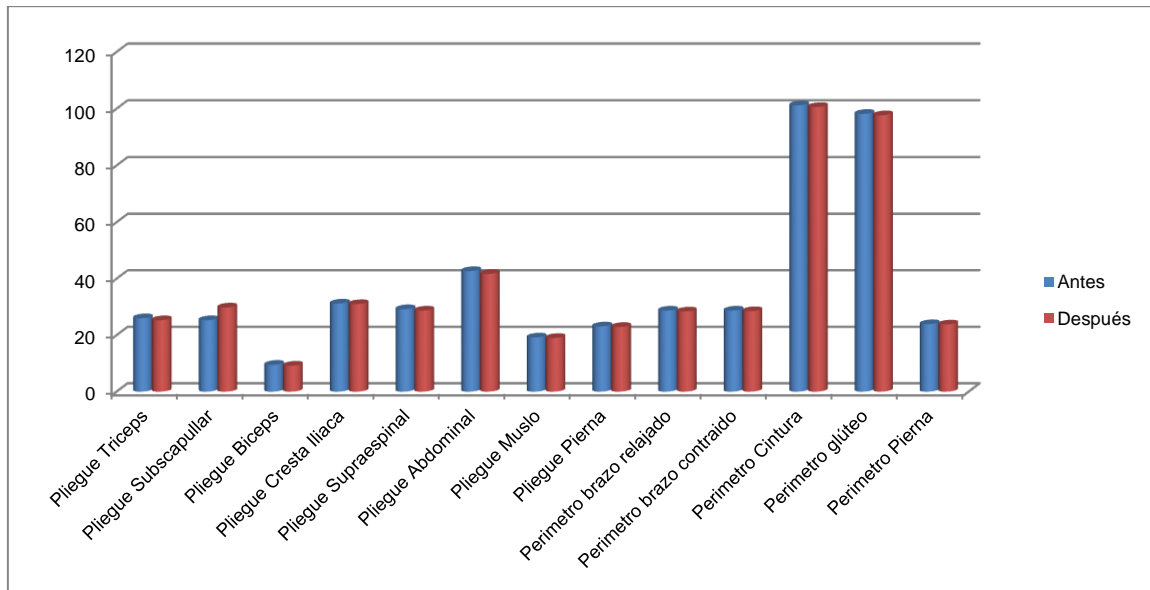
Nombre y apellido	Talla	Peso Inicial	Peso Final	I.M.C Inicial	I.M.C Final	Edad
Gloria Ordoñez	154 cm	69.7 kg	67.1 kg	29.1	28.2	62

Peso antes y actual



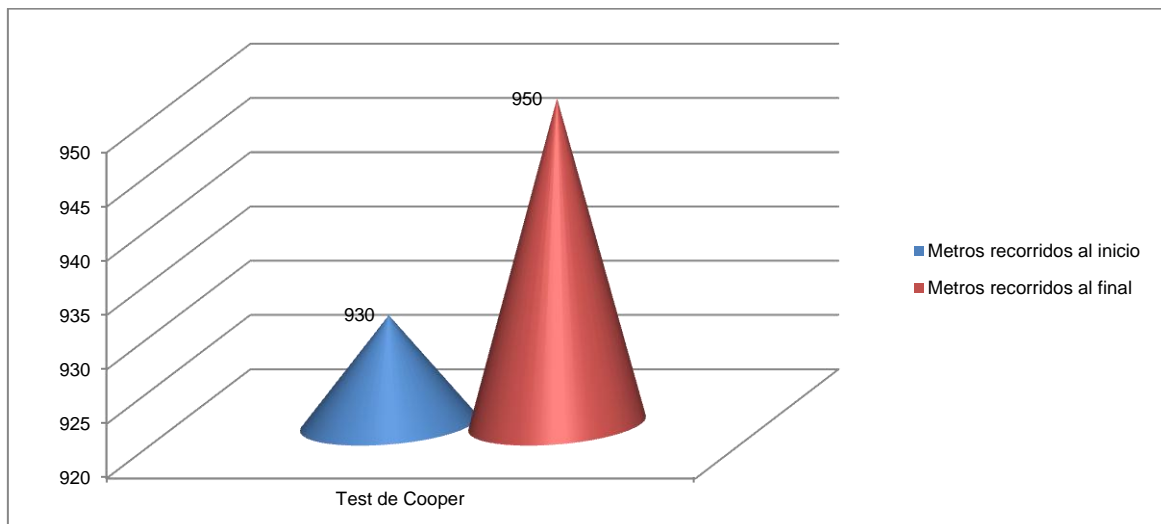
En el siguiente cuadro podemos observar a Gloria Ordoñez que empezó con un peso de 69,7 kg después del programa de entrenamiento aeróbico término con 67,1 kg, logrando bajar 2,6 kg.

Medidas antropométricas antes y después



En este cuadro se detalla las diferencias de toma de medidas de pliegues y diámetros antes y después de la aplicación del programa de entrenamiento de Gloria Ordoñez, donde el pliegue con más cambios fue el abdominal ya que empezó con 42,7 cm y finalizó con 41,7 cm.

Distancia recorrida test de Cooper antes y después



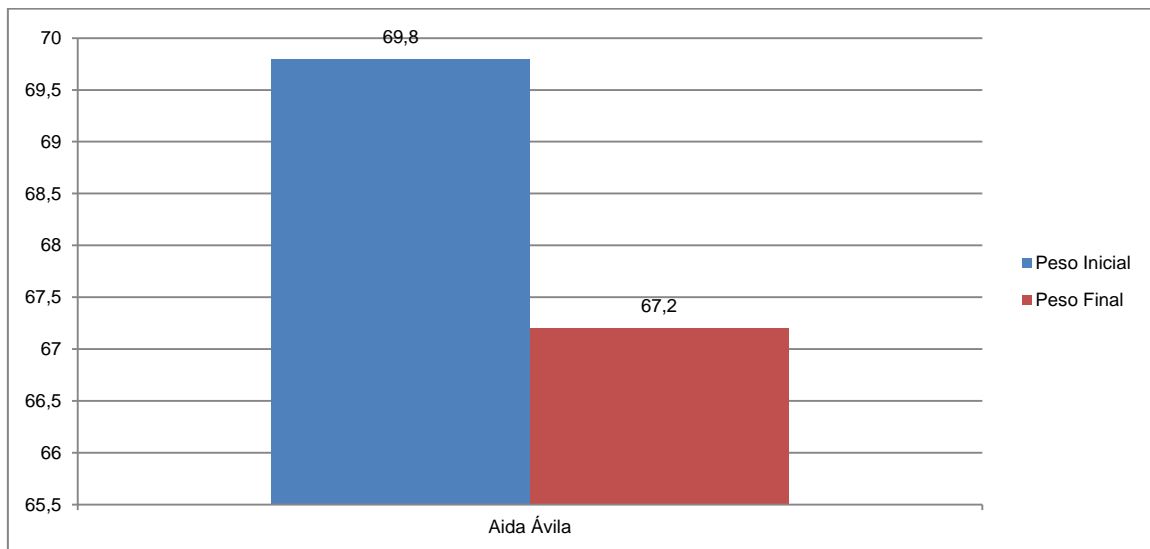
En este cuadro se observa la distancia recorrida en el test de Cooper donde Gloria Ordoñez empezó con 930 metros y finalizó con 950 metros teniendo como diferencia 20 metros.



ESTUDIO # 3

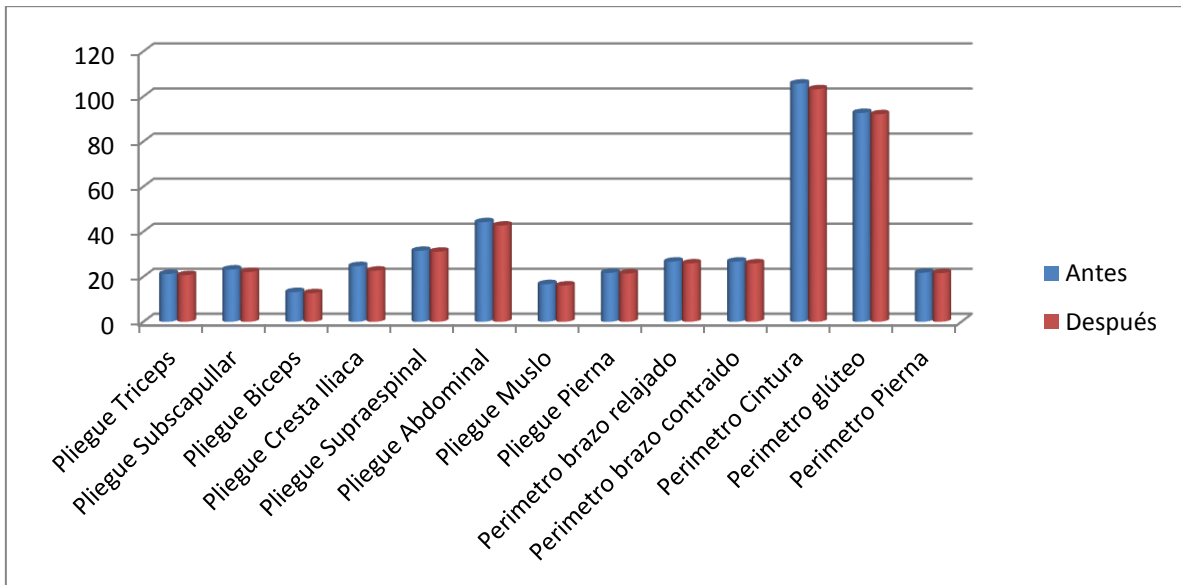
Nombre y apellido	Talla	Peso Inicial	Peso Final	I.M.C Inicial	I.M.C Final	Edad
Aida Ávila	156 cm	69.8 kg	67.2 kg	28.6	27.6	62

Peso antes y actual



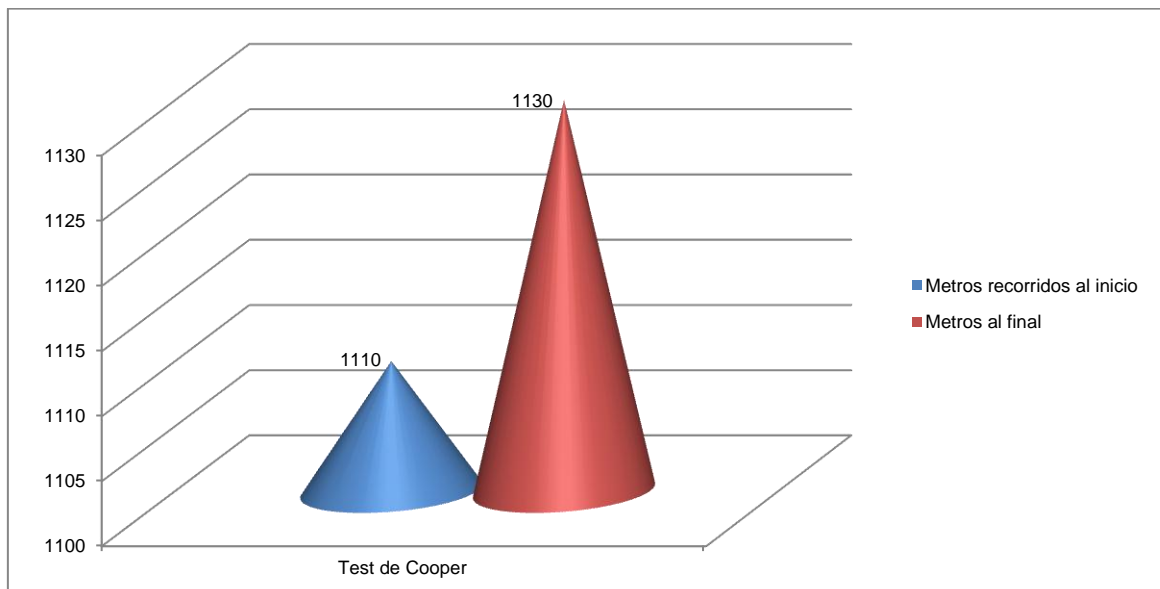
En el siguiente cuadro podemos observar a Aida Ávila que empezó con un peso de 69,8 kg después del programa de entrenamiento aeróbico término con 67,2 kg es decir logro bajar 2,6 kg.

Medidas antropométricas antes y después



En este cuadro se detalla las diferencias de toma de medidas de pliegues y diámetros antes y después de la aplicación del programa de entrenamiento de Aida Avila, donde el pliegue con más cambios fue el abdominal ya que empezó con 44,2 cm y finalizó con 42,7 cm.

Distancia recorrida test de Cooper antes y después



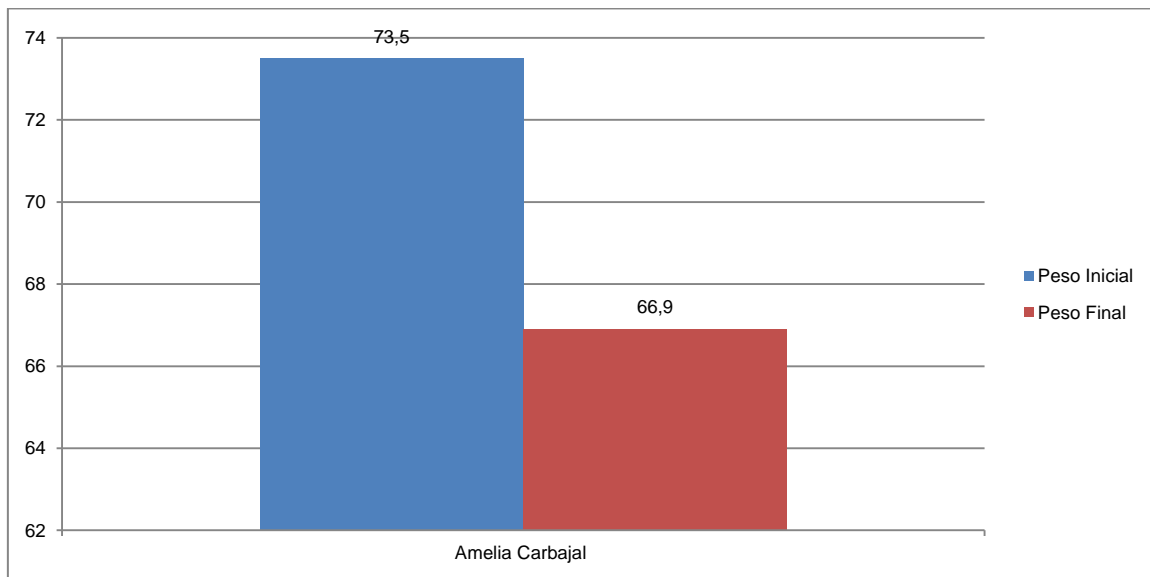
El siguiente cuadro muestra la distancia recorrida en el test de Cooper donde Aida Ávila empezó con 1110 metros y finalizó con 1130 metros teniendo como diferencia 20 metros.



ESTUDIO # 4

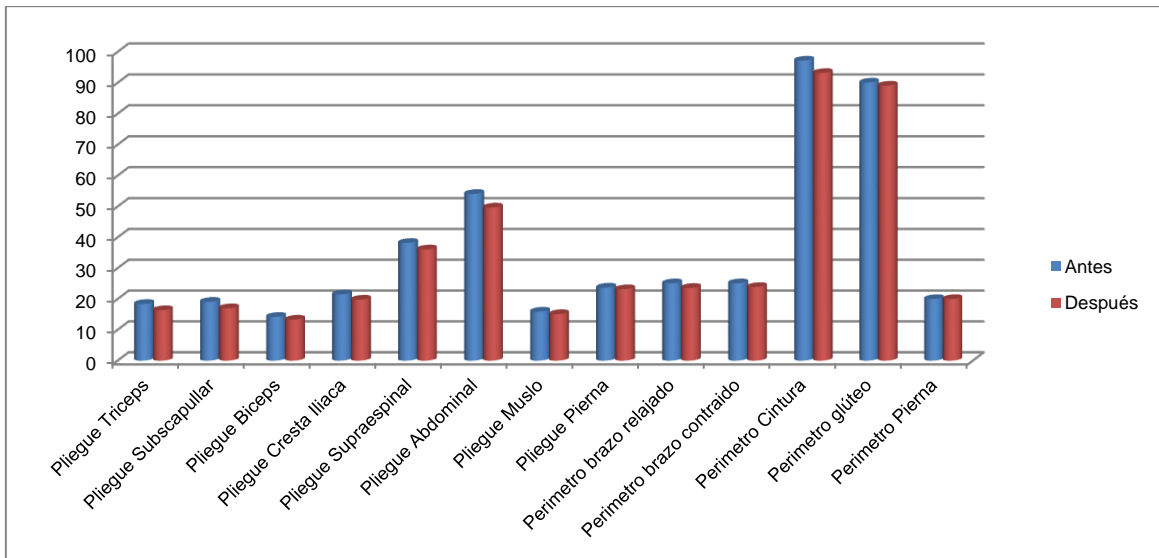
Nombre y apellido	Talla	Peso Inicial	Peso Final	I.M.C Inicial	I.M.C Final	Edad
Amelia Carbajal	158 cm	73.5 kg	66.9 kg	29.4	26.8	51

Peso antes y actual



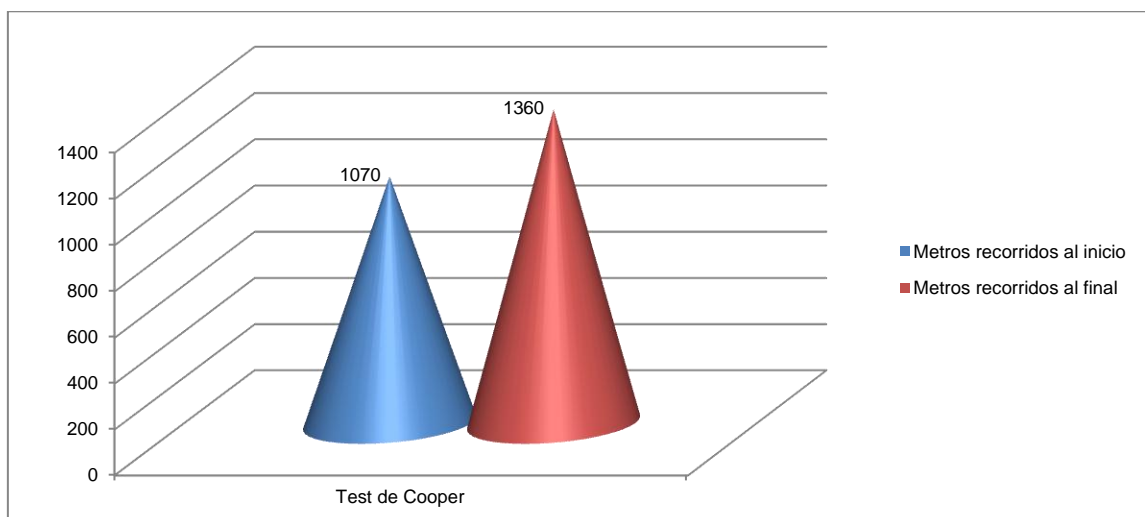
Amelia Carbajal empezó el programa de entrenamiento aeróbico con un peso de 73,5 kg y ella logro disminuir su peso corporal en 66,9 kg, logrando disminuir su antiguo peso en 6,6 kg.

Medidas antropométricas antes y después



El siguiente cuadro observamos las diferencias de toma de medidas de pliegues y diámetros antes y después de la aplicación del programa de entrenamiento de Amelia Carbajal, donde el pliegue con más cambios fue el abdominal ya que empezó con 54,1 cm y finalizó con 49,9 cm, es decir, bajo 4.2. En cuanto al diámetro que más se redujo fue de cintura ya que empezó por 97,2 cm y finalizó con 93,2 cm dando como diferencia 4 cm.

Distancia recorrida test de Cooper antes y después



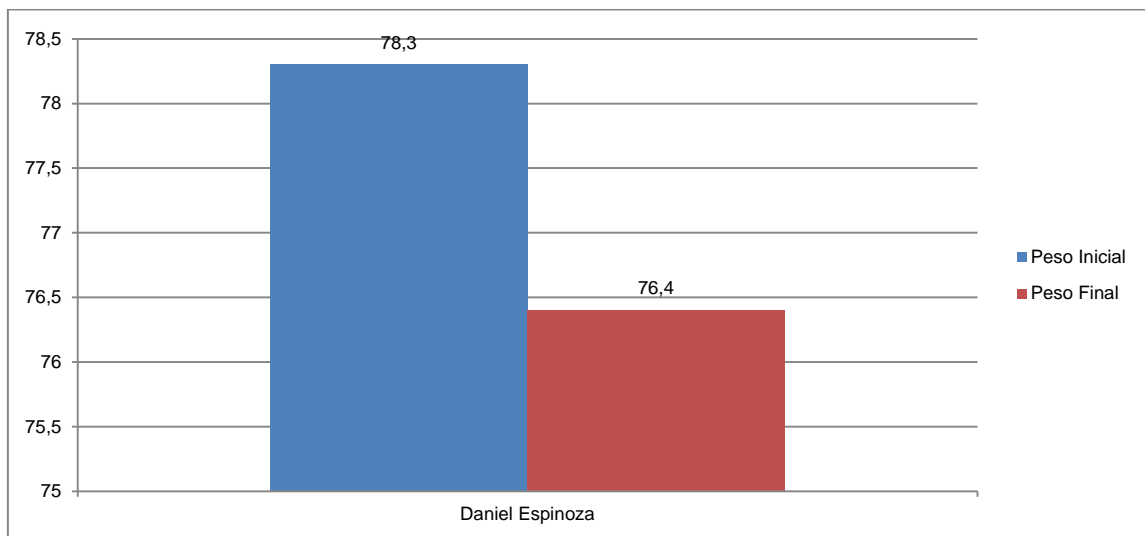
El siguiente cuadro muestra la distancia recorrida en el test de Cooper donde Amelia Carbajal empezó con 950 metros y finalizó con 1070 metros teniendo como diferencia 1360 metros. Ella al finalizar el programa pudo mejorar su marca con 290 metros adicionales gracias a su dedicación y perseverancia en cada entrenamiento.



