

**PRESCRIPCION DEL EJERCICIO FISICO COMO MEDICINA PARA LA
HIPERTENSION**

DIEGO ALEJANDRO HERNANDEZ

Proyecto presentado

**Como requisito para optar el título de Licenciado en Educación Física,
Recreación y Deportes.**

Directora:

Mg. Naysla Julieth Arboleda Machado

**UNIVERSIDAD DEL TOLIMA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACION
LICENCIATURA EN EDUCACION FISICA, RECREACION Y DEPORTES
IBAGUE-TOLIMA**

2015

UNIVERSIDAD DEL TOLIMA
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA EDUCACIÓN
LICENCIATURA EN EDUCACIÓN FÍSICA, DEPORTES Y RECREACIÓN

ACTA DE LA SOCIALIZACIÓN FINAL DE LA OPCIÓN DE GRADO, EN LA MODALIDAD
DE TRABAJO DE GRADO. 01 DE 2015

SIENDO LAS 8:30am DEL DÍA 19 DE Agosto DEL AÑO 2015 SE REUNIERON EN el Bloque 33,
Aula 206 EL JURADO CALIFICADOR DEL TRABAJO DE GRADO TITULADO. "PRESCRIPCIÓN DEL
EJERCICIO FÍSICO COMO MEDICINA PARA LA HIPERTENSIÓN",

Presentado por: DIEGO ALEJANDRO HERNANDEZ: Código 050550482010

Dirigido por la Profesora NAYSLA JULIETH ARBOLEDA MACHADO. Docente catedrática de
la Universidad del Tolima

CON EL FIN DE PRESENCIAR Y CALIFICAR LA SUSTENTACIÓN PÚBLICA DEL MISMO. LA
SUSTENTACIÓN SE HIZO EN PRESENCIA DEL SIGUIENTE AUDITORIO:

*ver lista anexa

LAS CALIFICACIONES OTORGADAS POR LOS MIEMBROS DEL JURADO A LA SUSTENTACIÓN
SON LAS SIGUIENTES:

JURADO: MEBEL GÓMEZ MAZORRA CALIFICACIÓN 3.8

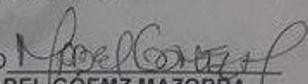
JURADO: CARLOS MORENO CALIFICACION 3.8

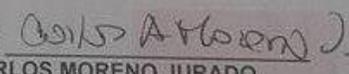
CONCEPTO Aprobado PROMEDIO 3.8

SIENDO LAS 9:35 SE CERRÓ EL ACTO DE SUSTENTACIÓN.

CALIFICACIÓN	CONCEPTO
0.0 - 3.2	NO APROBADO
3.3 - 3.9	APROBADO
4.0 - 4.4	SOBRESALIENTE
4.5 - 4.9	MERITORIO
5.0	LAUREADO

EN CONSTANCIA SE FIRMA

JURADO 
MABEL GÓMEZ MAZORRA

JURADO 
CARLOS MORENO JURADO


DIRECTOR PROGRAMA
PEDRO HERNANDEZ COLINA

CONTENIDO

	Pág.
INTRODUCCION	9
1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.... ¡ERROR! MARCADOR NO DEFINIDO.	
2. OBJETIVOS.....	14
2.1 OBJETIVO GENERAL	14
2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS.....	14
3. MARCO TEORICO Y ANTECEDENTES.....	15
3.1 LAS ENFERMEDADES CRÓNICAS NO TRANSMISIBLES.....	15
3.2 LA TENSIÓN ARTERIAL.....	15
3.2.1 Como medir la tensión arterial	17
3.2.2 Causas de la hipertensión.....	20
3.2.3 Síntomas de la hipertensión.....	20
3.2.4 ¿Cómo mejorar y reducir las cifras de tensión arterial?	20
3.3 TRATAMIENTO FARMACOLÓGICO.....	21
3.4 BETA-BLOQUEADORES.....	22
3.5 DIURÉTICOS	23
3.5.1 ¿Cómo actúan los Diuréticos?	23
3.6 EJERCICIO FÍSICO	24
3.6.1 Ejercicio físico e hipertensión.....	25
3.6.2 Efectos del ejercicio físico sobre el paciente hipertenso.....	26
3.6.3 Prescripción del ejercicio físico en una persona hipertensa	29
3.6.4 Estimación indirecta de la F.C Max a través de fórmulas	31
3.7 CAPACIDAD AERÓBICA.....	33
3.7.1 Zona aeróbica.....	33
3.8 ANTROPOMETRÍA	34
3.8.1 Índice de Masa Corporal	35
3.8.2 Relación Índice de Cintura-Cadera	36
3.8.3 Porcentaje de grasa corporal	36
3.9 SOMATOTIPO	37
3.10 ANTECEDENTES.....	41
4. DISEÑO METODOLOGICO.....	45
4.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN	45

4.2	POBLACIÓN – MUESTRA.....	49
4.3	INSTRUMENTOS Y TÉCNICAS.....	49
4.3.1	Técnicas:.....	49
4.3.1.1	Valoración antropométrica.....	49
4.3.1.2	Frecuencia cardíaca.....	50
4.3.1.3	Tensión arterial.....	51
4.3.1	Instrumentos:	51
4.4	PROCEDIMIENTOS.....	52
5.	RESULTADOS.....	54
5.1	PROGRAMA DE PRESCRIPCIÓN DEL EJERCICIO FÍSICO APLICADA A PACIENTE CON HIPERTENSIÓN.....	54
5.1.2	Organización del programa de ejercicio físico	54
5.1.3	Distribución general del programa de ejercicio físico.....	55
5.1.4	Fase I o de adaptación al ejercicio (Semana 1 a semana 4)	58
5.1.5	Fase II o de Control (semana 5 a la semana 8)	59
5.1.6	Fase III o de mantenimiento (semana 9 a semana 12)	59
6	ANÁLISIS DE LOS RESULTADOS	60
6.1	VARIABLE FRECUENCIA CARDÍACA	60
6.2	VARIABLE TENSIÓN ARTERIAL.....	63
6.3	VARIABLE MEDICIÓN ANTROPOMÉTRICA	67
7	DISCUSIÓN DE RESULTADOS	70
8	CONCLUSIONES.....	72
	REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS.....	73
	ANEXOS	77
	RECOMENDACIONES.....	100

LISTAS DE TABLAS

Pág.