ESTUDIO # 5

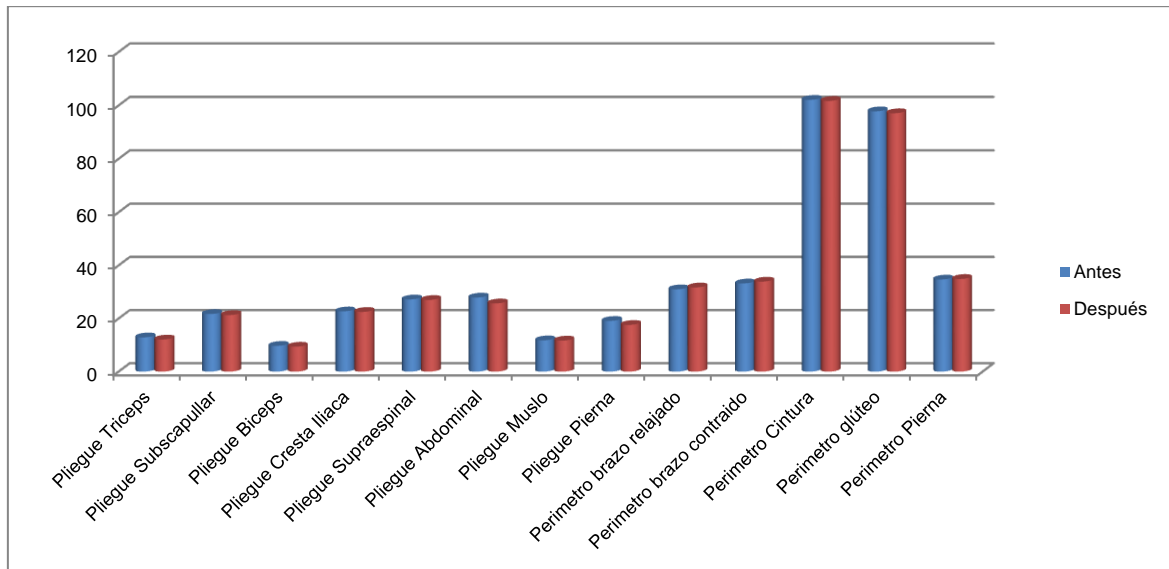
Nombre y apellido	Talla	Peso Inicial	Peso Final	I.M.C Inicial	I.M.C Final	Edad
Daniel Espinoza	170 cm	78.3 kg	76.4 kg	27.0	26.4	40

Peso antes y actual



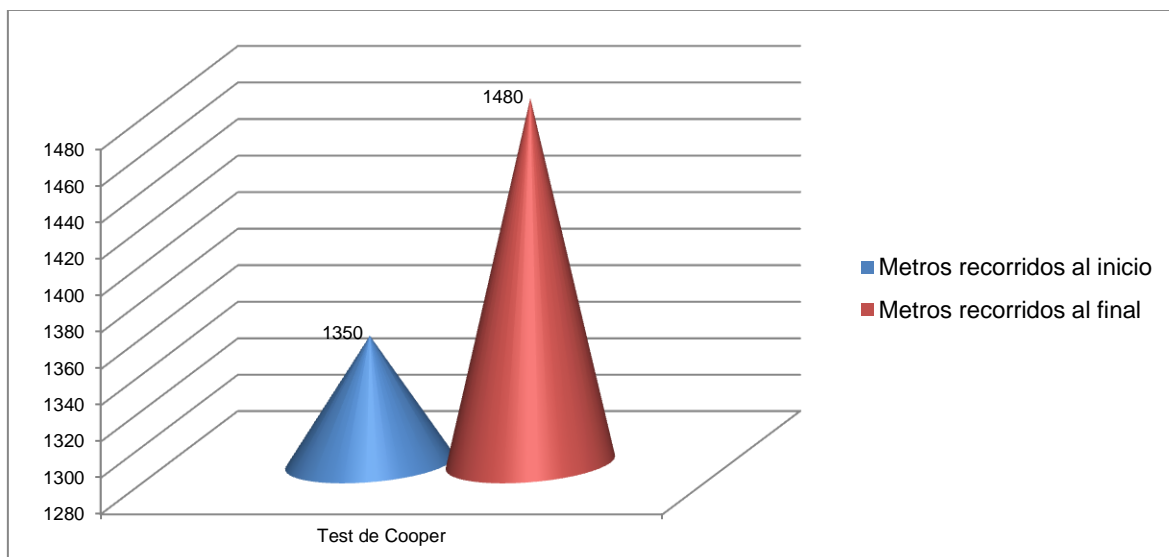
En el siguiente cuadro podemos observar a Daniel Espinoza empezó con un peso de 78,3 kg después del programa de entrenamiento aeróbico termino con 76,4 kg es decir logro bajar 1,9 kg. Su falta de compromiso en cada entrenamiento y poca asistencia son la causa de que el peso que disminuyo sea poco.

Medidas antropométricas antes y después



El siguiente cuadro observamos las diferencias de toma de medidas de pliegues y diámetros antes y después de la aplicación del programa de entrenamiento de Daniel Espinoza, donde el pliegue con más cambios fue el abdominal ya que empezó con 27,9 cm y finalizó con 25,7 cm, dando como diferencia 2.2 cm de reducción en pliegue abdominal.

Distancia recorrida test de Cooper antes y después



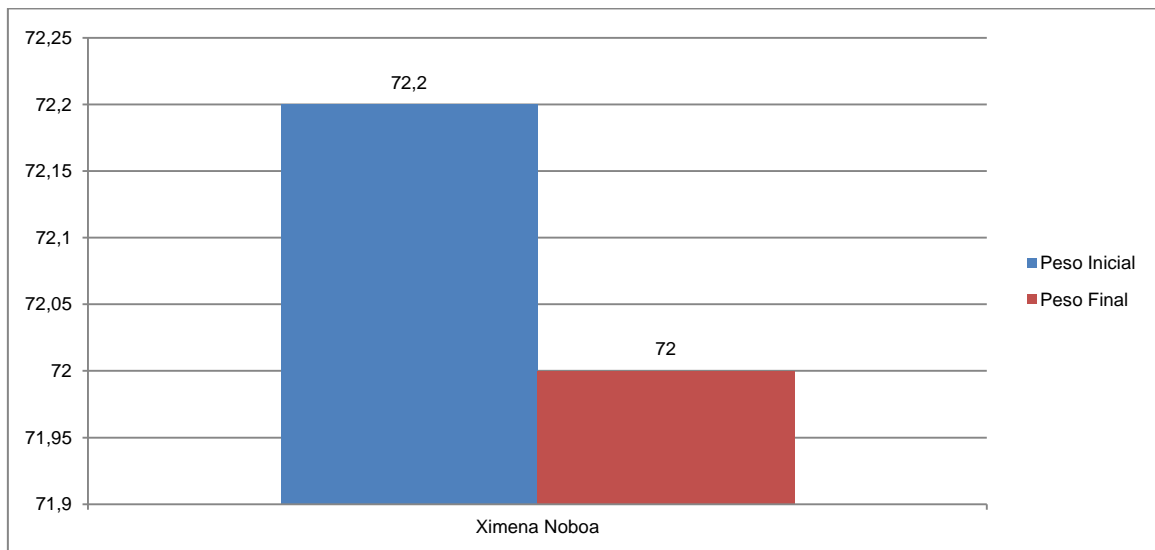
El siguiente cuadro muestra la distancia recorrida en el test de Cooper donde Daniel Espinoza empezó con 1350 metros y finalizó con 1480 metros teniendo como diferencia 130 metros.



ESTUDIO # 6

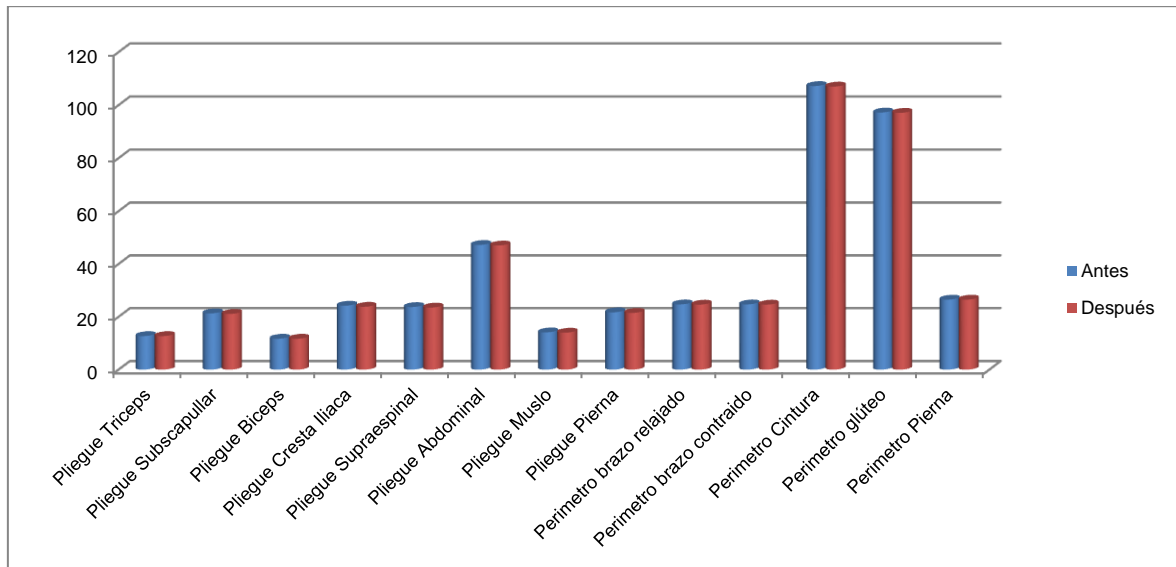
Nombre y apellido	Talla	Peso Inicial	Peso Final	I.M.C Inicial	I.M.C Final	Edad
Ximena Noboa	169 cm	72.2 kg	72.0 kg	25.2	25.1	43

Peso antes y actual



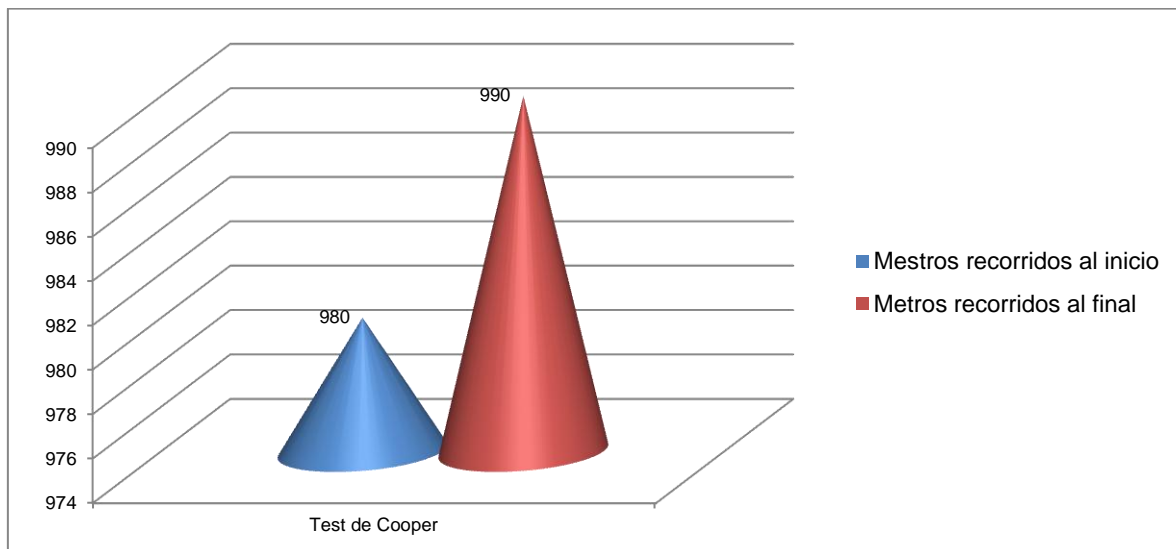
En el siguiente cuadro podemos observar a Ximena Noboa empezó con un peso de 72,2 kg después del programa de entrenamiento aeróbico termino con 72 kg es decir logro bajar 0,2 kg. La señora Ximena Noboa no tuvo prácticamente ningún cambio en su peso corporal porque faltaba al programa y cuando venía no era dedicada.

Medidas antropométricas antes y después



El siguiente cuadro observamos las diferencias de toma de medidas de pliegues y diámetros antes y después de la aplicación del programa de entrenamiento de Ximena Noboa, donde el pliegue con más cambios fue el pliegue de la cresta iliaca empezando con 24,2 cm y finalizo con 23,8 cm.

Distancia recorrida test de Cooper antes y después



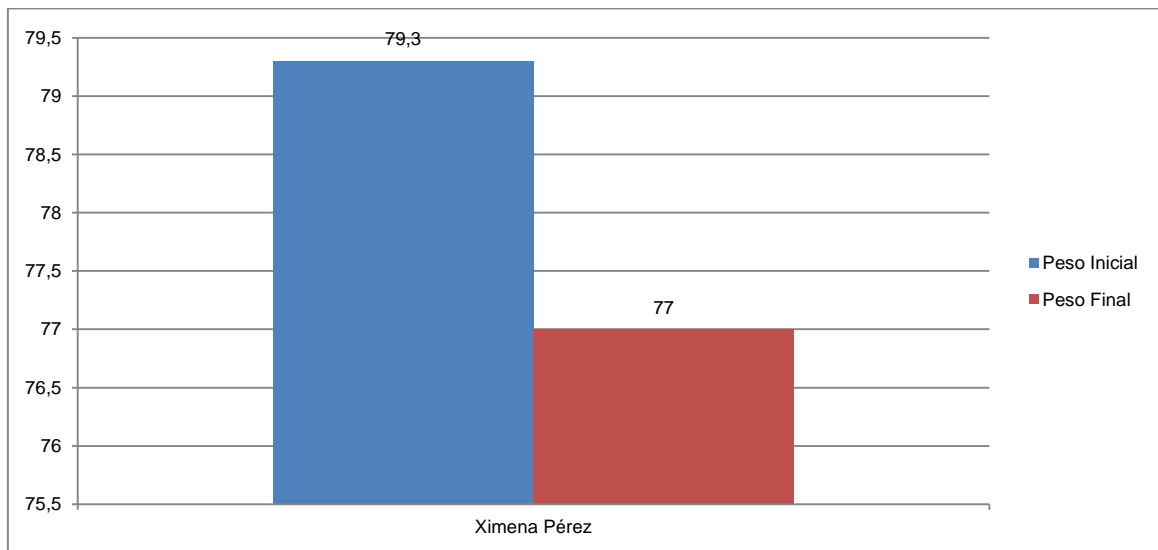
El siguiente cuadro muestra la distancia recorrida en el test de Cooper donde Ximena Noboa empezó con 980 metros y finalizo con 990 metros teniendo como diferencia 10 metros. La distancia final recorrida no fue tan amplia por la falta de compromiso e inasistencia de Ximena Noboa.



ESTUDIO # 7

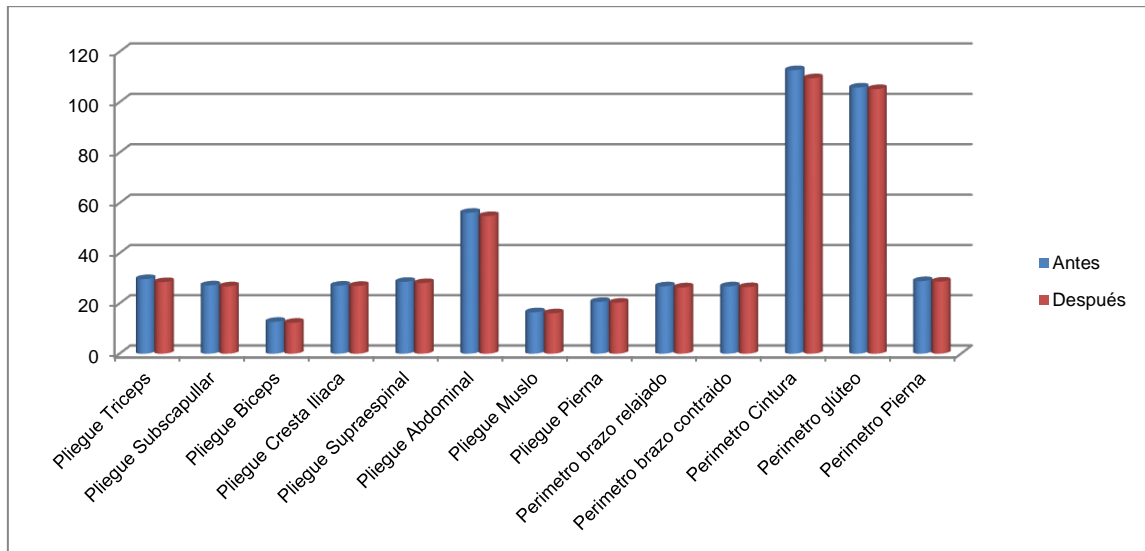
Nombre y apellido	Talla	Peso Inicial	Peso Final	I.M.C Inicial	I.M.C Final	Edad
Ximena Pérez	169 cm	79.3 kg	77.0 kg	27.5	26.9	46

Peso antes y actual



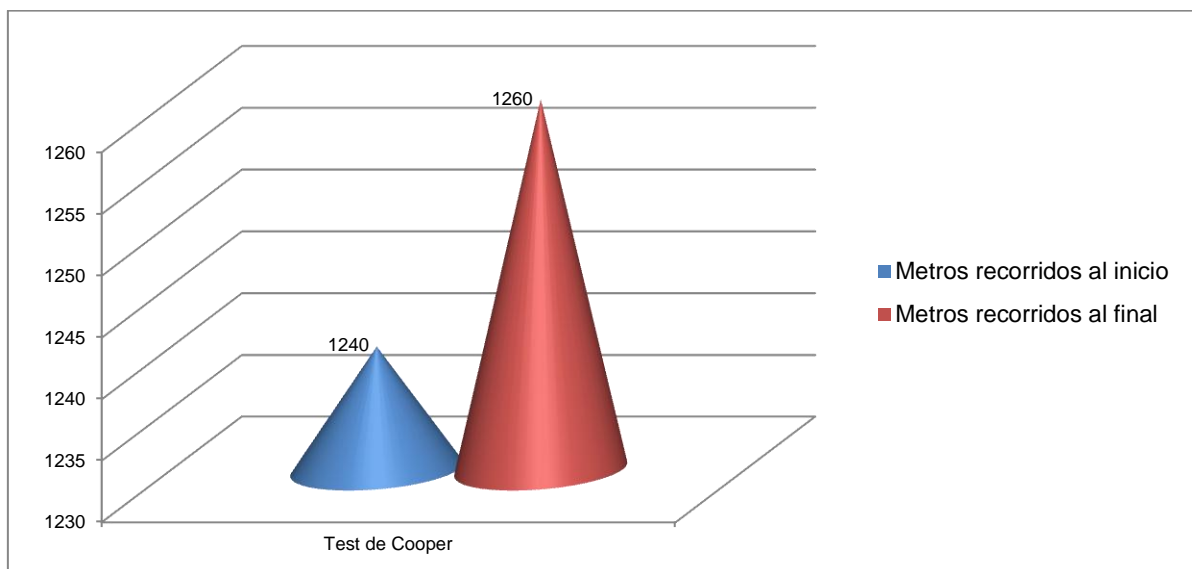
En el siguiente cuadro podemos observar a Ximena Pérez empezó con un peso de 79,3 kg después del programa de entrenamiento aeróbico termino con 77 kg es decir logro bajar 2,3 kg.

Medidas antropométricas antes y después



El siguiente cuadro observamos las diferencias de toma de medidas de pliegues y diámetros antes y después de la aplicación del programa de entrenamiento de Ximena Pérez, donde el perímetro con más cambios fue el de cintura empezando con 112,7 cm y finalizo con 109,5 cm, dando como diferencia 3,2 cm.

Distancia recorrida test de Cooper antes y después



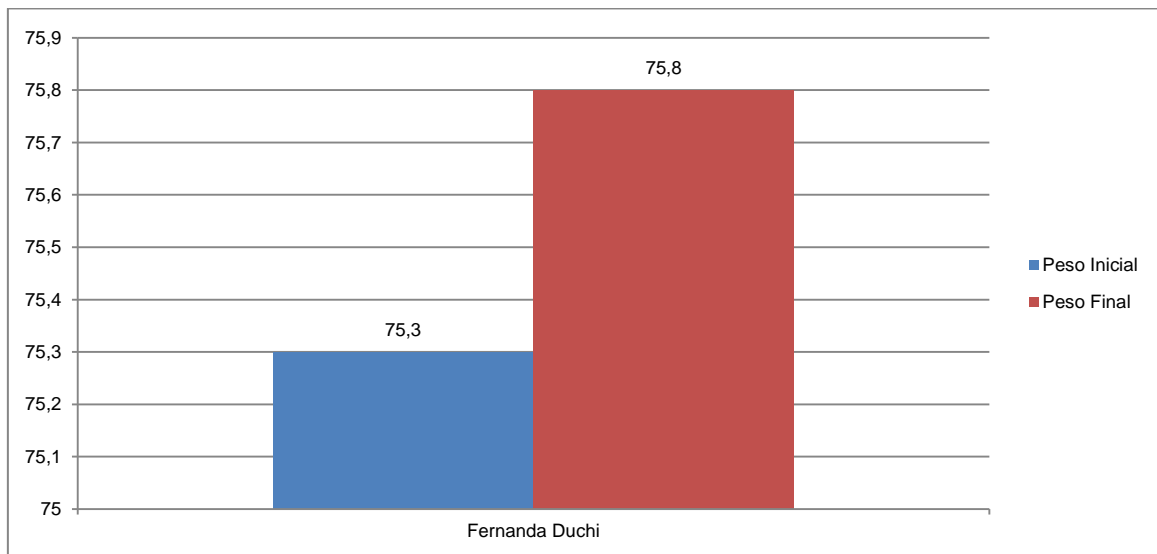
El siguiente cuadro muestra la distancia recorrida en el test de Cooper donde María Pérez empezó con 1240 metros y finalizo con 1260 metros teniendo como diferencia 20 metros.



ESTUDIO # 8

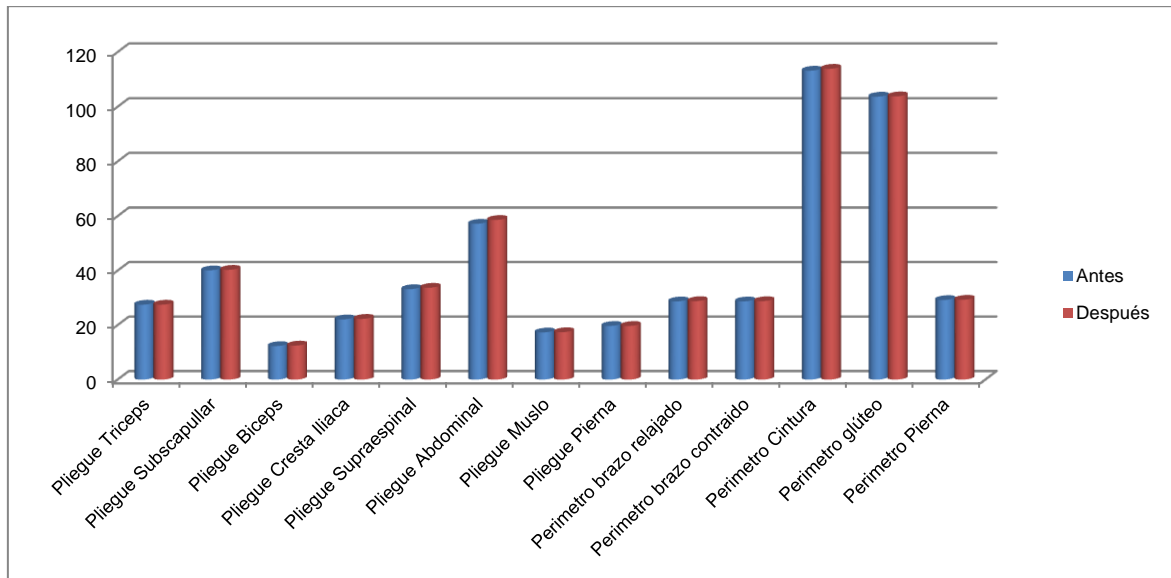
Nombre y apellido	Talla	Peso Inicial	Peso Final	I.M.C Inicial	I.M.C Final	Edad
Fernanda Duchi	165 cm	75.3 kg	75.8 kg	27.6	27.8	58

Peso antes y actual



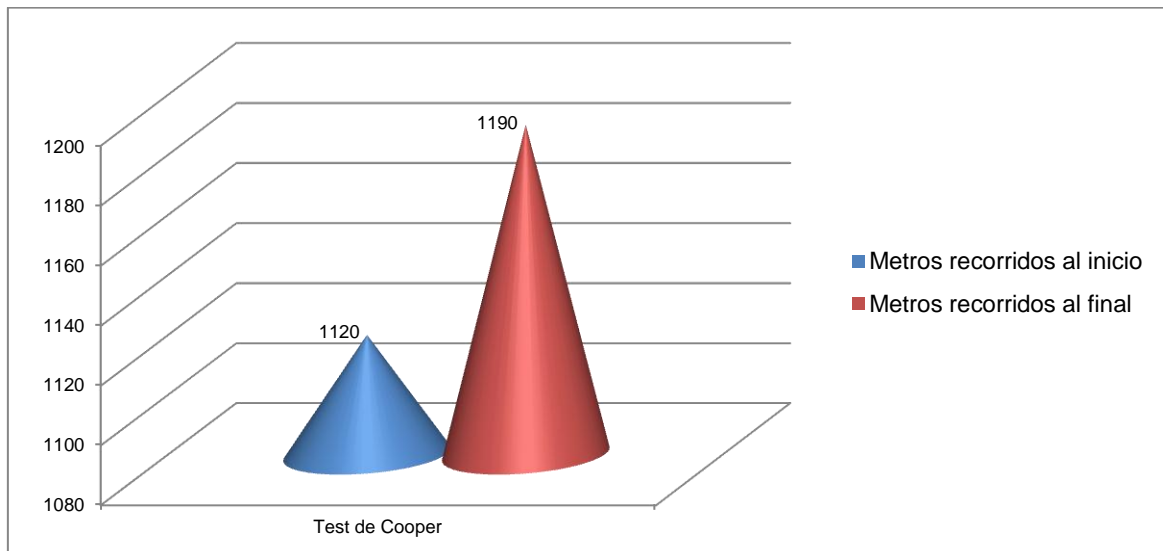
En el siguiente cuadro podemos observar a Fernanda Duchi empezó con un peso de 75,3 kg después del programa de entrenamiento aeróbico termino con 75,8 kg es decir su peso se incrementó en 0,5 kg. El incremento de peso corporal en Fernanda Duchi se debido a poca asistencia al programa y a mala alimentación ya que consumía alimentos altos en azucares y grasas saturadas.

Medidas antropométricas antes y después



El siguiente cuadro observamos las diferencias de toma de medidas de pliegues y diámetros antes y después de la aplicación del programa de entrenamiento de Fernanda Duchi, en este caso ningún pliegue ni diámetro disminuyo ya que aumento su peso corporal por falta de asistencia y compromiso.

Distancia recorrida test de Cooper antes y después



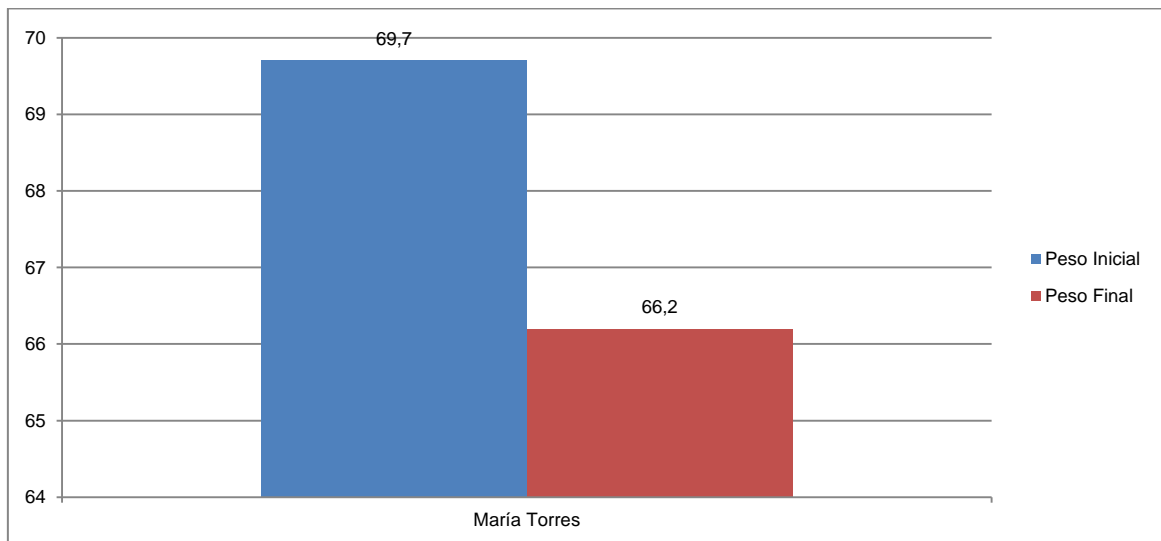
El siguiente cuadro muestra la distancia recorrida en el test de Cooper donde Fernanda Duchi empezó con 1120 metros y finalizo con 1090. Al final del programa en la prueba test de Cooper su rendimiento disminuyo en 30 metros.



ESTUDIO # 9

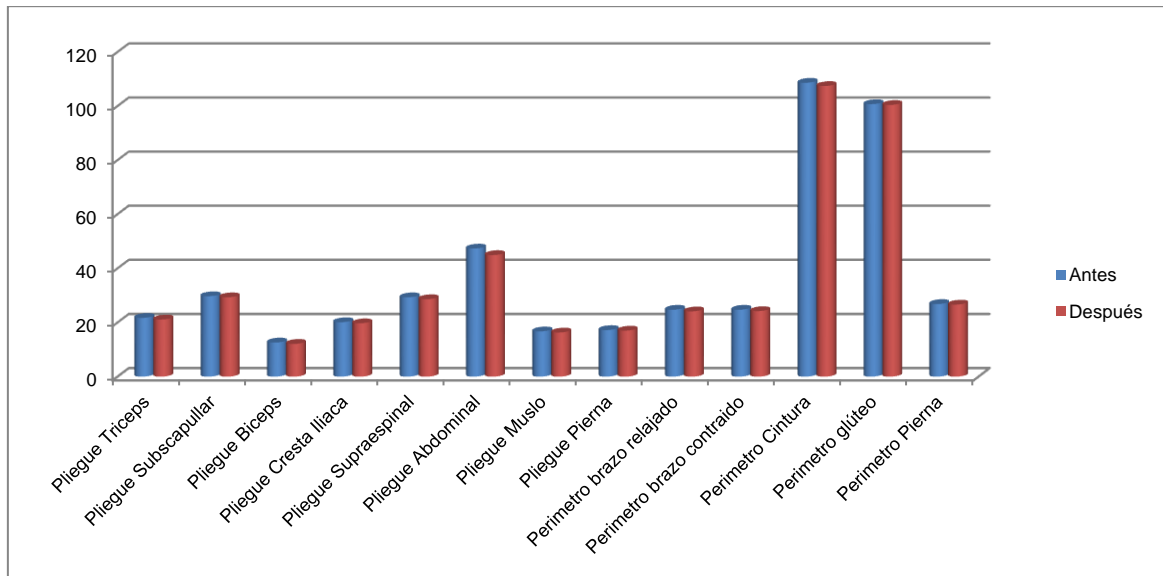
Nombre y apellido	Talla	Peso Inicial	Peso Final	I.M.C Inicial	I.M.C Final	Edad
María Torres	154 cm	69.7 kg	66.2 kg	29.3	27.8	56

Peso antes y actual



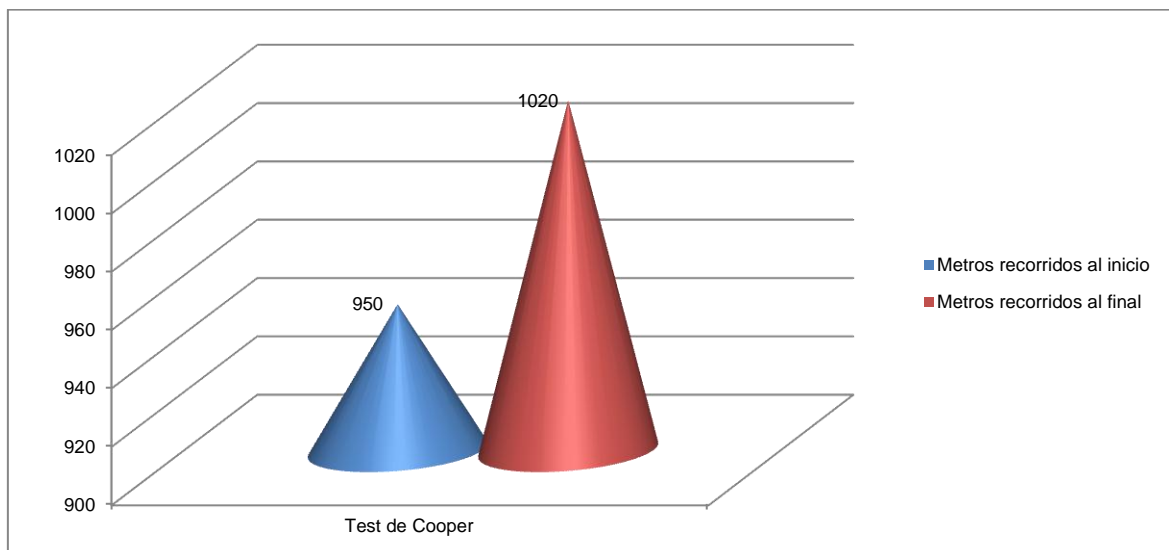
En el siguiente cuadro podemos observar a María Torres empezó con un peso de 69,7kg después del programa de entrenamiento aeróbico termino con 66,2 kg es decir logro bajar 3.5 kg. Su cambio en la oxidación de grasa corporal pudo ser mucho mayor si la señora María Torres hubiera asistido de forma más regular.

Medidas antropométricas antes y después



El siguiente cuadro observamos las diferencias de toma de medidas de pliegues y diámetros antes y después de la aplicación del programa de entrenamiento de María Torres, donde el pliegue con más cambios fue el abdominal ya que empezó con 47,3 cm y finalizó con 44,9 cm, dando como diferencia 2.4cm.

Distancia recorrida test de Cooper antes y después



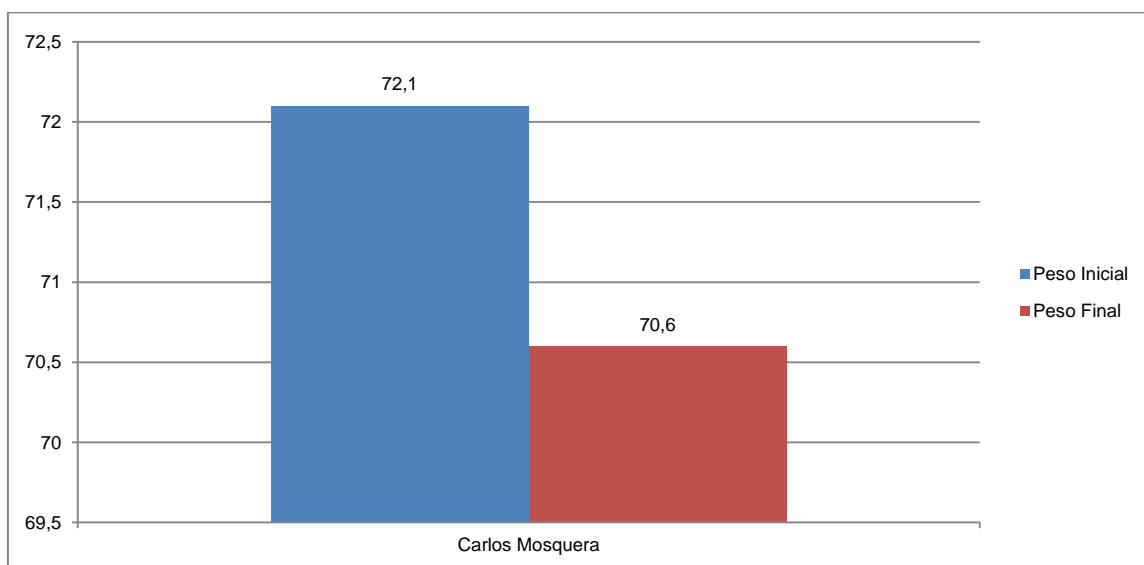
El siguiente cuadro muestra la distancia recorrida en el test de Cooper donde Ximena Noboa empezó con 950 metros y finalizó con 1020 metros teniendo como diferencia 70 metros.



ESTUDIO # 10

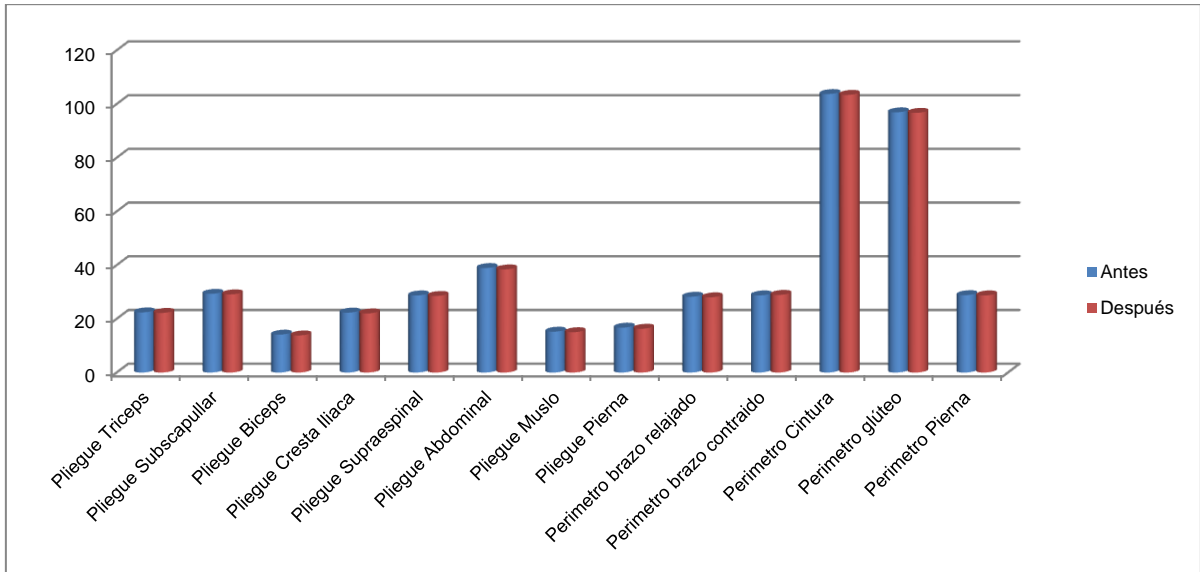
Nombre y apellido	Talla	Peso Inicial	Peso Final	I.M.C Inicial	I.M.C Final	Edad
Carlos Mosquera	161 cm	72.1 kg	70.6 kg	27.5	27.0	64

Peso antes y actual



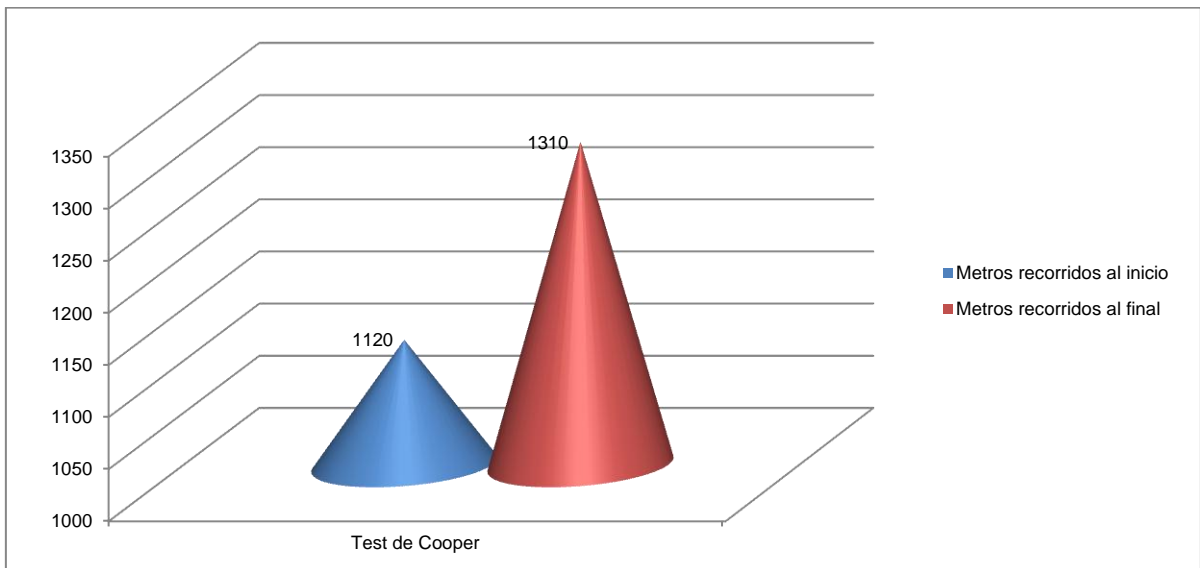
En el siguiente cuadro podemos observar a Carlos Mosquera empezó con un peso de 72,1 kg después del programa de entrenamiento aeróbico termino con 70,6 kg es decir logro bajar 1.5 kg. Su cambio en la oxidación de grasa corporal pudo ser mucho mayor si Carlos Mosquera hubiera asistido de forma más regular al programa de entrenamiento

Medidas antropométricas antes y después.