TABLA 1 CLASIFICACIÓN DE LA PRESIÓN ARTERIAL	17
TABLA 2 MEDIDAS GENERALES EN EL CONTROL DE LA HIPERTENSIÓN ARTERIAL.....	21
TABLA 3 PRESCRIPCIÓN DEL EJERCICIO FÍSICO PARA UNA PERSONA HIPERTENSA.....	30
TABLA 4 RESUMEN DE LAS FORMULAS APLICABLES PARA CALCULAR LA FC MAX.....	32
TABLA 5 CLASIFICACIÓN DEL IMC.....	35
TABLA 6 TABLA PORCENTAJE DE GRASA CORPORAL	37
TABLA 7 CATEGORÍAS SOMATO-TÍPICAS DE CARTER & HEATH (1990)	41
TABLA 8 DISEÑO CRONOLÓGICO DEL PROYECTO	52
TABLA 9 ESQUEMA GENERAL DEL PROGRAMA DE ACTIVIDAD FÍSICA.....	55
TABLA 10 PROGRAMA DE ACTIVIDAD FÍSICA.	56
TABLA 11 VARIABLE F.C.....	61
TABLA 12 VARIABLE TENSIÓN ARTERIAL	64
TABLA 13. VARIABLE MEDICIÓN ANTROPOMÉTRICA.....	67

LISTA DE FIGURAS

	Pág.
FIGURA 1. FRECUENCIA CARDIACA (PROMEDIO)	62
FIGURA 2. TENSIÓN ARTERIAL.....	65
FIGURA 3. VALORACIÓN ANTROPOMÉTRICA	68

RESUMEN

El presente trabajo "Prescripción del ejercicio físico como medicina para la hipertensión", se desarrolló a una persona con hipertensión arterial, el cual por medio del estudio de caso se realizó la prescripción del ejercicio físico para esta persona y con ayuda de medicamentos como el beta bloqueadores (concol) se planteó la prescripción del ejercicio físico.

La hipertensión es una enfermedad que puede afectar a toda la población sino se tienen ciertos hábitos de vida saludable, partiendo de esto se quiso con esta persona controlar los índices de tensión arterial y ayudarla a tener una mejor calidad de vida, teniendo en cuenta que el ejercicio físico puede ayudar a controlar esta patología se desarrolló la prescripción del ejercicio teniendo como resultados el control de la tensión arterial, de igual forma mejoro otros aspectos físicos como son el peso, índice de masa corporal (IMC), frecuencia cardiaca y lo más importante obtuvo unos hábitos de vida saludables.

En el estudio se emplearon métodos descriptivos y analíticos, en donde se realizó en el trabajo de campo parte de observación, análisis de los resultados arrojados por las mediciones como la antropometría, se tuvo en cuenta la variable de tensión arterial y frecuencia cardiaca siendo estas muy importantes para el trabajo.

Palabras Claves: Tensión arterial, hipertensión, ejercicio físico, prescripción del x

ABSTRACT

The work “ Physical Exercise Prescription as medicine for hypertension” was developed to a person with high blood pressure, which through case of study the physical exercise prescription was done, for this person specially. The use of medicine like beta blockers (concol) was useful to stablish the prescription of physical exercise.

Hypertension is a sickness that can affect whole population, if not having certain healthy life style. From this position, we wanted to control the rate of blood pressure, in this person, and to help hi or her to have a better life style. Taking into account that physical exercise can help to control this pathology, the exercise prescription was developed having as a result the blood pressure control, physical aspect such as: weight, the muscle mass index, heart rate and the most important he/she got healthy life style.

In this study some descriptive and analytical methods were used, where the field base don observation was carried out, analysis of the measurement results as anthropometry. We took into account the blood pressure and heart rate as the most important for the work.

Keywords: blood pressure, hypertension, physical exercise, physical exercise prescription, heart rate, anthropometry.

INTRODUCCION

El presente proyecto de investigación denominado “Prescripción del ejercicio físico como medicina para la hipertensión”, el estudio de caso se realizó como requisito para optar el título como Licenciado en Educación Física, Recreación y Deportes en la universidad del Tolima. Este estudio de caso se desarrolla por el interés de observar como el ejercicio físico puede mejorar la calidad de vida de una persona con hipertensión.

Esta investigación nace en el centro de acondicionamiento físico Energy Life, en la cual por medio de una persona que padece de hipertensión arterial se crea la necesidad de investigar como un programa de ejercicio físico puede mejorar la calidad de vida de esta persona y lo más importante controlar estos índices de tensión arterial.

El siguiente estudio tiene como objetivo principal desarrollar un programa de prescripción de ejercicio físico que controle los índices de tensión arterial a un paciente sexo femenino con 51 años de edad dependiente de beta-bloqueadores, teniendo en cuenta la metodología en estudio de caso y los procesos de ejercicio físico en una persona con hipertensión.

Uno de los mayores problemas de salud pública a nivel mundial. El tratamiento farmacológico por si solo es insuficiente para tratar con éxito este padecimiento por lo que el ejercicio se ha convertido en una forma de tratamiento de la hipertensión arterial. (Rojas 2008 p. 19-23)

Partiendo de lo anterior, por medio de este proyecto se realizó un programa de prescripción de ejercicio físico para personas con hipertensión y de esta forma controlar los índices de la tensión arterial obteniendo una mejor calidad de vida para la persona; teniendo en cuenta que este proyecto se da en un caso específico y que puede variar según las condiciones y el contexto de las personas, se desarrolla con el fin de que la comunidad con este tipo de enfermedades crónicas no transmisibles tomen conciencia de la importancia de realizar ejercicio físico para controlar la hipertensión o bajar los índices de tensión arterial.

Durante la realización de este proyecto se pudo evidenciar las grandes ventajas que tiene una persona con hipertensión al tener una prescripción del ejercicio físico guiado por un profesional, dando cuenta de la importancia de realizar ejercicio físico a diario y mantener unos estilos de vida saludables para que estos tipos de enfermedades no sean problemas para las personas en un futuro.

1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Los Licenciados en Educación Física, Recreación y Deportes en su campo laboral en la mayoría de casos se han enfocado dentro de los múltiples empleos que en esta carrera se puede ejercer, en formarse en el ámbito escolar o por el deporte, dejando de lado un campo muy importante para la sociedad, que está en constante evolución tecnológica, como lo es el ejercicio físico para la salud, donde está estipulado por la OMS que el ejercicio físico mejora las condiciones y previene enfermedades no transmisibles, siendo este campo de poca exploración por parte de los educadores físicos, donde este campo es de vital importancia ya que la población en general tiene hábitos de sedentarismo provocando enfermedades como la hipertensión, obesidad, problemas cardiacos entre otras; por tal razón los licenciados en educación física deben preocuparse en que estas patologías no afecten a la población sino al contrario por medio del ejercicio físico mejoren la salud y tengan una mejor calidad de vida dentro de su diario vivir.

Una de las enfermedades crónicas no transmisibles que se pueden controlar con el ejercicio físico es la hipertensión, en donde se pueden ver resultados si se sigue una serie de ejercicios físicos aeróbicos como base principal para mejorar la salud de las persona. La hipertensión es un problema de salud pública en el cual según la OMS la gran parte de la población la padece debido a sus malos hábitos alimenticios y la falta de ejercicio físico, en donde modificando estos factores se puede prevenir y controlar enfermedades de este tipo como la hipertensión, por tal razón se deben ingeniar estrategias para que las personas entren en el hábito de realizar ejercicio físico y de mantener una alimentación saludable en aras de buscar una mejor calidad de vida para las personas del común.

Uno de los mayores problemas de salud pública a nivel mundial. El tratamiento farmacológico por si solo es insuficiente para tratar con éxito este padecimiento por lo que el ejercicio se ha convertido en una forma

de tratamiento de la hipertensión arterial. Los fenómenos por los cuáles las cifras tensionales disminuyen posterior a una sesión de entrenamiento físico se explican en gran parte por una serie de eventos neurohumorales. Existe un consenso en cuanto a la prescripción de ejercicio físico y el tipo de ejercicio que favorece las disminuciones de las cifras tensionales. Se revisan los mecanismos que contribuyen con la disminución de la presión arterial, así como se propone, de manera general, una guía con la cual se pueda prescribir ejercicio aeróbico a este tipo de pacientes. (Rojas 2008 p. 19)

Partiendo de lo anterior, se da la importancia de implementar un programa de prescripción de ejercicio físico en donde la persona por medio de ejercicios de tipo aeróbico desarrolle una mejoría frente a su tensión arterial y de igual forma controle estos índices manteniéndolos en rangos normales.

Dentro de esta investigación se da qué en el campo de la educación física, recreación y deportes, es muy poco el proceso por parte de los licenciados de atender a este tipo de población y esto se puede evidenciar que en la mayoría de gimnasios en la ciudad de Ibagué no hay un personal adecuado que atienda esta necesidad de las personas con este tipo de enfermedades ya que la mayoría son empíricos o las personas que conocen el tema se enfocan en otras ramas como el deporte y la docencia, por tal razón se quiso profundizar en este tema y desarrollarlo de una forma que sirva como una guía en donde apoye a los licenciados o interesados que quieran apropiarse de este tema para profundizarlo y ayudar a las diferentes personas que padecen esta patología y de esta forma hacer que la población tome conciencia de la importancia de realizar ejercicio físico y de los múltiples beneficios que este (ejercicio físico) trae para su vida como por ejemplo controlar y evitar enfermedades como la hipertensión.

Teniendo en cuenta que es de mucha importancia para una persona hipertensa realizar ejercicio físico y de tener un control médico sobre los diferentes medicamentos que

este debe tomar para mejorar su calidad de vida, ha surgido por medio de este proyecto la siguiente pregunta:

¿De qué manera un programa de prescripción de ejercicio físico podrá controlar los índices de tensión arterial?

2. OBJETIVOS

2.1 OBJETIVO GENERAL

Desarrollar un programa de prescripción de ejercicio físico que controle los índices de tensión arterial a un paciente sexo femenino con 51 años de edad dependiente de beta-bloqueadores.

2.2 OBJETIVOS ESPECÍFICOS

- Identificar y analizar los resultados del programa de prescripción de ejercicio físico.
- Crear conciencia en la persona sobre lo importante de realizar ejercicio físico como hábito de vida.