El siguiente cuadro observamos las diferencias de toma de medidas de pliegues y diámetros antes y después de la aplicación del programa de entrenamiento de Carlos Mosquera, donde el pliegue con más cambios fue el abdominal ya que empezó con 38,9 cm y finalizó con 38,4 cm.

Distancia recorrida test de Cooper antes y después



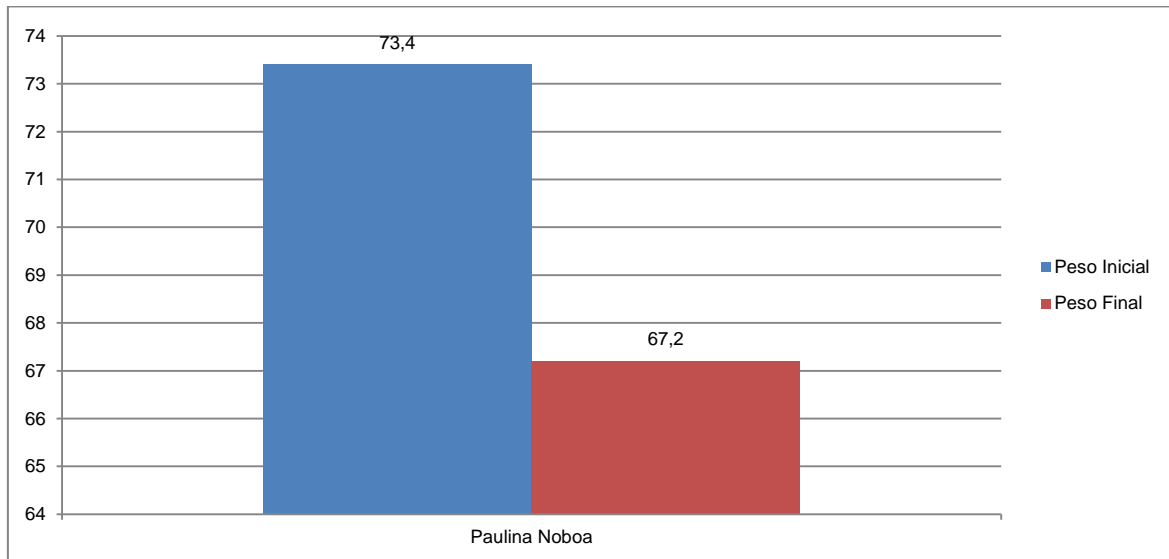
El siguiente cuadro muestra la distancia recorrida en el test de Cooper donde Carlos Mosquera empezó con 1120 metros y finalizó con 1320 metros teniendo como diferencia 200 metros.

ESTUDIO # 11



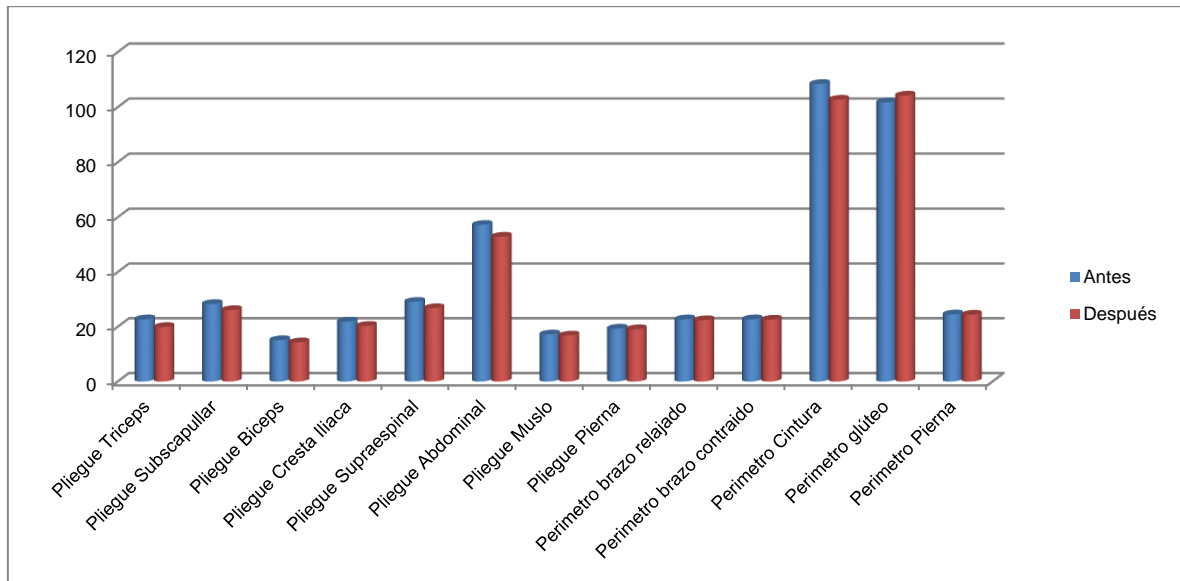
Nombre y apellido	Talla	Peso Inicial	Peso Final	I.M.C Inicial	I.M.C Final	Edad
Paulina Noboa	161 cm	73.4kg	67.2 kg	28.1	25.9	49

Peso antes y actual



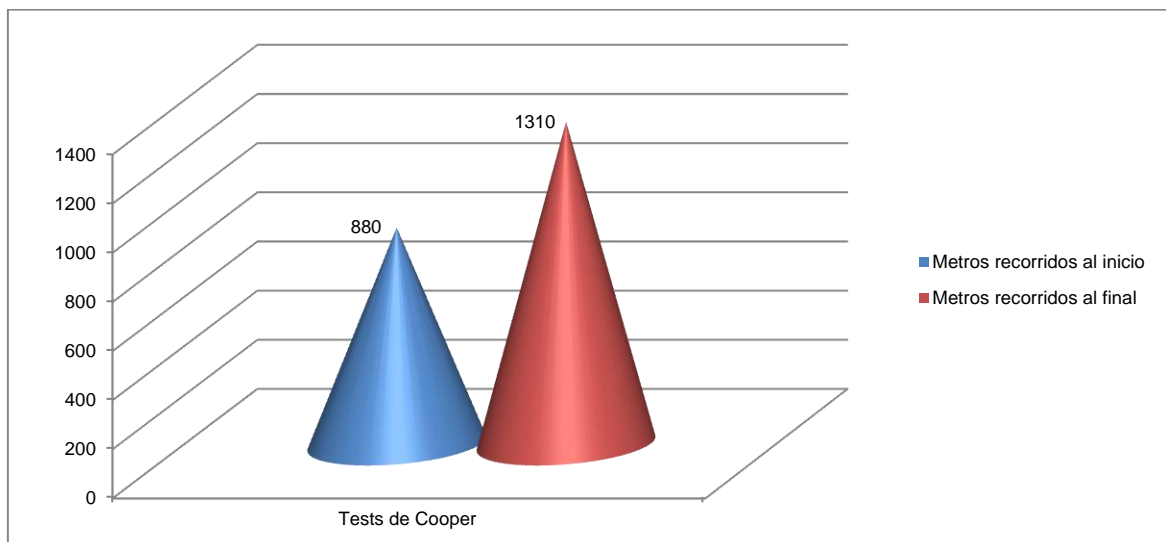
En el siguiente cuadro podemos observar a Paulina Noboa empezó con un peso de 73,4 kg después del programa de entrenamiento aeróbico termino con 67,2 kg es decir logro bajar 6.2 kg. Su cambio en la oxidación de grasa corporal fue alto debido a que la señora Paulina Noboa cumplió casi toda la asistencia al programa de entrenamiento y se destaca su esfuerzo y dedicación en cada entrenamiento.

Medidas antropométricas antes y después



El siguiente cuadro observamos las diferencias de toma de medidas de pliegues y diámetros antes y después de la aplicación del programa de entrenamiento de Paulina Noboa, donde el pliegue con más cambios fue el abdominal ya que empezó con 57,2 cm y finalizó con 52,9 cm, dando como diferencia 4.3 cm.

Distancia recorrida test de Cooper antes y después



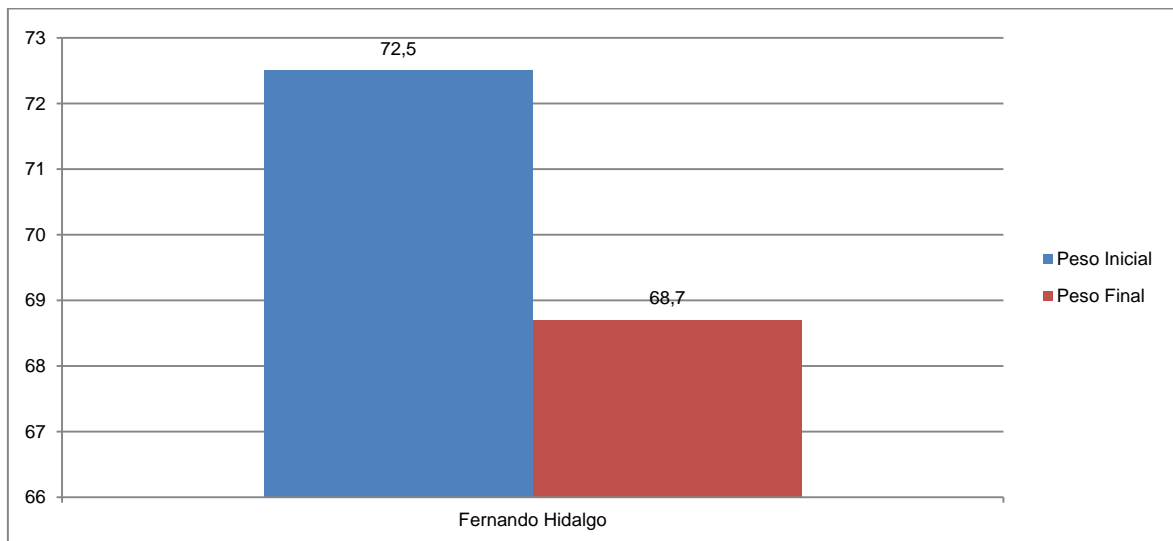
El siguiente cuadro muestra la distancia recorrida en el test de Cooper donde Paulina Noboa empezó con 880 metros y finalizó con 1310 metros teniendo como diferencia 430 metros. La distancia final recorrida fue alta gracias al compromiso, dedicación y esfuerzo de la señora Paulina Noboa.



ESTUDIO # 12

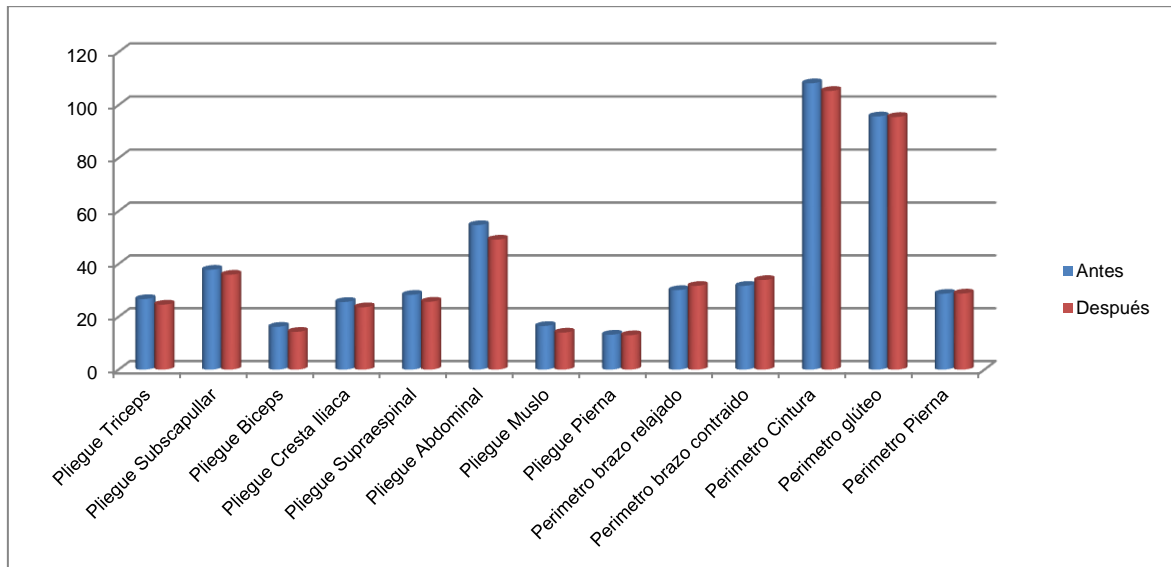
Nombre y apellido	Talla	Peso Inicial	Peso Final	I.M.C Inicial	I.M.C Final	Edad
Fernando Hidalgo	171 cm	72.5 kg	68.7 kg	24.7	23.4	45

Peso antes y actual



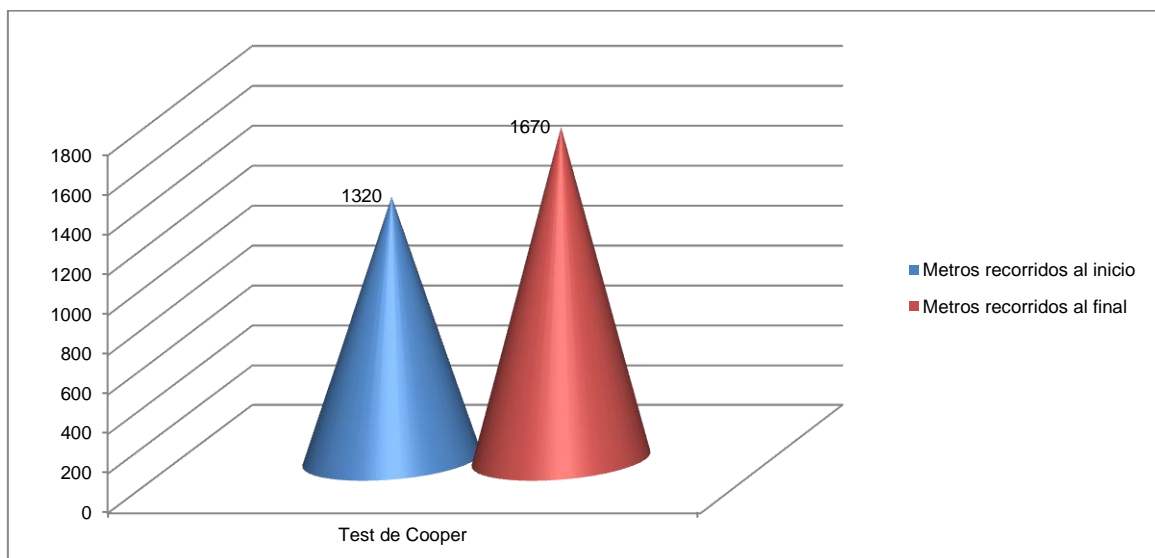
En el siguiente cuadro podemos observar a Fernando Hidalgo empezó con un peso de 72,5 kg después del programa de entrenamiento aeróbico termino con 68,7 kg es decir logro bajar 3.8 kg. Su cambio en la oxidación de grasa corporal pudo ser mucho mayor si Fernando Hidalgo hubiera asistido de forma más regular y cuidándose de comida chatarra.

Medidas antropométricas antes y después



El siguiente cuadro observamos las diferencias de toma de medidas de pliegues y diámetros antes y después de la aplicación del programa de entrenamiento de Fernando Hidalgo, donde el pliegue con más cambios fue el abdominal ya que empezó con 54,7 cm y finalizo con 49,2 cm, con una diferencia de 5.5 cm

Distancia recorrida test de Cooper antes y después



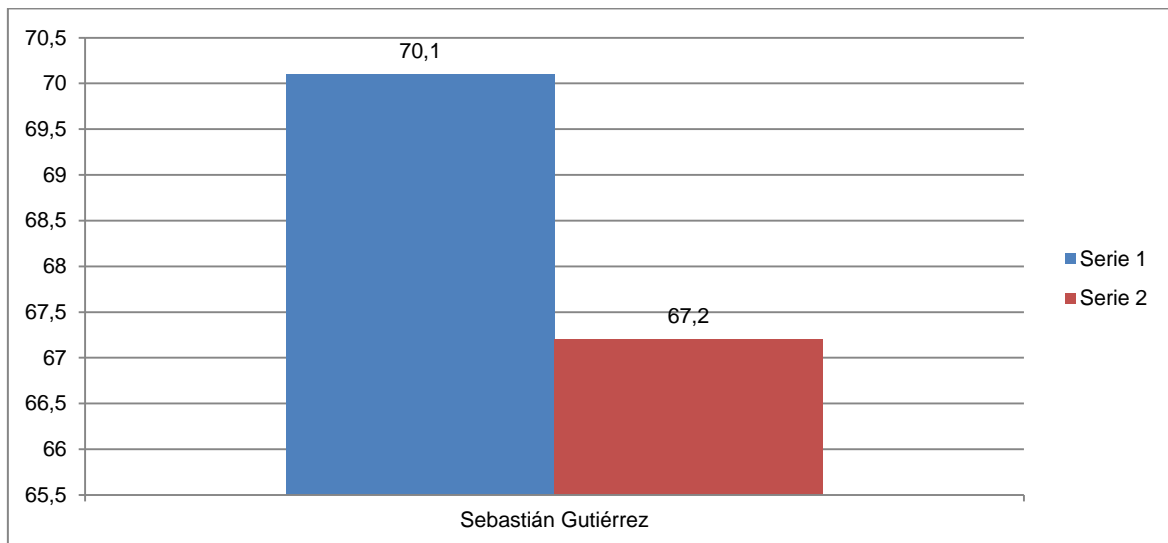
El siguiente cuadro muestra la distancia recorrida en el test de Cooper donde Fernando Hidalgo empezó con 1320 metros y finalizo con 1480 metros teniendo como diferencia 1600 metros.