3. MARCO TEORICO Y ANTECEDENTES

3.1 LAS ENFERMEDADES CRÓNICAS NO TRANSMISIBLES

Estas enfermedades no se transmiten de persona a persona, pueden demorarse según el tratamiento que se dé y pueden crecer muy lentamente, este tipo de enfermedades tiene cuatro ramas en las cuales se clasifican en enfermedades cardiovasculares, cáncer, enfermedades respiratorias crónicas y la diabetes. (OMS, 2013)

Durante el siglo XXI las enfermedades crónicas no transmisibles han marcado una gran pauta y han atrasado el desarrollo tanto social como económico debido a que las personas están manejando malos hábitos como los son el tabaco, mala alimentación, el alcohol en exceso y la más importante la inactividad física; por tal razón se buscan soluciones para que las personas adopten un buen estilo de vida saludable y así permitan un desarrollo que beneficie a la población en general. (Instituto Nacional de Salud, 2013)

3.2 LA TENSIÓN ARTERIAL

La organización mundial de la salud (2013) ha definido la tensión arterial como:

La tensión arterial se mide en milímetros de mercurio (mm Hg), y se registra en forma de dos números separados por una barra. El primero corresponde a la tensión arterial sistólica, la más alta, que se produce cuando el corazón se contrae. El segundo a la tensión arterial diastólica, la más baja, que se produce cuando el musculo cardiaco se relaja entre un latido y otro. La tensión arterial normal en un adulto se define como una tensión sistólica de 120 mm Hg y una tensión diastólica de 80 mm Hg (OMS, 2013).

Otro aspecto a tener en cuenta cuando se habla de tensión arterial es que esta se puede ver alterada por diferentes factores externos y que pueden derivar problemas de salud en las personas, según Rojas (2008) afirma:

La hipertensión arterial se ha convertido en uno de los mayores problemas de salud pública a nivel mundial. Se estima que el 50% de las personas mayores de 60 años sufre de esta condición. Los hipertensos tienen un riesgo elevado de padecer de enfermedad cardiovascular fatal o no, en especial enfermedad arterial coronaria y enfermedad cerebrovascular; además, todas las causas de mortalidad aumentan progresivamente por la elevación de las presiones arteriales tanto sistólica como diastólica. Sin embargo, a pesar de significativos avances en cuanto a la farmacoterapia antihipertensiva, los medicamentos siguen teniendo efectos secundarios y el entrenamiento físico está ampliamente reconocido como parte del manejo terapéutico de la hipertensión. (Rojas, 2008)

La OMS (2013) se ha encargado de analizar y de dar un significado a esta enfermedad crónica no transmisible en la cual la define como:

Una tensión sistólica igual o superior a 140 mm Hg y una tensión diastólica igual o superior a 90 mm Hg; los niveles normales de ambas, sistólica y diastólica, son particularmente importantes para el funcionamiento eficiente de órganos vitales como el corazón, el cerebro o los riñones, y para la salud del bienestar en general. (OMS, 2013).

De igual forma la Organización Mundial de la Salud (2013) afirma:

La hipertensión es una afección en la cual la presión en los vasos sanguíneos es continuamente alta. Cuanta más alta es la tensión arterial,

más tiene que trabajar el corazón para bombear la sangre. Si no se controla, la hipertensión puede provocar infarto de miocardio, hipertrofia ventricular y, finalmente, insuficiencia cardíaca. En los vasos sanguíneos, la presión alta puede provocar dilataciones (aneurismas) y zonas de debilidad en la pared vascular, lo que aumenta las probabilidades de obstrucción y rotura. La presión en los vasos sanguíneos también puede causar fugas de sangre hacia el cerebro y esto puede causar accidentes cerebrovasculares. Además, la hipertensión puede causar insuficiencia renal, ceguera, rotura de los vasos sanguíneos y deterioro cognitivo. **(OMS, 2013)**

Tabla 1 Clasificación de la presión arterial

Presión Arterial		
Optima		<120/80 mmHg
Normal:		120/80-129/84 mmHg
Normal Alta:		130/85-139/89 mmHg
Hipertensión	Grado 1:	140-159/90-99 mmHg
Hipertensión	Grado 2:	160-179/100-109 mmHg
Hipertensión	Grado 3:	≥ 180/110 mmHg
Hipertensión Sistólica Aislada		≥ 140/<90 mmHg

Fuente: (Sánchez.; Ayala; Baglivo; Velázquez; Burlando; Kohlmann; Jiménez; Jaramillo; Brandao; Valdés; Alcocer; Bendersky; Ramírez; Zanchetti)

3.2.1 Como medir la tensión arterial

Según Cruz et al. (2010) plantean las siguientes recomendaciones para la toma acertada de la tensión arterial hacia las personas:

El esfigmomanómetro más fiable es el de mercurio, ya que los de espiral y los electrónicos deben calibrarse adecuadamente; Deben realizarse dos

o más mediciones. Si la diferencia entre ellas es mayor de 5 mmHg, deben volverse a realizar más mediciones. La sala de exploración debe encontrarse a unos 21- 23 ° C de temperatura; Ajustar adecuadamente el manguito en el brazo; En personas mayores es conveniente tomar la presión en ambos brazos (debido a potenciales obstrucciones arteriales); Usar el tamaño de manguito adecuado. Debe cubrir dos tercios del brazo. Es necesario utilizar manguitos especiales para niños y personas muy grandes; Entre dos mediciones esperar unos 60" para asegurar la recirculación del brazo; El sujeto debe estar confortablemente sentado, con el brazo ligeramente flexionado, antebrazo supinado, con el brazo al mismo nivel que el corazón, y el antebrazo apoyado en una superficie lisa; La presión arterial puede influenciarse por la ansiedad, tensión emocional, digestión, distensión vesical, variaciones climáticas, ejercicio y dolor. Antes de cualquier toma, el paciente debe estar en reposo, al menos cinco minutos y no puede tomar alcohol, cafeína ni fumar en los 30 minutos previos; El manguito debe colocarse desinflado en su margen inferior, 1 cm. por encima del pliegue ante cubital y la zona de inflado sobre la arteria braquial; El estetoscopio se aplicará suavemente en el espacio ante cubital, nunca debajo del manguito, ni siquiera tocándolo; Con el estetoscopio situado, se inflará el manguito unos 20- 30 mmHg., sobre el punto en el que el sonido del pulso desaparezca; El manguito se irá desinflando a razón de 2 - 3 mmHg., por segundo. Más lentamente puede provocar dolor y también alterar la presión sanguínea; Cuando el sonido del pulso se haga audible (sonidos de Korotkoff) lo hará en varias fases. En la fase I (presión sistólica) empezará a oírse el pulso cada vez más intensamente. Esto representa la presión con la que el corazón se contrae o la presión con la que la sangre sale del ventrículo izquierdo; Para obtener la presión diastólica se deben observar los siguientes pasos: Mantener la presión del estetoscopio sobre el pliegue ante cubital, y la velocidad de desinflado del manguito hasta que la columna de mercurio deje de vibrar o el sonido pulsado sea inaudible. En ese momento se

puede mantener la presión obtenida sin que se altere la recirculación sanguínea ni se produzcan fenómenos de isquemia o malestar en el brazo presionado. En caso de toma repetida, se puede mantener el manguito presionado a este nivel para que el re inflado sea más rápido y homogéneo.

Cruz et al. (2010) refiere que se deben tener en cuenta algunas diferencias entre la presión arterial en reposo y con el ejercicio físico las cuales son:

En reposo la presión diastólica equivale al momento de desaparición del sonido del pulso (también llamado el quinto sonido). Traduce la resistencia periférica capilar a llenarse de sangre; En ejercicio, en algunas ocasiones la desaparición del sonido acontece cerca del cero, por lo que se tomará como diastólica el momento en el que se produzca una brusca disminución del sonido (cuarta fase); La toma de la presión arterial durante un ejercicio físico es muy dificultosa y se requiere gran experiencia. Los sonidos de Korotkoff son fácilmente confundidos con el ruido ambiente, con el pedaleo o el ruido del tapiz. El estetoscopio debe ser sujetado al brazo del paciente y el manguito colocado a la altura del corazón; Se debería realizar al menos una vez en cada una de las fases de pedaleo o carrera; En protocolos de tres minutos de duración la toma de la presión arterial se empezará a realizar en el minuto 2' y 15 " de cada fase sin retirar el manguito durante toda la prueba; En esfuerzo la tensión arterial asciende más de 200 mmHg. y como la frecuencia cardíaca es mayor que en reposo se puede desinflar el manguito a razón de 5-6 mmHg. Por segundo. Mientras que la diastólica permanece a niveles semejantes a los de reposo, la sistólica aumenta en función de la pendiente o la resistencia de pedaleo; Si la sistólica asciende por encima de los 250 mmHg. o la diastólica por encima de 120 mmHg., el test debería de interrumpirse; En la recuperación la presión arterial debe tomarse cada 2 y 3 minutos; Una

presión sistólica verdadera no puede ser obtenida cuando los sonidos de Korotkoff son relativamente bruscos. (Cruz et al., 2010)

3.2.2 Causas de la hipertensión

La OMS (2013) plantean diferentes causas que pueden provocar que una persona sea más propensa de presentar esta enfermedad: El consumo de alimentos que contienen mucha sal y grasas, y de cantidades insuficientes de frutas y hortalizas; El uso nocivo de alcohol; El sedentarismo y la falta de actividad física; El mal control del estrés. (OMS, 2013)

La organización mundial de la salud plantea que esta enfermedad se puede desarrollar por herencias (factores genéticos), pero si esta enfermedad se detecta a temprana edad se debe descartar enfermedades renales y endocrinas o malformaciones de los vasos sanguíneos (OMS, 2013).

3.2.3 Síntomas de la hipertensión

Los síntomas de hipertensión en ciertos casos pueden ser cefalea, dificultad respiratoria, mareo, dolor torácico, palpitaciones o hemorragia nasal; cuando se presentan estos síntomas hay que tener precaución y realizar un chequeo médico para descartar este tipo de enfermedad, pero de igual forma hay que mirar nuestros hábitos de vida para no estar aportando para que esta enfermedad se desarrolle. (OMS, 2013).

3.2.4 ¿Cómo mejorar y reducir las cifras de tensión arterial?