ESTUDIO # 13

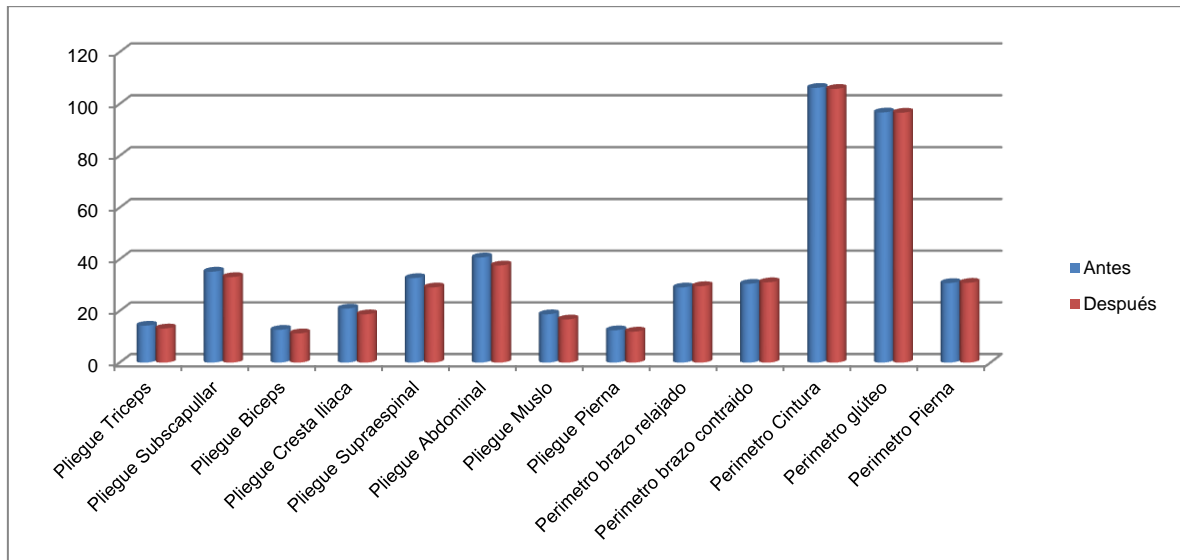
Nombre y apellido	Talla	Peso Inicial	Peso Final	I.M.C Inicial	I.M.C Final	Edad
Sebastián Gutiérrez	167 cm	70.1 kg	67.2 kg	25.8	23.8	48

Peso antes y actual



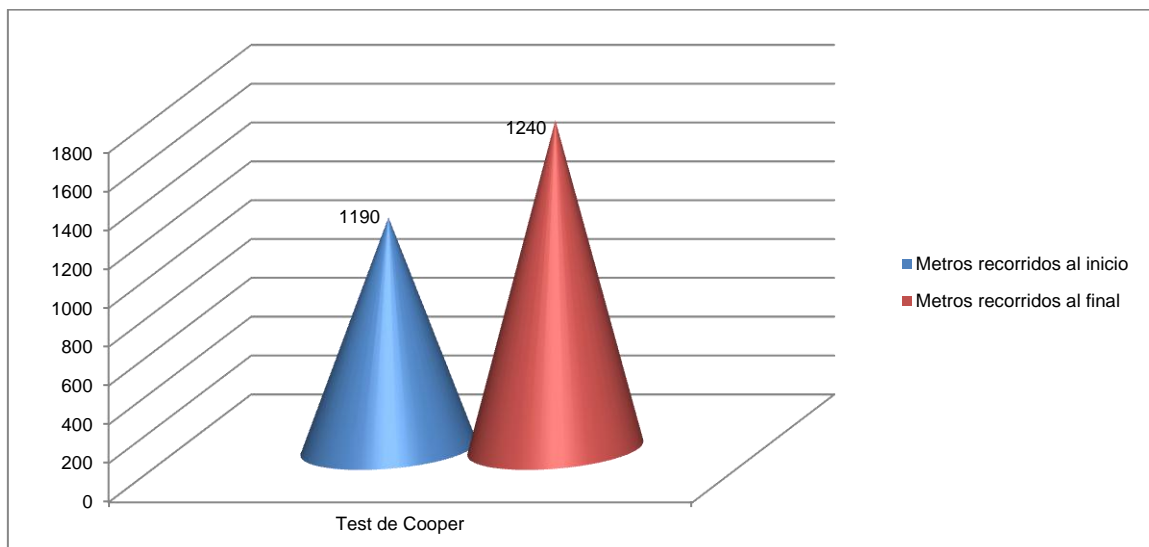
En el siguiente cuadro podemos observar a Sebastián Gutiérrez empezó con un peso de 70,1 kg después del programa de entrenamiento aeróbico termino con 67,2 kg es decir logro bajar 2.9 kg.

Medidas antropométricas antes y después



El siguiente cuadro observamos las diferencias de toma de medidas de pliegues y diámetros antes y después de la aplicación del programa de entrenamiento de Sebastián Gutiérrez, donde el pliegue con más cambios fue el abdominal ya que empezó con 40,7 cm y finalizo con 37,6 cm, dando como diferencia 3,1 cm.

Distancia recorrida test de Cooper antes y después



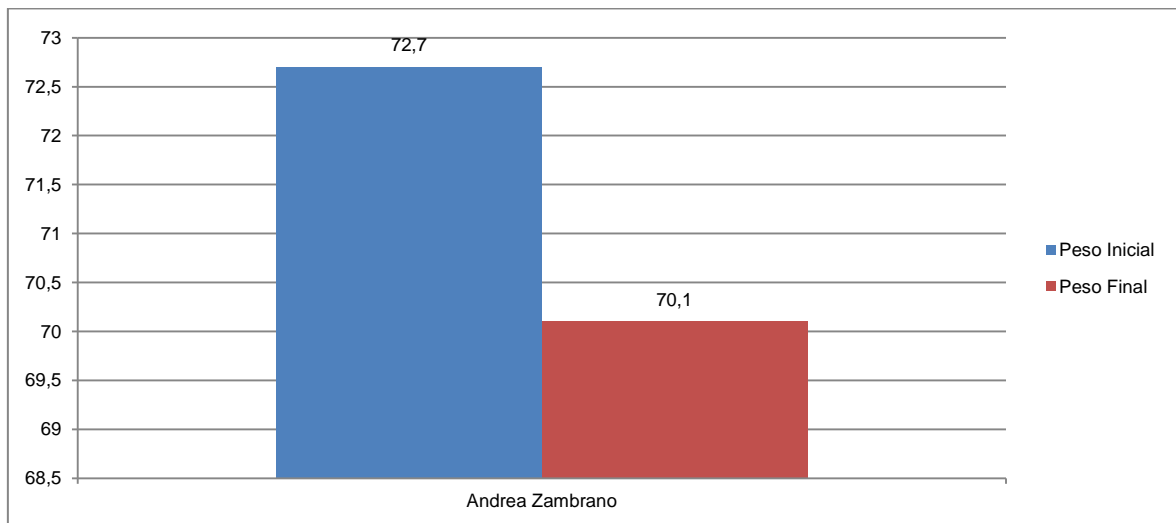
El siguiente cuadro muestra la distancia recorrida en el test de Cooper donde Sebastián Gutiérrez empezó con 1190 metros y finalizo con 1240 metros teniendo como diferencia 500 metros.



ESTUDIO # 14

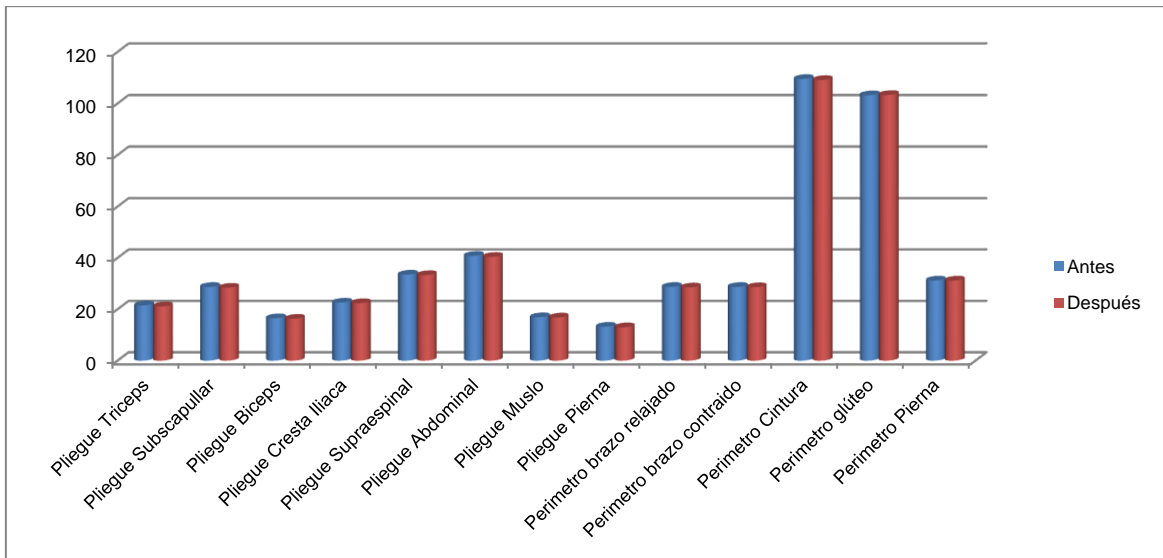
Nombre y apellido	Talla	Peso Inicial	Peso Final	I.M.C Inicial	I.M.C Final	Edad
Andrea Zambrano	163 cm	72.7 kg	70.1 kg	27.3	26.3	40

Peso antes y actual



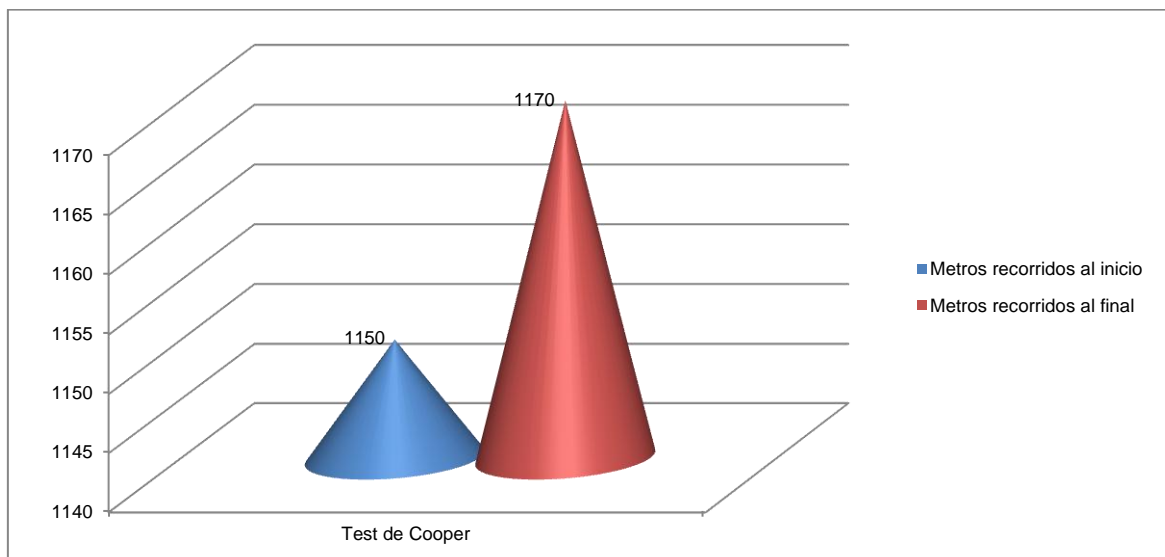
En el siguiente cuadro podemos observar a Andrea Zambrano empezó con un peso de 72,7 kg después del programa de entrenamiento aeróbico termino con 70,1 kg es decir logro bajar 2,6 kg.

Medidas antropométricas antes y después



El siguiente cuadro observamos las diferencias de toma de medidas de pliegues y diámetros antes y después de la aplicación del programa de entrenamiento de Andrea Zambrano, donde el pliegue con más cambios fue el triceps ya que empezó con 21,5 cm y finalizo con 21,1 cm.

Distancia recorrida test de Cooper antes y después



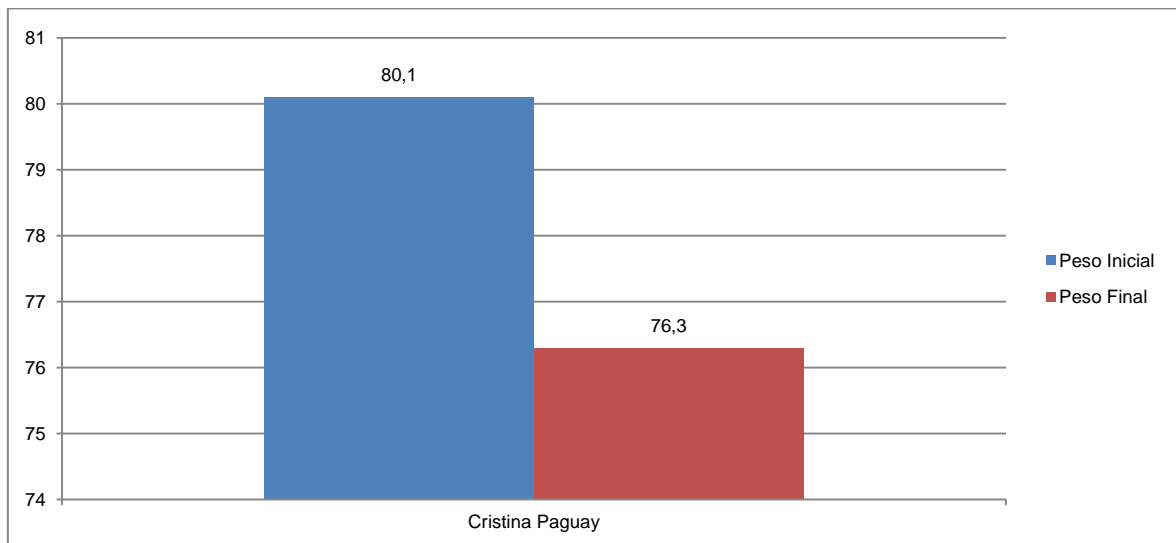
El siguiente cuadro muestra la distancia recorrida en el test de Cooper donde Andrea Zambrano empezó con 1150 metros y finalizo con 1170 metros teniendo como diferencia 20 metros. Falta de compromiso y asistencia de Andrea Zambrano fueron la causa de su poco mejoramiento físico.



ESTUDIO # 15

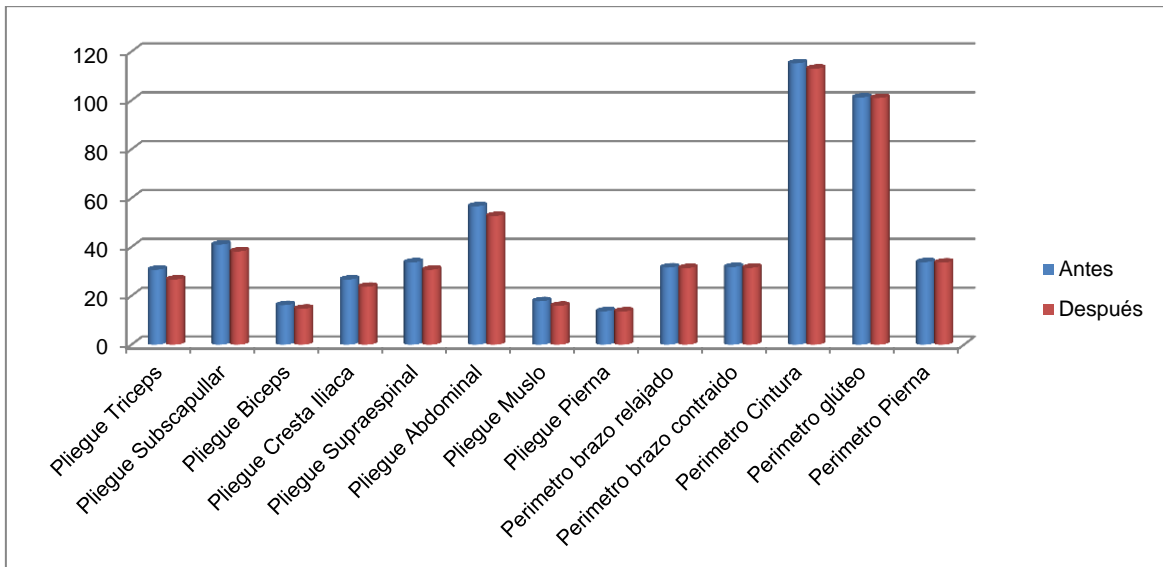
Nombre y apellido	Talla	Peso Inicial	Peso Final	I.M.C Inicial	I.M.C Final	Edad
Cristina Paguay	168 cm	80.1 kg	76.3 kg	28.3	27.0	52

Peso antes y actual



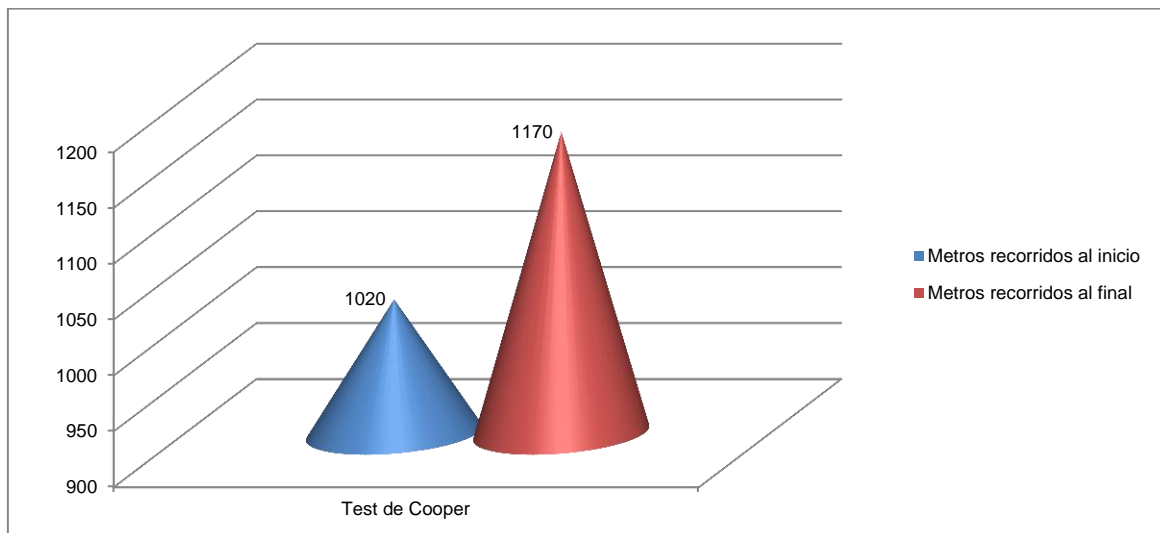
En el siguiente cuadro podemos observar a Cristina Paguay empezó con un peso de 80,1 kg después del programa de entrenamiento aeróbico termino con 76,3 kg es decir logro bajar 3.8 kg.

Medidas antropométricas antes y después



El siguiente cuadro observamos las diferencias de toma de medidas de pliegues y diámetros antes y después de la aplicación del programa de entrenamiento de Cristina Paguay, donde el pliegue con más cambios fue el abdominal ya que empezó con 56,7 cm y finalizó con 52,7 cm, dando como diferencia 4cm.

Distancia recorrida test de Cooper antes y después



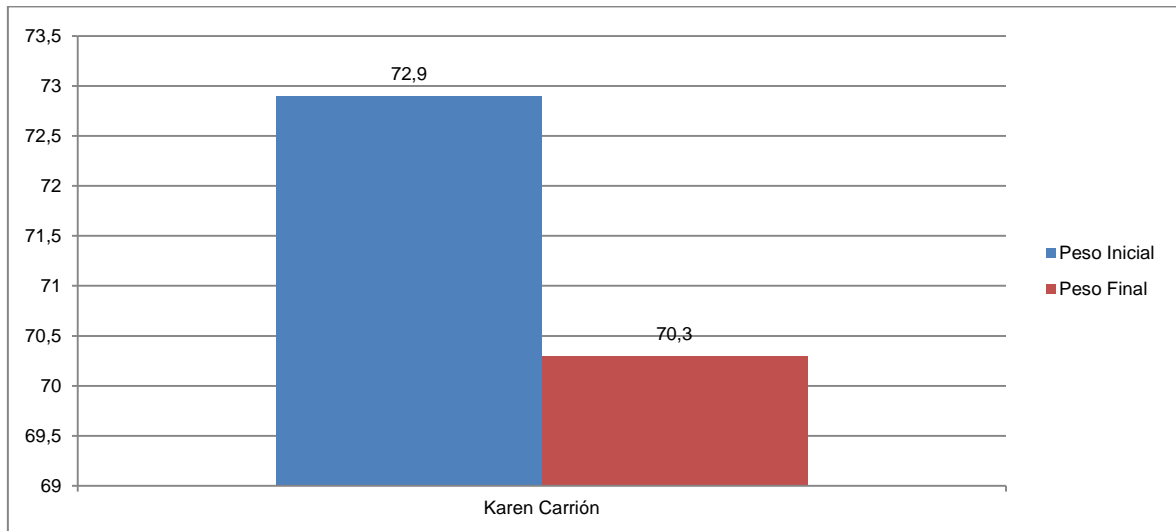
El siguiente cuadro muestra la distancia recorrida en el test de Cooper donde Cristina Paguay empezó con 1020 metros y finalizó con 1170 metros teniendo como diferencia 150 metros. Cristina tuvo un buen cambio en su condición física pero pudo ser mejor ya que ella no se cuidaba mucho en la alimentación.



ESTUDIO # 16

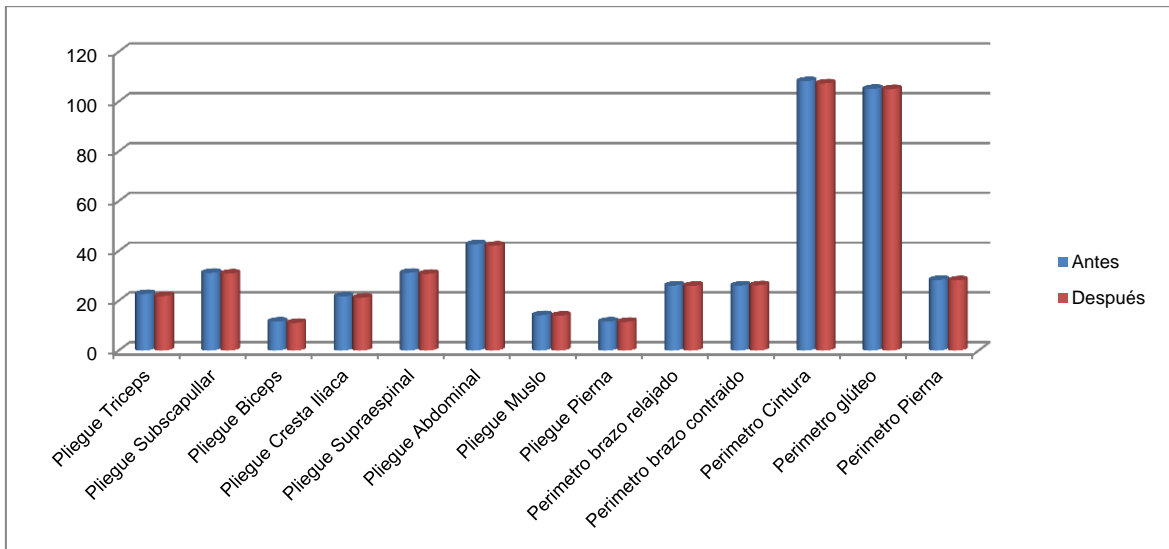
Nombre y apellido	Talla	Peso Inicial	Peso Final	I.M.C Inicial	I.M.C Final	Edad
Karen Carrión	163 cm	72.9 kg	70.3 kg	27.2	26.3	53

Peso antes y actual



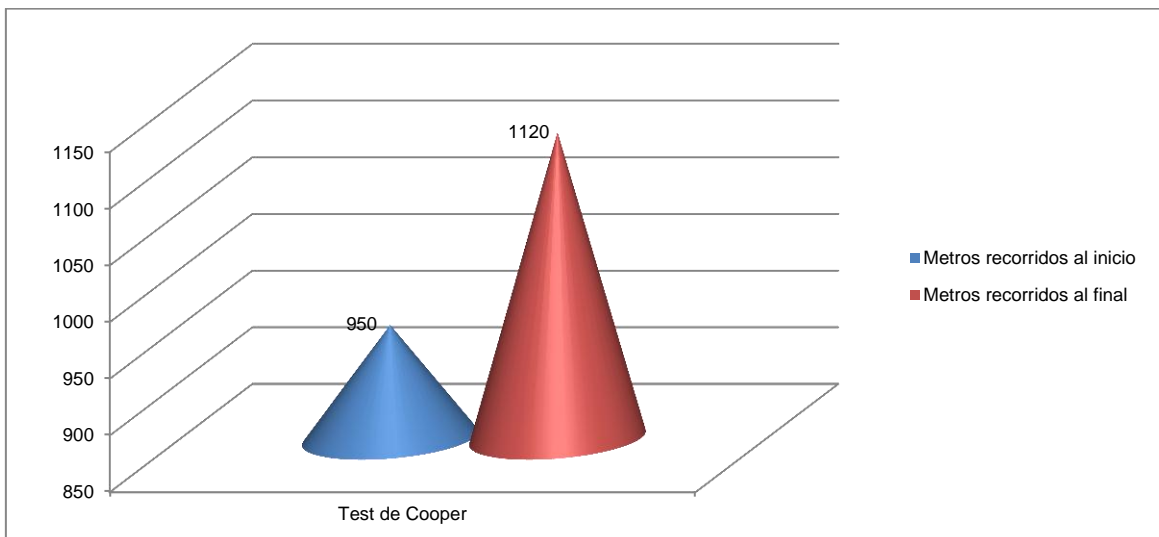
En el siguiente cuadro podemos observar a Karen Carrión empezó con un peso de 72,9 kg después del programa de entrenamiento aeróbico termino con 70,3 kg es decir logro bajar 2,6 kg.

Medidas antropométricas antes y después



El siguiente cuadro observamos las diferencias de toma de medidas de pliegues y diámetros antes y después de la aplicación del programa de entrenamiento de Karen Carrión, donde el perímetro con más cambios fue el de la cintura ya que empezó con 108,2 cm y finalizó con 107,7

Distancia recorrida test de Cooper antes y después



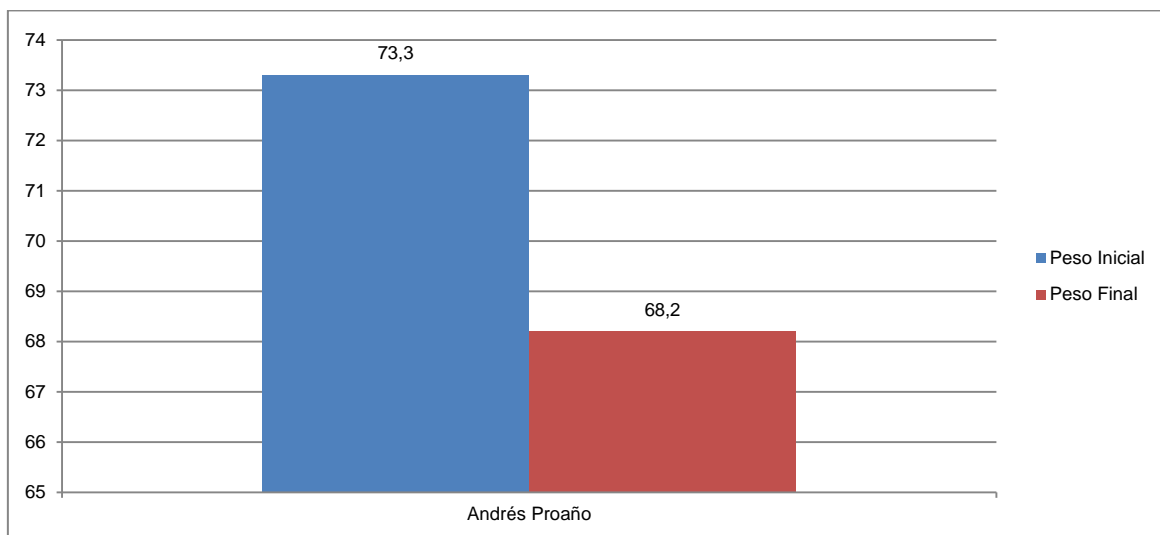
El siguiente cuadro muestra la distancia recorrida en el test de Cooper donde Karen Carrión empezó con 950 metros y finalizó con 1020 metros teniendo como diferencia 430 metros



ESTUDIO # 17

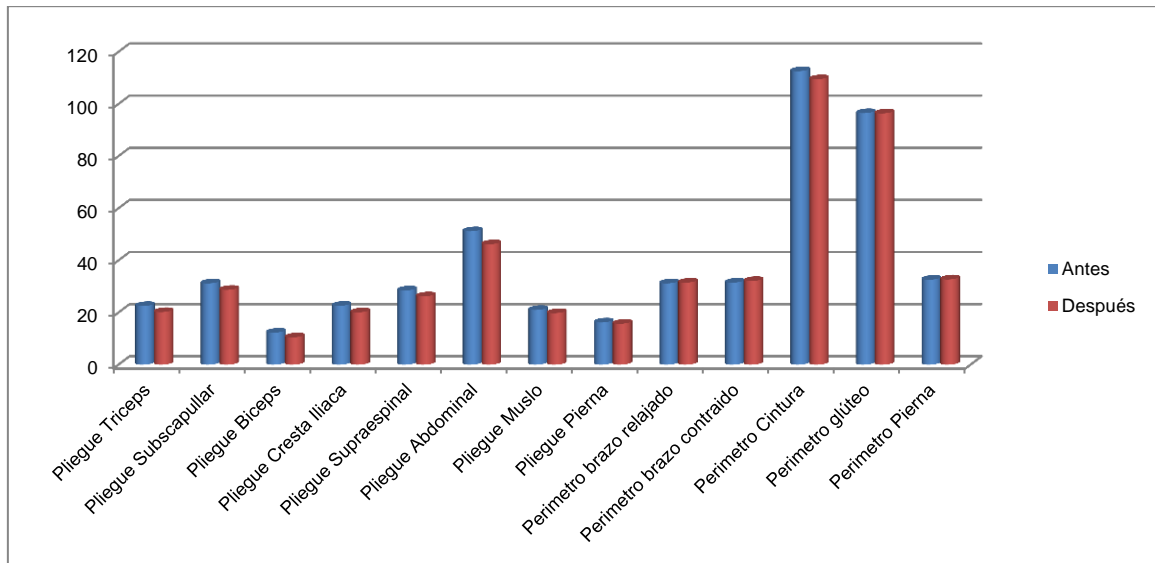
Nombre y apellido	Talla	Peso Inicial	Peso Final	I.M.C Inicial	I.M.C Final	Edad
Andrés Proaño	165 cm	73.3 kg	68.2 kg	26.9	25.0	52

Peso antes y actual



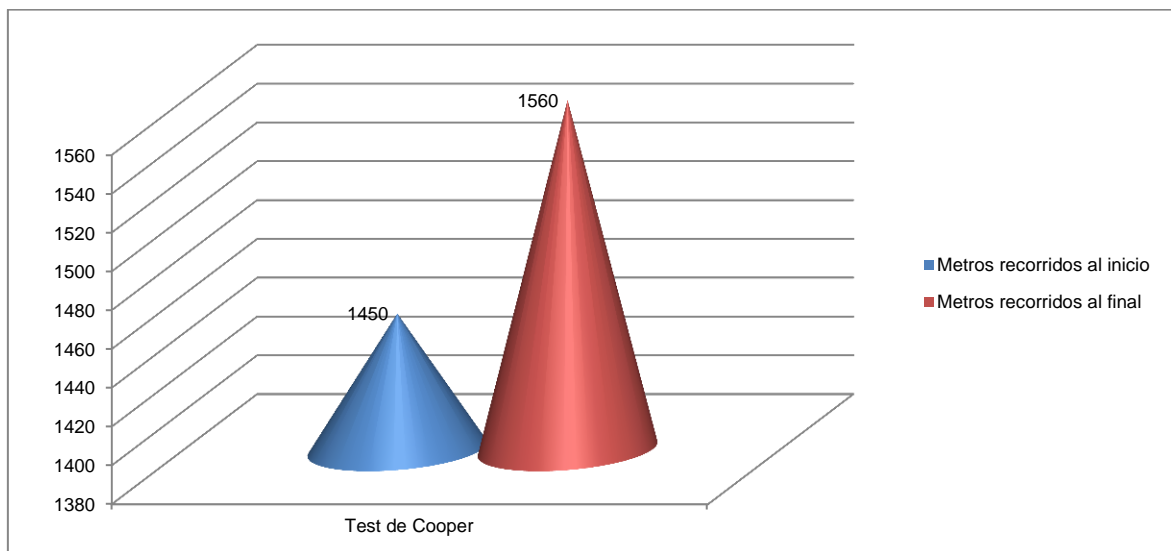
En el siguiente cuadro podemos observar a Andrés Proaño empezó con un peso de 73,3 kg después del programa de entrenamiento aeróbico termino con 68,2 kg es decir logro bajar 5.1 kg. El Señor Andrés Proaño tuvo una buena oxidación de grasa corporal por su dedicación y asistencia regular en cada entrenamiento.

Medidas antropométricas antes y después



El siguiente cuadro observamos las diferencias de toma de medidas de pliegues y diámetros antes y después de la aplicación del programa de entrenamiento de Andrés Proaño, donde el pliegue con más cambios fue el abdominal ya que empezó con 51,2 cm y finalizo con 46,2 cm.

Distancia recorrida test de Cooper antes y después



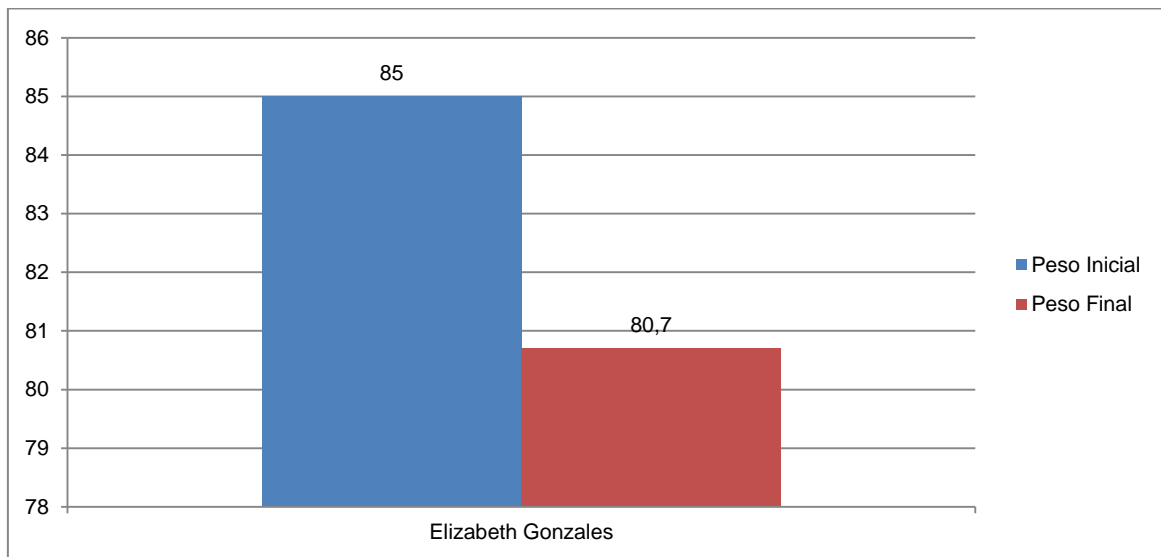
El siguiente cuadro muestra la distancia recorrida en el test de Cooper donde Andrés Proaño empezó con 1450 metros y finalizo con 1560 metros teniendo como diferencia 110 metros.



ESTUDIO # 18

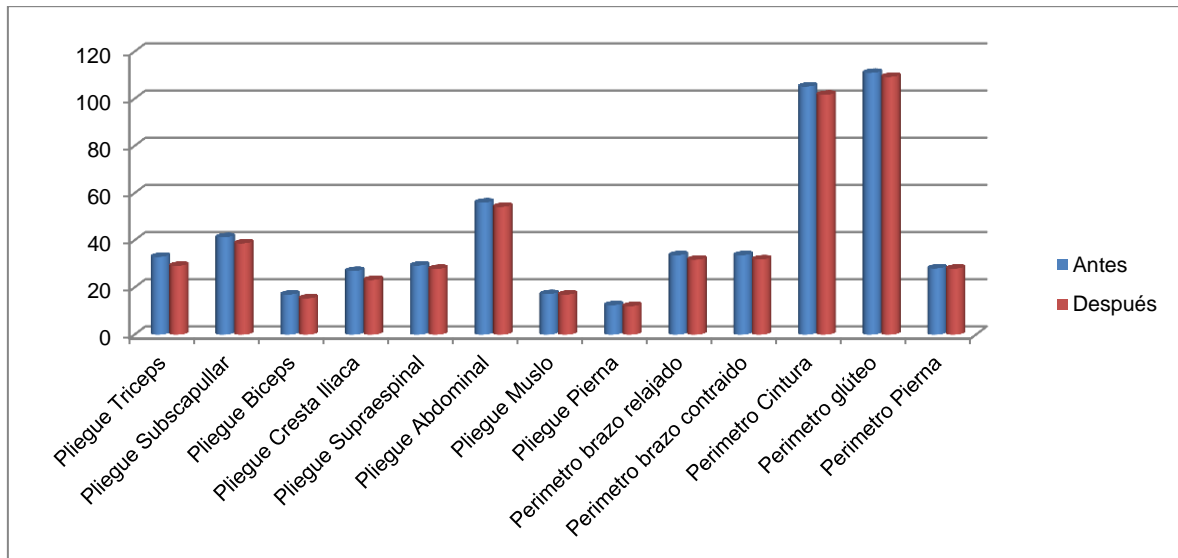
Nombre y apellido	Talla	Peso Inicial	Peso Final	I.M.C Inicial	I.M.C Final	Edad
Elizabeth Gonzales	168 cm	85.0 kg	80.7 kg	29.9	28.4	47

Peso antes y actual



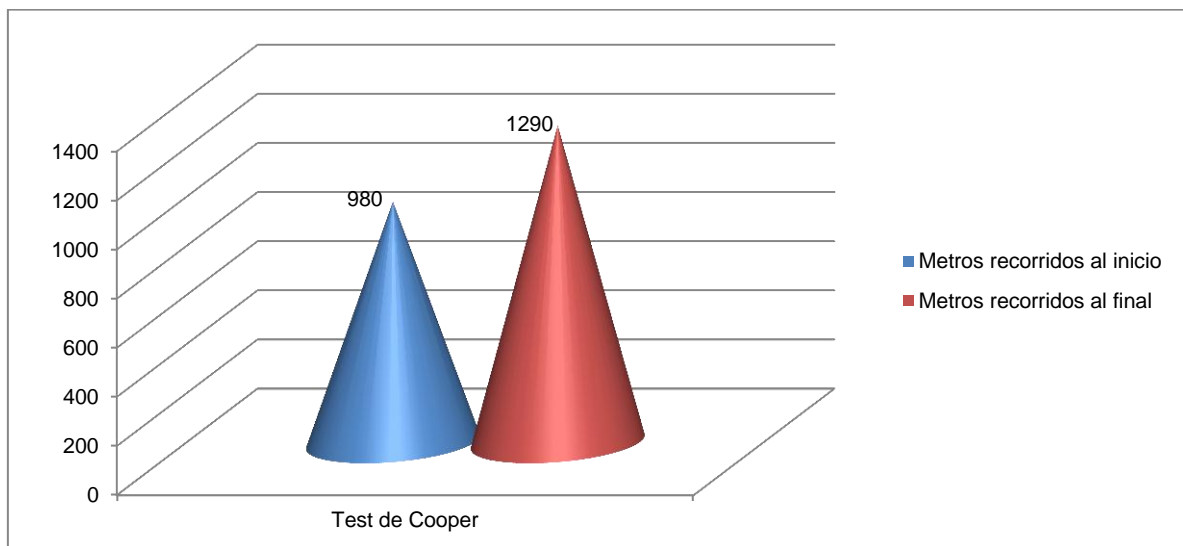
En el siguiente cuadro podemos observar a Elizabeth Gonzales empezó con un peso de 85 kg después del programa de entrenamiento aeróbico termino con 80,7 kg es decir logro bajar 4,3 kg.

Medidas antropométricas antes y después



El siguiente cuadro observamos las diferencias de toma de medidas de pliegues y diámetros antes y después de la aplicación del programa de entrenamiento de Elizabeth Gonzales, donde el perímetro con más cambios fue el de la cintura con 56 cm y finalizó con 35,7 cm.

Distancia recorrida test de Cooper antes y después



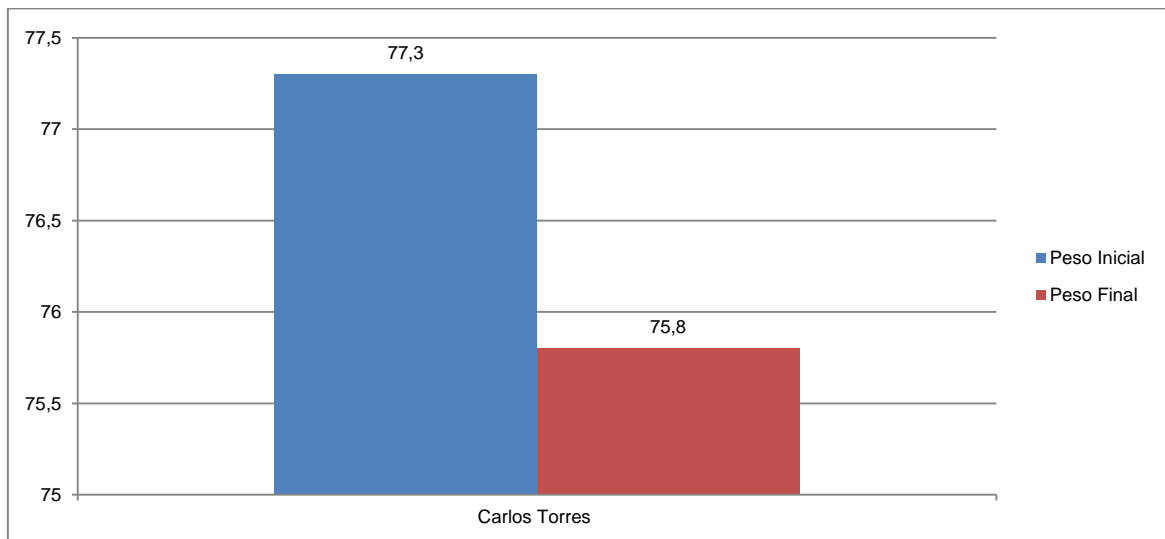
El siguiente cuadro muestra la distancia recorrida en el test de Cooper donde Elizabeth Gonzales empezó con 980 metros y finalizó con 1290 metros teniendo como diferencia 310 metros.