Iza-Stoll (2006) ha planteado seis factores importantes a tener en cuenta para mejorar y mantener una buena salud y primordialmente evitar este tipo de enfermedad:

Mantener el peso adecuados en los adultos; Reducir la ingesta de sal a menos de 100 mmol/día; Limitar el consumo de alcohol a menos de 3 unidades/ día en los hombres y a menos de 2 en las mujeres; Realizar actividad física aeróbica, la mayor parte de días de la semana. Por lo menos 3 veces a la semana; Consumir 5 porciones diarias de frutas y verduras; Reducir la ingesta de grasa total e insaturada. (Iza-Stoll, 2006)

Tabla 2 Medidas generales en el control de la hipertensión arterial

Iniciativa	Objetivo	Descenso de la PAS
Pérdida de peso	Mantener el IMC en 19-25%	5-20
Restricción de la sal	Tomar menos de 100mmol/día.	2-8
Actividad física	Realizar ejercicios aeróbicos durante más de 30 minutos al día	4-9
Moderar el alcohol	Tomar menos de 30ml en varones y 15ml en mujeres.	2-4
Dieta DASH	Alimentación rica en vegetales	8-14

Fuente: (García, Linares, Brito, & Li, 2010)

3.3 TRATAMIENTO FARMACOLÓGICO

Según García et al. (2010) plantean el siguiente objetivo que:

El primer objetivo del tratamiento del paciente hipertenso es conseguir la máxima reducción en el riesgo total de enfermedad y muerte a largo plazo. Para ello se requiere tratamiento de todos los factores de riesgo identificados, incluyendo el tabaco, dislipidemia o diabetes, y el apropiado manejo de las condiciones clínicas asociadas, así como el propio aumento de la PA. Con las evidencias actuales, se puede recomendar que tanto la PAS como la PAD sean reducidas intensamente al menos por debajo de 140/90 mmHg de forma definitiva, en todos los hipertensos,

y por debajo de 130/80 mmHg en diabéticos o enfermedad renal crónica.
(Garcia et al., 2010)

También se plantea la selección de los fármacos apropiados por medio de:

Los diuréticos del tipo de las tiazidas (T) a bajas dosis, deberían ser considerados para iniciar el tratamiento de la mayoría de los pacientes con HTA no complicada, bien solo o combinado con otras clases de antihipertensivos. Si es necesario, y como segunda línea, añadir un beta-bloqueador (BB) siempre y cuando el paciente no tenga un riesgo elevado de debutar con una diabetes, en cuyo caso lo indicado es añadir inhibidores de la enzima convertidor de la angiotensina (IECA). De tercera línea se consideran los bloqueadores de los canales del calcio tipo dihidropiridinas. (BCC). (Garcia et al., 2010)

3.4 BETA-BLOQUEADORES

Los beta-bloqueadores sirven para reducir el ritmo cardiaco y la presión arterial en las personas, este medicamento permite que la persona al momento de realizar el ejercicio físico el corazón no presente ningún síntoma o dolor, teniendo como función la de bloquear lo que causa la adrenalina en los pulmones y vasos sanguíneos. (Liga colombiana contra el infarto y la hipertension , 2013). “Los beta-bloqueadores pueden venir en comprimidos o en capsulas, algunos de los nombres genéricos son: Acebutolol, Atenolol, Bisoprolol, Labetalol, Metropolol, Nadolol, Oxprenolol, Pindolol, Propanolol y Timolol” (Liga colombiana contra el infarto y la hipertension , 2013)

Según Texas Heart Institute (2013), denomina una serie de aspectos que los beta-bloqueadores pueden generar en una persona los cuales son: somnolencia o fatiga, manos y pies fríos, debilidad o mareo y sequedad de boca, ojos y piel. (Texas Heart Institute, 2013, p1)

3.5 DIURÉTICOS

“Los diuréticos se denominan a veces «píldoras de agua». Se utilizan para tratar la insuficiencia cardíaca congestiva, la hipertensión o el edema (retención de líquidos). Los diuréticos también se recetan para ciertos tipos de enfermedades del riñón o hígado.” (Texas Heart Institute, 2013, p1)

3.5.1 ¿Cómo actúan los Diuréticos?

“Existen tres clases de diuréticos. Cada clase actúa de manera algo diferente, pero todos los diuréticos reducen la cantidad de sal y líquido en el organismo, lo cual ayuda a reducir la presión arterial.” (Texas Heart Institute, 2013,p1)

Diuréticos Tiazidicos: son eficaces para tratar la hipertensión porque reducen la cantidad de sodio y líquido en el organismo. Los tiazídicos son la única clase de diuréticos que dilatan (ensanchan) los vasos sanguíneos. (Texas Heart Institute, 2013,p1)

Diuréticos ahorradores de potasio: se utilizan para reducir la cantidad de líquido en el organismo. A diferencia de los otros diuréticos, estos medicamentos no ocasionan una pérdida de potasio del organismo. (Texas Heart Institute, 2013,p1)

Diuréticos de asa: actúan sobre los riñones aumentando el flujo de orina. Esto ayuda a reducir la cantidad de líquido en el organismo lo cual disminuye la presión arterial.” (Texas Heart Institute, 2013,p1)

Texas Heart Institute (2013) da las siguientes pautas a tener en cuenta cuando se consume este tipo de medicamentos los cuales son: debilidad, calambres, sarpullido, mayor sensibilidad a la luz del sol (con diuréticos tiazídicos), vómitos, diarrea, Retortijones, Mareo o vahído, Dolor en las articulaciones (Texas Heart Institute, 2013)

3.6 EJERCICIO FÍSICO

Aleman et al. (2014) afirman que: “Constituye un subgrupo en el que la actividad física es planificada, estructurada y repetitiva, y tiene como objetivo final e intermedio la mejora o el mantenimiento de la forma física. Incrementando la capacidad funcional del organismo”. (Aleman et al. (2014)

El no realizar actividad física representa el cuarto factor de mortalidad (6% de muertes en todo el mundo), en donde esta inactividad es la principal causante de enfermedades como el cáncer de mama y colon (21%- 25%, diabetes (27%) y de cardiopatía isquémica (30%) (Organización Mundial de la Salud, 2014).