ESTUDIO # 19

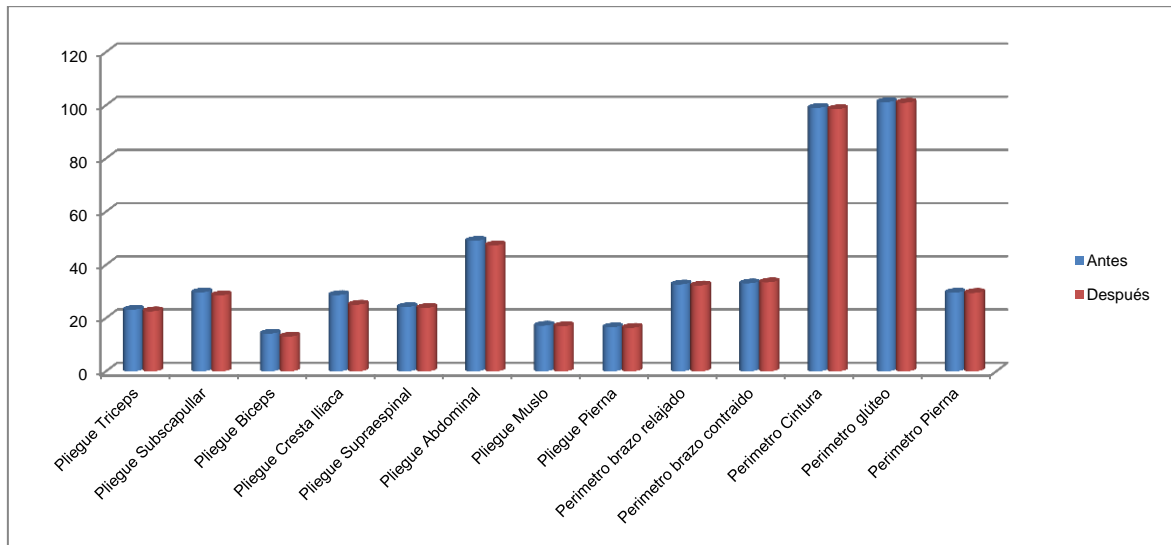
Nombre y apellido	Talla	Peso Inicial	Peso Final	I.M.C Inicial	I.M.C Final	Edad
Carlos Torres	171 cm	77.3 kg	75.8 kg	26.3	25.8	45

Peso antes y actual



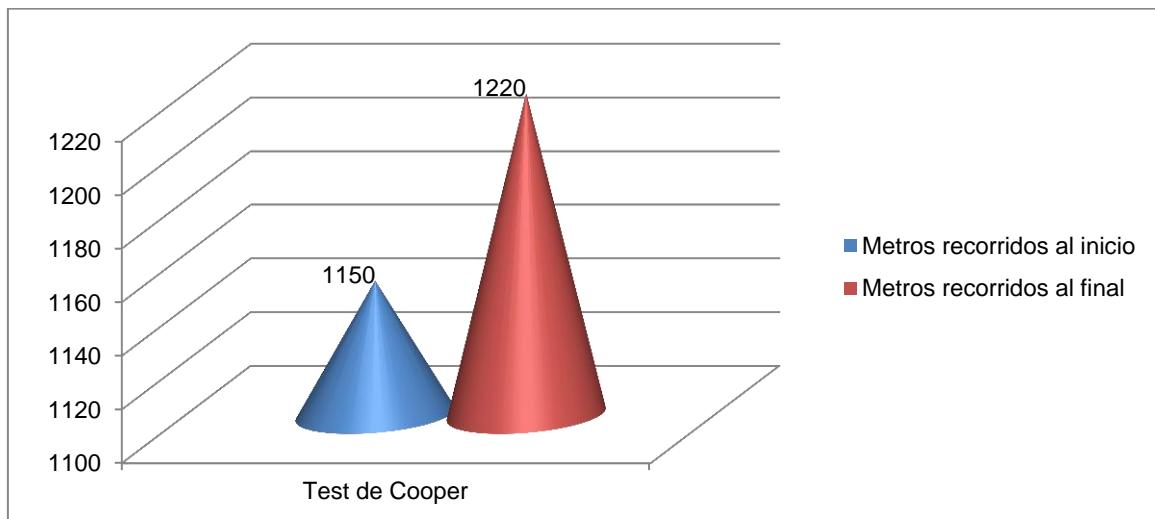
En el siguiente cuadro podemos observar a Carlos Torres empezó con un peso de 77,3 kg después del programa de entrenamiento aeróbico termino con 75,8 kg es decir logro bajar 1.5 kg.

Medidas antropométricas antes y después



El siguiente cuadro observamos las diferencias de toma de medidas de pliegues y diámetros antes y después de la aplicación del programa de entrenamiento de Carlos Torres, donde el pliegue con más cambios fue el abdominal ya que empezó con 49,1 cm y finalizó con 47,4 cm.

Distancia recorrida test de Cooper antes y después



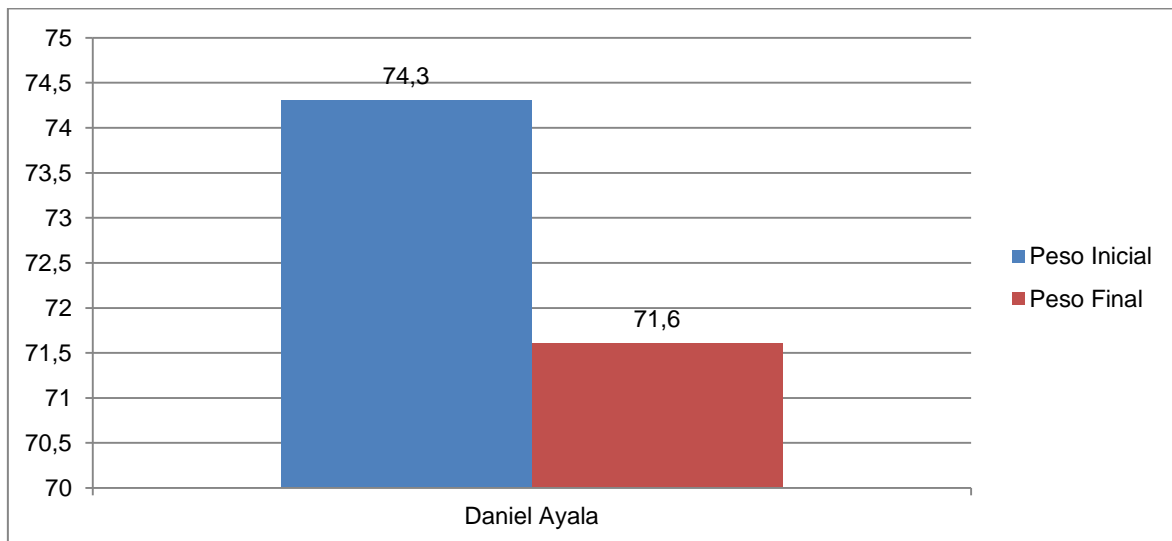
El siguiente cuadro muestra la distancia recorrida en el test de Cooper donde Carlos Torres empezó con 1150 metros y finalizó con 1220 metros teniendo como diferencia 70 metros.



ESTUDIO # 20

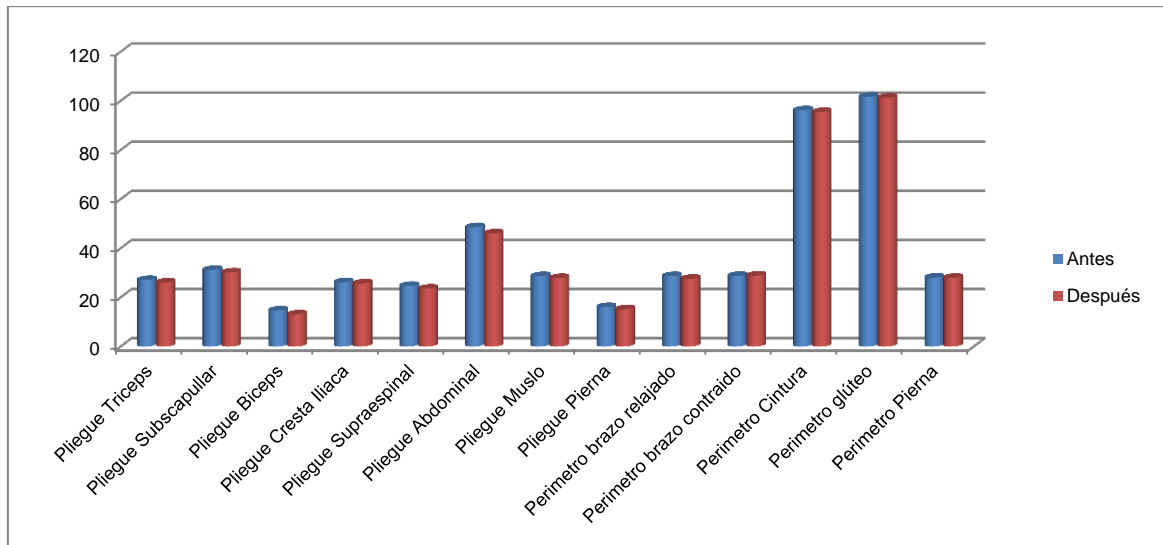
Nombre y apellido	Talla	Peso Inicial	Peso Final	I.M.C Inicial	I.M.C Final	Edad
Daniel Ayala	165 cm	74.3 kg	71.6 kg	27.3	26.3	48

Peso antes y actual



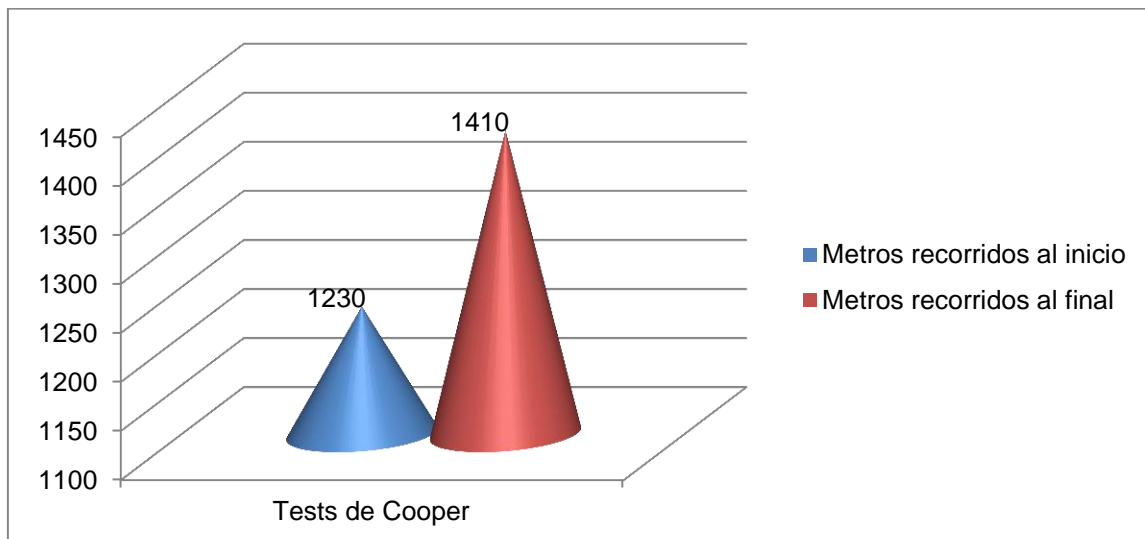
En el siguiente cuadro podemos observar a Daniel Ayala empezó con un peso de 74,3 kg después del programa de entrenamiento aeróbico termino con 71,6 kg es decir logro bajar 2.7 kg.

Medidas antropométricas antes y después



El siguiente cuadro observamos las diferencias de toma de medidas de pliegues y diámetros antes y después de la aplicación del programa de entrenamiento de Daniel Ayala donde el pliegue con más cambios fue el abdominal ya que empezó con 48,6 cm y finalizó con 46,1 cm.

Distancia recorrida test de Cooper antes y después



El siguiente cuadro muestra la distancia recorrida en el test de Cooper donde Daniel Ayala empezó con 1230 metros y finalizó con 1410 metros teniendo como diferencia 180 metros. La distancia final recorrida fue alta gracias al compromiso, dedicación y esfuerzo de la señora Paulina Noboa.

15. Resultados

El índice de masa corporal de los participantes disminuye con la aplicación del programa, esto se evidencia con la medición antes y después. Donde en forma inicial fue del 27.7% y después de la aplicación fue del 25.3%

El promedio de los metros recorridos por los participantes en el test de Cooper fue de 1107 metros y el promedio al final del programa de entrenamiento del test de Cooper fue de 1222 metros.

La participante María Rosario inicio el programa de entrenamiento con 75,4 kg su índice de masa corporal fue de 31.3 y finalizo el programa con 72.2 kg y su índice de masa corporal al final fue de 30.8.

La participante Gloria Ordoñez inicio el programa de entrenamiento con 69,7 kg su índice de masa corporal fue de 29,1 y finalizo el programa con 67.1 kg y su índice de masa corporal al final fue de 28.2.

La participante Aida Ávila inicio el programa de entrenamiento con 69,8 kg su índice de masa corporal fue de 28,6 y finalizo el programa con 67.2 kg y su índice de masa corporal al final fue de 27.6.

La participante Amelia Carvajal inicio el programa de entrenamiento con 73,5 kg su índice de masa corporal fue de 29,4 y finalizo el programa con 66,9 kg y su índice de masa corporal al final fue de 26.8.

El participante Daniel Espinoza inicio el programa de entrenamiento con 78,3 kg su índice de masa corporal fue de 27 y finalizo el programa con 76,4 kg y su índice de masa corporal al final fue de 26.4.

La participante Ximena Noboa inicio el programa de entrenamiento con 69,7 kg su índice de masa corporal fue de 25,2 y finalizo el programa con 72 kg y su índice de masa corporal al final fue de 25.1.

La participante Ximena Pérez inicio el programa de entrenamiento con 79,3 kg su índice de masa corporal fue de 27,5 y finalizo el programa con 77 kg y su índice de masa corporal al final fue de 26.9.



La participante Fernanda Duchi inicio el programa de entrenamiento con 75,3 kg su índice de masa corporal fue de 27,6 y finalizo el programa con 75,8.1 kg y su índice de masa corporal al final fue de 27.8.

La participante María Torres inicio el programa de entrenamiento con 69,7 kg su índice de masa corporal fue de 29,3 y finalizo el programa con 66.2 kg y su índice de masa corporal al final fue de 27.8.

El participante Carlos Mosquera inicio el programa de entrenamiento con 72,1 kg su índice de masa corporal fue de 27,5 y finalizo el programa con 70,6 kg y su índice de masa corporal al final fue de 27.

La participante Paulina Noboa inicio el programa de entrenamiento con 73,4 kg su índice de masa corporal fue de 28,1 y finalizo el programa con 67.2 kg y su índice de masa corporal al final fue de 25.9.

El participante Fernando Hidalgo inicio el programa de entrenamiento con 72,5 kg su índice de masa corporal fue de 24,7 y finalizo el programa con 68.7 kg y su índice de masa corporal al final fue de 23.4.

El participante Sebastián Gutiérrez inicio el programa de entrenamiento con 70,1 kg su índice de masa corporal fue de 25,8 y finalizo el programa con 67.2 kg y su índice de masa corporal al final fue de 23.8.

La participante Andrea Zambrano inicio el programa de entrenamiento con 72,7 kg su índice de masa corporal fue de 27,3 y finalizo el programa con 70.1 kg y su índice de masa corporal al final fue de 26.3.

La participante Cristina Paguay inicio el programa de entrenamiento con 80,1 kg su índice de masa corporal fue de 28,3 y finalizo el programa con 76.3 kg y su índice de masa corporal al final fue de 27.

La participante Karen Carrión inicio el programa de entrenamiento con 72,9 kg su índice de masa corporal fue de 27,2 y finalizo el programa con 70.3 kg y su índice de masa corporal al final fue de 26.3.



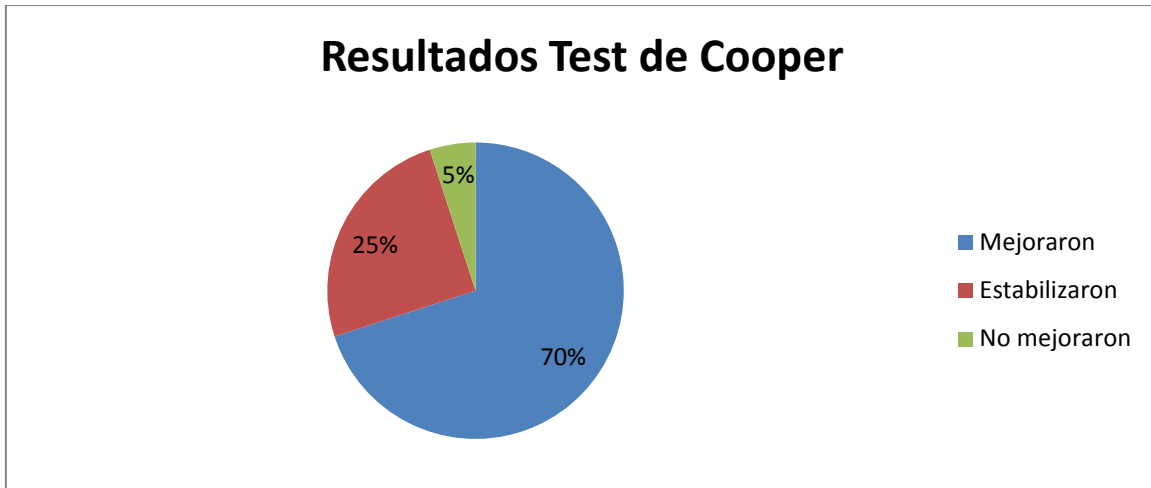
El participante Andrés Proaño inicio el programa de entrenamiento con 73,3 kg su índice de masa corporal fue de 26,9 y finalizo el programa con 68.2 kg y su índice de masa corporal al final fue de 25.

La participante Elizabeth Gonzales inicio el programa de entrenamiento con 85 kg su índice de masa corporal fue de 29,9 y finalizo el programa con 80.7 kg y su índice de masa corporal al final fue de 28.4.

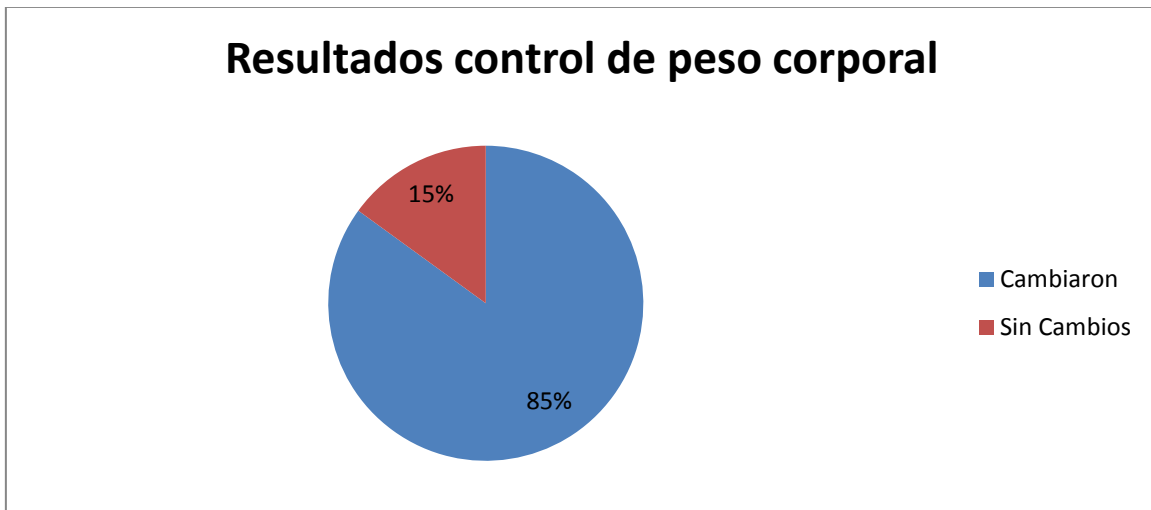
El participante Carlos Torres inicio el programa de entrenamiento con 77,3 kg su índice de masa corporal fue de 26,3 y finalizo el programa con 75,8 kg y su índice de masa corporal al final fue de 25.8.

El participante Daniel Ayala inicio el programa de entrenamiento con 77,3 kg su índice de masa corporal fue de 26,3 y finalizo el programa con 75,8 kg y su índice de masa corporal al final fue de 25.8.

Resultados generales



En el siguiente cuadro se observa el porcentaje de personas que mejoraron de rendimiento en el test de Cooper donde el 70% obtuvieron mejora en la distancia recorrida, el 25% se mantuvieron con la misma distancia y el 5 % redujo la distancia inicial.



En el siguiente cuadro se observa el 85 % del total de integrantes del programa de entrenamiento aeróbico disminuyeron el peso corporal en la ejecución de las actividades y el 15 % no obtuvo ningún cambio positivo.



16. Discusión

Esta investigación tuvo como propósito aplicar un programa de entrenamiento aeróbico con el fin de oxidar el exceso de grasa corporal de los integrantes del centro de salud N2 ubicados de la ciudad de Cuenca. A continuación, se estarán discutiendo los principales hallazgos de este estudio.

De los resultados obtenidos de esta investigación, se puede deducir que se logró reducir el peso corporal de la mayoría de miembros que presentaban sobrepeso del centro de salud N2 de la ciudad de Cuenca.

Se observa que María Rosaría empezó con un peso de 73,4 kg después del programa de entrenamiento aeróbico término con 72,2 kg, logrando bajar 1,2 kg. Su cambio no fue grande debido a su falta de asistencia. Gloria Ordoñez empezó con un peso de 69,7 kg después del programa de entrenamiento aeróbico término con 67,1 kg es decir logro bajar 2,6 kg. Aida Ávila empezó con un peso de 69,8 kg después del programa de entrenamiento aeróbico término con 67,2 kg es decir logro bajar 2,6 km. Amelia Carbajal empezó con un peso de 73,5 kg después del programa de entrenamiento aeróbico termino con 66,9 kg es decir logro bajar 6,6 kg. Daniel Espinoza inicio el programa de entrenamiento con 78,3 kg su índice de masa corporal fue de 27 y finalizo el programa con 76,4 kg. Ximena Noboa inicio el programa de entrenamiento con 69,7 kg su índice de masa corporal fue de 25,2 y finalizo el programa con 72 kg. Ximena Pérez inicio el programa de entrenamiento con 79,3 kg su índice de masa corporal fue de 27,5 y finalizo el programa con 77 kg. Fernanda Duchi inicio el programa de entrenamiento con 75,3 kg su índice de masa corporal fue de 27,6 y finalizo el programa con 75,8.1 kg. María Torres inicio el programa de entrenamiento con 69,7 kg su índice de masa corporal fue de 29,3 y finalizo el programa con 66.2 kg. Carlos Mosquera inicio el programa de entrenamiento con 72,1 kg su índice de masa corporal fue de 27,5 y finalizo el programa con 70,6 kg. Paulina Noboa inicio el programa de entrenamiento con 73,4 kg su índice de masa corporal fue de 28,1 y finalizo el programa con 67.2 kg. Fernando Hidalgo inicio el programa de entrenamiento con 72,5 kg su índice de masa corporal fue de 24,7 y finalizo el programa con 68.7 kg. Sebastián Gutiérrez inicio el programa de entrenamiento con 70,1 kg su índice de masa corporal



fue de 25,8 y finalizo el programa con 67.2 kg. Andrea Zambrano inicio el programa de entrenamiento con 72,7 kg su índice de masa corporal fue de 27,3 y finalizo el programa con 70.1 kg. Cristina Paguay inicio el programa de entrenamiento con 80,1 kg su índice de masa corporal fue de 28,3 y finalizo el programa con 76.3 kg. Karen Carrión inicio el programa de entrenamiento con 72,9 kg su índice de masa corporal fue de 27,2 y finalizo el programa con 70.3 kg. Andrés Proaño inicio el programa de entrenamiento con 73,3 kg su índice de masa corporal fue de 26,9 y finalizo el programa con 68.2 kg. Elizabeth Gonzales inicio el programa de entrenamiento con 85 kg su índice de masa corporal fue de 29,9 y finalizo el programa con 80.7 kg. Carlos Torres inicio el programa de entrenamiento con 77,3 kg su índice de masa corporal fue de 26,3 y finalizo el programa con 75,8 kg. Daniel Ayala inicio el programa de entrenamiento con 77,3 kg su índice de masa corporal fue de 26,3 y finalizo el programa con 75,8 kg.

Esto sugiere la necesidad de implementar una dieta con un programa de entrenamiento para tener los mejores resultados posibles



CAPITULO IV

17. Conclusiones

Al terminar este trabajo investigativo, se llegó a la conclusión de varios puntos a considerar del programa de entrenamiento aeróbico para la oxidación de grasa corporal de las cuales tenemos:

Se concluye que los dos primeros meses los resultados no son lo esperado porque el cuerpo necesita adaptarse al nuevo estilo de vida y a partir de este tiempo de adaptación mejoraron el resultado, esto se puede comprobar con la diferencia antropométrica de cada persona que se le realizó antes y después del programa de entrenamiento aeróbico.

El 40% de los integrantes sufrió grandes cambios en su peso corporal por su dedicación, asistencia, motivación y por evitar los alimentos dañinos para el cuerpo.

El 10% de los integrantes no sufrió cambios esperados debido al incumplimiento de asistencia y dedicación.

En cuanto a la masa magra hubo un aumento no muy significativo debido a que nuestro programa se centró en la oxidación de grasa corporal con ejercicios aeróbicos de larga duración.

El miedo que tuvieron algunas personas por entrar a la piscina poco a poco se fue desvaneciendo con un progreso lento pero constante ir de menos a más.

Se mejoró los conocimientos alimenticios de las personas del programa con cambios en aspectos como: alimentos sanos (grasa insaturada, carbohidratos y proteínas) y dañinos para nuestro organismo (grasa insaturada, bebidas azucaradas, comida rápida, energizantes y bebidas alcohólicas).

En la oxidación de grasa es importante realizar ejercicios combinados de fuerza para poder gastar energía del glucógeno hepático y muscular del organismo, posteriormente al realizar ejercicios aeróbicos los recursos energéticos sean en exclusiva oxidados por las grasas.



No se siguió un plan de nutrición porque mandan margen de error debido a que más se enfocó en los ejercicios aeróbicos y también controlar la alimentación de cada uno de los participantes se dificulta.

Se debe tener presente buen hábito alimentario sumado a realizar actividad física diaria para que no se tenga que padecer de sobrepeso u obesidad.



18. Recomendaciones

Realizar las primeras semanas de entrenamiento ejercicios enfocados en la adaptación del cuerpo con cargas e intensidades entre bajas y moderadas

Para oxidar más grasa corporal se recomienda enfocarse en ejercicios aeróbicos de larga y baja/moderada intensidad.

Se recomienda hacer ejercicio físico en adultos mayores por lo menos 30 minutos y 4 días por semana.

Es indispensable que personas que sufran sobrepeso y/o enfermedades y desean realizar ejercicio físico deben ir antes donde un médico que les autorice poder realizar actividades físicas, ya que hacer ejercicio sin prescripción médica puede ocasionar lesiones en el organismo que en vez de beneficiar a nuestro cuerpo puede perjudicar a nuestra su salud.

Para que el programa de entrenamiento sea aún más efectivo es primordial dar un taller para enseñar que alimentos son beneficiosos y cuales son perjudiciales para nuestra salud. Sabiendo que la nutrición y el entrenamiento están estrechamente relacionados. Es decir, si una persona quiere oxidar grasa o ganar masa muscular, la dieta tiene un papel muy importante en la consecución de los objetivos planteados.

Es difícil de seguir un plan alimenticio ya que no hay un control total de que come cada persona en el programa de entrenamiento es por esta razón que se centró el programa en actividad física.



19. Bibliografía

Acevedo-Triana, C. A., Ávila-Campos, J. E., & Cárdenas, L. F. (2014). *Efectos del ejercicio y la actividad motora sobre la estructura y función cerebral*. Revista Mexicana de Neurociencia, 15(1), 36-53.

Albelay, B. L. B. (2010). La bailoterapia, una opción saludable y divertida para elevar la calidad de vida de las personas de cualquier edad. PODIUM-Revista de Ciencia y Tecnología en la Cultura Física, 5(2), 165-175.

Alvarado A., Guerrero E., Llamas I., 2014. *La activación física para combatir la obesidad y el sobrepeso en universitarios*. Vol3, Num5.

Asociación Americana de Diabetes. (2000). *Diabetes tipo 2 en niños y adolescentes*. Pediatría, 105 (3), 671-680.

Asociación Americana de Diabetes. (2013). *Diagnóstico y clasificación de la diabetes mellitus*. Cuidado de la diabetes , 36(Suplemento 1), S67-S74.

Baeza, A. C., García-Molina, V. A., & Fernández, M. D. (2009). *Involución de la condición física por el envejecimiento*. Apunts. Medicina de l'Esport, 44(162), 98-103.

Barboza, R. & Alvarado, D.(1987) Beneficios del Ejercicio y la Actividad Física en la Tercera Edad. En la Revista Educación, 11(2):99-103.

Cordero, A., Masiá, M. D., & Galve, E. (2014). Ejercicio físico y salud. Revista Española de Cardiología, 67(9), 748-753.

Costill D., Wilmore H. (2010). *Fisiología del esfuerzo y del deporte*. España.Ed. Paidotribo.



- Cuenu Grueso, L. (2013). Ciclismo bajo techo o spinning®: impacto social y biomédico en Santiago de Cali (Colombia)[recurso electrónico] (Doctoral dissertation).
- De Feo, P. (2013). *Is high-intensity exercise better than moderate-intensity exercise for weight loss?* Nutrition, Metabolism & Cardiovascular Diseases, 23, 1037-1042.
- Dutheil, F., Lac, G., Lesourd, B., Chapier, R., Walther, G., Vinet, A., Sapin, V., Verney, J., Ouchchane, L. & Duclos, M. (2013). *Different modalities of exercise to reduce visceral mass and cardiovascular risk in metabolic syndrome: there solve randomized trial.* International Journal of Cardiology, 168, 3634-3642.
- Eduardo, J., de Alba García, G., Leticia, A., Rocha, S., & Gutiérrez, C. (2004). *Diabetes mellitus tipo 2 y ejercicio físico. Resultados de una intervención.* Rev Med IMSS, 42(5), 395-404.
- Encuesta Nacional de Salud y Nutrición, (2015). *Sobrepeso un problema de alerta en Azuay.* Recuperado de : <https://www.eltiempo.com.ec/noticias/cuenca/2/sobrepeso-un-problema-de-alerta-en-azuay>
- Fernández T., (2019). *Qué es un esguince | Lesiones y traumas.* Recuperado de: <https://www.infosalus.com/enfermedades/traumatologia/esguince-ligamento/que-es-esguince-ligamento-108.html>
- Gabulli, M. (2000). *Aspectos prácticos en la Antropometría en pediatría.* Asociación de Médicos Residentes del Instituto Especializado de Salud del Niño, 3(1), 22-26.
- García-Martos, M., Calahorra F., Torres-Luque, G. & Lara, A. J. (2010). *Efectos de un programa de entrenamiento mixto sobre la condición física en mujeres jóvenes con sobre peso.* Cuadernos de Psicología del Deporte, 10, 11-16.



Garzón, M. (2007). *La condición física es un componente importante de la salud para los adultos de hoy y del mañana*. Selección, 17(1), 2-8.

Giraldo O. (2004). *Generalidades de las fracturas*. Recuperado de: <https://www.efisioterapia.net/articulos/generalidades-las-fracturas>.

González Ravé, J. M., & Vaquero Abellán, M. (2000). *Indicaciones y sugerencias sobre el entrenamiento de fuerza y resistencia en ancianos*.

Heyward, V. H. (2006). *Evaluación y prescripción del ejercicio*. Ed. Médica Paidotribo.

Hollenberg M, Yang J, Haight TJ, Tager IB. *Longitudinal changes in aerobic capacity: Implications for concepts of aging*. Journal of Gerontology: Medical Sciences. 2006;61A:851-8.

Instituto Nacional del Cáncer. (2019). *Definición de Cardiopatía*. Recuperado de: <https://www.cancer.gov/espanol/publicaciones/diccionario/def/>

Jemal, A., Bray, F., Center, M. M., Ferlay, J., Ward, E., & Forman, D. (2011). *Global cancer statistics*. CA: a cancer journal for clinicians, 61(2), 69-90.

Jiménez, E. G. (2011). *Genes y obesidad: una relación de causa-consecuencia*. Endocrinología y Nutrición, 58(9), 492-496.

Jorquera J., 2018. *¿Se puede bajar de peso sin hacer ejercicio?* Recuperado de : <https://www.24horas.cl/tendencias/salud-bienestar/se-puede-bajar-de-peso-sin-hacer-ejercicio--2780574>

Kodama, S., Saito, K., Tanaka, S., Maki, M., Yachi, Y., Asumi, M. y Sone, H. (2009). *Cardiorespiratory fitness as a quantitative predictor of all-cause mortality and cardiovascular events in healthy men and women: a meta-analysis*. Journal of American Medicine Association, 301, 2024-2035. doi:10.1001/jama.2009.681



Kweitel, S. (2007). *IMC: herramienta poco útil para determinar el peso ideal de un deportista.*

Kyle U, Morabia A, Schutz Y, Pichard C. *Sedentarism affects body fat mass index and fat-free mass index in adults aged 18 to 98 years.* Nutrition. 2004;20:255-60.

Larson, E. & Bruce, R.(1987) Health benefits of Exercise in an Aging Society. In Arch. Intern.Med. Vol 147, Feb..

Martinez E. (2006). *Pruebas de aptitud física.* España.Ed. Paidotribo.

Martínez V. (2012). *Burnout, el síndrome del quemado.* Recuperado de: <https://www.lanacion.com.ar/lifestyle/burnout-el-sindrome-del-quemado-nid1500335>

Moraga Rojas, C. (2008). *Prescripción de ejercicio en pacientes con hipertensión arterial.* Revista Costarricense de Cardiología, 10(1-2), 19-23.

Morel, V. (2003). Ejercicio y el adulto mayor. *Recuperado el, 23.*

Organización Mundial de la Salud. (2018).*Informe mundial sobre el sobrepeso.* Recuperado de: <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/obesity-and-overweight>

Ortega, F. B., Lee, D., Katzmarzyk, P., Ruiz, J. R., Sui, X., Church, T. S. & Blair, S. N. (2012). *The intriguingly metabolically healthy but obese phenotype: cardiovascular prognosis and role of fitness.* European Heart Journal, 34, 345-353.

Peidro, R. (2019). *El ejercicio físico y la salud cardiovascular.* Recuperado de: <https://www.infobae.com/1969/12/31/1555062-el-ejercicio-fisico-y-la-salud-cardiovascular/>



- Pérez, A. B. (2008). *Ejercicio, piedra angular de la prevención cardiovascular*. Revista española de cardiología, 61(5), 514-528.
- Ramírez-Vélez, R., & Agredo, R. A. (2012). *Fiabilidad y validez del instrumento "Fantástico" para medir el estilo de vida en adultos colombianos*. Revista de Salud Pública, 14, 226-237.
- Ramos M., (2012)., *La respuesta cardiovascular ante el ejercicio físico*. Recuperado de: <https://www.hsnstore.com/blog/la-respuesta-cardiovascular-ante-el-ejercicio-fisico/>
- Ratamess, N. (2015). *Manual ACSM de entrenamiento de la fuerza y del acondicionamiento físico*. Paidotribo.
- Ravasco, P., Anderson, H., & Mardones, F. (2010). *Métodos de valoración del estado nutricional*. Nutrición Hospitalaria, 25, 57-66.
- Rivera, D. M. (2009). *Capacidades físicas básicas*. Evolución, factores y desarrollo. Sesiones prácticas.
- Rodríguez M., 2016. *Son factores de obesidad falta de ejercicio y exceso de calorías*. Observatorio Mexicano de Enfermedades no Transmisibles.
- Ruano, F. S., Zaforteza, E. P., Vila, A. G., & Fuster, M. I. B. (2010). *Esguince de tobillo*. FS, 1-24.
- Ruiz, R. D., & Castañeda, M. A. (2016). *Relación entre uso de las nuevas tecnologías y sobrepeso infantil, como problema de salud pública*. RqR Enfermería Comunitaria, 4(1), 46-51.
- Salud, S. d. (2012). *Encuesta Nacional de Salud y Nutrición*. 2012. SS.



- Santos Muñoz, S. (2005). *La Educación Física escolar ante el problema de la obesidad y el sobrepeso*.
- Soca, P. E. M., & Peña, A. N. (2009). *Consecuencias de la obesidad*. *Revista Cubana de Información en Ciencias de la Salud (ACIMED)*, 20(4), 84-92.
- Solis Cartas, U., de Armas Hernandez, A., & Armando, B. C. (2014). *Osteoarthritis. Características sociodemográficas*. *Revista Cubana de Reumatología*, 16(2), 97-103.
- Solis Cartas, U., Hernández Cuéllar, I. M., Prada Hernández, D. M., de Armas Hernandez, A., & Ulloa Alfonso, A. (2013). *Calidad de vida relacionada con la salud en pacientes con osteoartritis*. *Revista Cubana de Reumatología*, 15(3), 153-159.
- Strasser, B., Arvandi, M. & Siebert, U. (2012). *Resistance training visceral obesity and inflammatory response: a review of the evidence*. *Obesity Reviews*, 13, 578-591.
- Trinidad Quizan Plata, G. A. (2008). *Obesidad infantil: el poder de la alimentación y la actividad física*. Universidad de Sonora, 11-14.
- Vidarte Claros, J. A., Quintero Cruz, M. V., & Herazo Beltrán, Y. (2012). *Efectos del ejercicio físico en la condición física funcional y la estabilidad en adultos mayores*. *Revista hacia la promoción de la Salud*, 17(2).
- Weineck, J. (2000). *Salud, ejercicio y deporte (Vol. 1)*. Editorial Paidotribo.
- Weiss EP, Spina RJ, Holloszy JO, Ehsani AA. *Gender differences in the decline in aerobic capacity and its physiological determinants during the later decades of life*. *J Appl Physiol*. 2006; 101:938-44.
- Zanin T., (2019). *Cuál es el peso ideal para la altura*. Recuperado de: <https://www.tuasaude.com/es/peso-ideal/>



20. Anexos

Cuenca, 1 de abril de 2019

Jonnathan Bernal Reinoso

Dueño del Gimnasio Berny's Gym

Presente

De mi consideración

Por medio de la presente, yo David Sebastián Sarzosa Quintanilla, portador de cedula de identidad numero: 1715823736, estudiante de la carrera de Cultura Física de la Universidad Estatal de Cuenca, solicito a usted muy cordialmente se digne en prestar sus instalaciones de zona de cardio y zona de musculación para poder aplicar el programa de entrenamiento de mi tesis; titulado: "EFECTOS DE UN PROGRAMA DE ENTRENAMIENTO AERÓBICO PARA PERSONAS CON SOBREPESO DE 40 A 65 AÑOS, DEL CENTRO DE SALUD NO. 2 UBICADO EN LA CIUDAD DE CUENCA" sugerido para mi titulación de deportes.

Por la favorable atención prestada a la presente y su gentil ayuda, de antemano mi agradecimiento.

Jonnathan Bernal Reinoso

Atentamente,

David Sarzosa Quintanilla

1715823736



Cuenca, 26 de marzo de 2019

Dr. Edgar Zuñiga

Director Centro de Salud No. 2 de Cuenca

Presente

De mi consideración

Por medio de la presente, yo David Sebastián Sarzosa Quintanilla, portador de cedula de identidad numero: 1715823736, estudiante de la carrera de Cultura Física de la Universidad Estatal de Cuenca, solicito a usted muy cordialmente se digne en aprobar el permiso pertinente para poder aplicar el programa de entrenamiento desarrollado en el esquema de mi tesis; titulado: "EFECTOS DE UN PROGRAMA DE ENTRENAMIENTO AERÓBICO PARA PERSONAS CON SOBREPESO DE 40 A 65 AÑOS, DEL CENTRO DE SALUD NO. 2 UBICADO EN LA CIUDAD DE CUENCA" sugerido para mi titulación de deportes.

Por la favorable atención prestada a la presente y su gentil ayuda, de antemano mi agradecimiento.

Atentamente,

David Sarzosa Quintanilla

1715823736





URKUND

Urkund Analysis Result

Analysed Document: TESIS David Sarzosa.docx (D58309516)
Submitted: 11/5/2019 4:06:00 PM
Submitted By: qnaida@utpl.edu.ec
Significance: 0 %

Sources included in the report:

Instances where selected sources appear:

0



on ropo



Máster Jorge Brito Parra

Instructor Isak Nivel 3

PROFORMA ANTROPOMETRICA ISAK PERFIL RESTRINGIDO

Nombre del modelo _____ nº _____

País: _____ Sexo: _____ Deporte: _____

Etnia: _____

Día en que se toman las mediciones

Día	Mes	Año	Hora

Fecha de Nacimiento

Día	Mes	Año	Medidor: _____
			Anotador: _____

	Primera medida	Segunda medida	Tercera medida	MEDIA/MEDIANA
Vasa corporal (Kg)				
Estatura (cm)				
Pliegue tríceps (mm)				
Pliegue subscapular (mm)				
Pliegue bíceps (mm)				
Pliegue cresta iliaca (mm)				
Pliegue supraespal (mm)				
Pliegue abdominal (mm)				
Pliegue muslo anterior (mm)				
Pliegue pierna medial (mm)				
Perímetro del brazo relajado (cm)				
Perímetro del brazo flexionado y contraído (cm)				
Perímetro de la cintura (mínimo) (cm)				
Perímetro del glúteo (caderas) (máx) (cm)				
Perímetro de la pierna (máximo) (cm)				
Diámetro biepicóndileo del húmero (cm)				
Diámetro biepicóndileo del fémur (cm)				

Formato ISAK se usó para la toma de datos, pliegues y diámetros.