La Organización Mundial de la Salud (2014) recomienda mantener una actividad física regular en la cual se darán cambios como:

“Reduce el riesgo de hipertensión, cardiopatía coronaria, accidente cerebro vascular, diabetes, cáncer de mama y de, colon depresión y caídas” (Organización Mundial de la Salud, 2014).

“Mejora la salud ósea y funcional, y es un determinante clave del gasto energético, y es por tanto fundamental para el equilibrio calórico y el control del peso” (Organización Mundial de la Salud, 2014).

3.6.1 Ejercicio físico e hipertensión

Rojas (2008) ha dado recomendaciones para las personas con hipertensión en donde por medio del ejercicio físico se puede mejorar estos índices y controlar la tensión arterial en rangos normales.

Al paciente hipertenso se le debe orientar y motivar a realizar ejercicio físico para que mejore su presión arterial y disminuya sus factores de riesgo coronario. El ejercicio en estas poblaciones ha demostrado ser una buena herramienta terapéutica. Se ha visto que pacientes hipertensos físicamente activos tienen menor tasa de mortalidad que los sedentarios. Investigaciones recientes han demostrado que el ejercicio aeróbico está asociado con una reducción de 4,9/3,7 mmHg en la presión arterial en pacientes hipertensos, descenso que no varía según la frecuencia o intensidad del ejercicio, sugiriendo así, que todas las formas son efectivas. Otro meta análisis estima que la disminución de la presión arterial es 6/5 mmHg en personas hipertensas. Los mecanismos por los cuales el ejercicio reduce la presión arterial son complejos. (Rojas, 2008)

Por otro lado realizando ejercicio físico como caminar, trotar, correr, pedalear, entre otras actividades de tipo aeróbico se pueden mejorar y controlar significativamente la tensión de las personas ya que se aumenta la frecuencia cardíaca y la presión arterial sistólica y se tiene una leve modificación de la diastólica; según Cruz et al. (2010), plantean que:

Una actividad de resistencia aeróbica tiene influencias positivas sobre una hipertensión arterial esencial moderada. Cuando personas hipertensas hacen ejercicio físico de forma continuada la presión arterial puede bajar a niveles inferiores a los que se tenían en reposo; Tras un ejercicio de 10' de trote en caminadora la presión arterial de hipertensos disminuye debajo de los valores pre ejercicio; Tras 5 fases de 10' de trote con 3

minutos de parada para tomar la presión arterial, la misma se mantuvo en niveles inferiores a los de pre ejercicio durante 90'; Así, 16 semanas de ejercicio físico aeróbico en 44 hipertensos llevaron a una disminución media de 7.1 mmHg. En la presión diastólica, seguramente debido a una disminución en la liberación de norepinefrina. Cruz et al. (2010),

3.6.2 Efectos del ejercicio físico sobre el paciente hipertenso

Algunos efectos del ejercicio físico puede generar en una persona con índices de hipertensión son:

Disfunción diastólica del ventrículo izquierdo: el hipertenso desarrolla una alteración de la función diastólica cardiaca que consiste en una disminución del llenado ventricular izquierdo durante la diástole y posteriormente en una reducción de la contractilidad ventricular izquierda o ambos fenómenos. Estudios en hombres hipertensos sometidos a 10 semanas de ejercicio, han evidenciado mejoría en la disfunción diastólica del ventrículo izquierdo. (Rojas, 2008)

Ejercicio, endotelio y vasodilatación: en los pacientes hipertensos se ha asociado trastornos en la función vasodilatadora endotelial tanto en la macro como en el micro circulación, mediados por una disminución de óxido nítrico. El ejercicio incrementa el flujo sanguíneo a los músculos produciendo un estrés directo sobre las paredes de los vasos estimulando la liberación del óxido nítrico, con su consecuente vaso relajación y vasodilatación. (Rojas, 2008)

Ejercicio, hipertensión y rigidez arterial: la rigidez arterial se debe a la progresiva degeneración de la capa arterial media, producido por incremento de colágeno, contenido de calcio e hipertrofia en esa capa. Esos cambios provocan una disminución en la capacidad de distensión de

la arteria, lo que causa aún más rigidez. Sumado a esto, por el incremento en la presión arterial sistólica, se eleva el riesgo de sufrir aterosclerosis y eventos cardiovasculares. Existe controversia acerca de los efectos del ejercicio sobre la rigidez de la pared arterial una vez que esta se presenta; al parecer, el ejercicio no es suficiente para mejorar este fenómeno y hasta se ha reportado que durante el entrenamiento, existe liberación de factores de crecimiento, que podrían favorecer la rigidez arterial. (Rojas, 2008)

Según Durstine (citado por Hernandez, 2012) plantea que:

Existen dos tipos de efectos significativos del ejercicio sobre la HTA: efectos agudos, reducción de 10-20 mmHg en la presión arterial sistólica inmediatamente después de una sesión de ejercicio de 30-45 minutos de moderada intensidad y este efecto puede permanecer hasta por 22 horas. Otra parte los efectos crónicos de la práctica de ejercicio pueden llevar a reducciones de 5-7 mmHg en la presión arterial sistólica y diastólica. La reducción de la presión arterial con ejercicio regular para pacientes con hipertensión arterial no normalizados con terapia medicamentosa de acuerdo con las investigaciones puede llegar a ser hasta de 7.4/5.8 mmHg. (Hernandez, 2012, p. 149-150)

Durstine (citado por Hernández, 2012) plantea que el proceso del ejercicio con relación a la tensión arterial se da:

Un aspecto por considerar son los cambios en la estructura vascular en el incremento en la longitud y diámetro de las arterias y venas existentes en adición al crecimiento o formación de nuevos vasos; sujetos con entrenamiento físico regular, por ejemplo, tienen un mayor diámetro intraluminal de las arterias comparado con sujetos sin entrenamiento.

Además de estos aspectos, se produce una disminución de la norepinefrina, se incrementan las sustancias vasodilatadoras en la circulación y se da una alteración positiva en la función renal, contribuyendo así a la disminución de la presión arterial. Moraga (2008) añade que se da la vasodilatación local de los vasos musculares por aumento del metabolismo celular con aumento del flujo sanguíneo y de la PA por activación también de las áreas motoras del sistema, lo que contribuye a disminuir los niveles de tensión sanguínea. (Hernández, 2012)

Moraga (citado por Hernández, 2012) establece que:

El ejercicio físico programado produce un aumento de las funciones del sistema parasimpático disminuyendo la actividad adrenérgica, atenuando los efectos deletéreos de la hiperactividad simpática (taquicardia, vasoconstricción). Aumenta la velocidad de flujo sanguíneo debido a una menor vasoconstricción periférica y aumenta la liberación endotelial de sustancias vasodilatadoras como el ON. (Hernández, 2012)

Otro autor como Rosales (citado por Hernandez 2012) plantea los beneficios del ejercicio físico como:

El ejercicio físico, más allá de los beneficios demostrados en distintas funciones fisiológicas (mejora del consumo de oxígeno máximo, disminución de la frecuencia cardiaca, disminución de la presión arterial), ha demostrado la mejora de la función endotelial, relacionada con la capacidad de vasodilatación de las arterias, especialmente en pacientes con HTA y en pacientes con insuficiencia cardiaca crónica. (Henandez, 2012)

3.6.3 Prescripción del ejercicio físico en una persona hipertensa

Teniendo en cuenta lo planteado por Aleman et al., (2014) “La prescripción de ejercicio es el proceso por el que se recomienda un régimen de actividad física de manera sistemática e individualizada, según sus necesidades y preferencias, con el fin de obtener los mayores beneficios con los menores riesgos” (p.15).

Según Bayego et al. (2012) plantean que:

La prescripción del ejercicio físico en personas con hipertensión se debe realizar con ejercicios aeróbicos moderados durante un mínimo de 30 minutos, 5 días por semana, o ejercicio intenso durante un mínimo de 20 minutos, 3 días por semana. Se recomienda añadir un mínimo de 2 días no consecutivos cada semana para practicar 8-10 ejercicios que desarrollen la fuerza de la mayor parte de grupos musculares (brazos, hombros, tórax, abdomen, espalda, caderas y piernas), con 10-15 repeticiones de cada ejercicio (Bayego et al., 2012).

Durante la semana, se pueden perder unas 1000 kcal realizando ejercicio aeróbico y de resistencia a la fuerza, logrando que se reduzca la presión arterial; esto se puede representar realizando como mínimo tres sesiones o más cada semana, teniendo en cuenta que cada sesión de ejercicio debe tener en su inicio el calentamiento y al terminar la vuelta a la calma. El ejercicio aeróbico se debe ir aumentando progresivamente según la capacidad de la persona desde los 30 minutos hasta los 45, también se tiene en cuenta la frecuencia cardiaca (F.C) siendo esta la más importante en este tipo de ejercicios y se puede tener un registro por medio de un monitor de pulsera (Rojas, 2008).

Dentro del proceso de ejercicio físico en una persona con baja condición física se debe según Rojas (2008):

Comenzar con 50% a 60% de la FCM y se va aumentando conforme transcurra el programa. Los lineamientos del American Collage of Sports Medicine (ACSM) recomiendan el ejercicio de resistencia cuando es apropiadamente prescrito y supervisado, porque produce efectos favorables sobre la elasticidad del músculo y su resistencia; Para que el ejercicio físico ejerza su función terapéutica debe ser continuado, se necesita al menos de 3 a 6 meses de cumplimiento para que su efecto sea beneficioso (Rojas, 2008)

TABLA 3 PRESCRIPCIÓN DEL EJERCICIO FÍSICO PARA UNA PERSONA HIPERTENSA.

Periodo de calentamiento y enfriamiento de 5 a 10 minutos Estiramiento, calistenia, ejercicio aeróbico de baja intensidad como caminata o ciclismo
Tipos de ejercicio Ejercicio aeróbico: ciclismo, caminata y natación Ejercicio de resistencia: levantamiento de pesas. Las máquinas preferiblemente deben ser seguras y fáciles de usar
Intensidad Ejercicio aeróbico: trabajar de 55% a 79% de la FCM. En pacientes con múltiples factores de riesgo, neuropatía autonómica o en quienes no se haya realizado prueba de esfuerzo, comenzar con 50%-60% de la FCM, con una intensidad baja de ejercicio. Cuando no se cuenta con prueba de esfuerzo, se puede calcular la FC con la fórmula: $FCM = 200 - edad$. A esta se le saca el porcentaje con el cual va comenzar a trabajar, siempre y cuando la persona no tenga una respuesta cardiaca limitada por medicamentos, marcapasos o neuropatía autonómica.
Duración El ejercicio aeróbico se debe realizar entre 30 y 45 minutos, por ejemplo en caminadora; se debe procurar mantener al paciente en la FC objetivo la mayor parte de la sesión
Frecuencia El ejercicio aeróbico se debe realizar de 3 a 4 veces por semana; cuando dentro de los objetivos está la reducción de peso, se requiere aumentar la frecuencia de ejercicio

* La prescripción de ejercicio debe ser individualizada y basada en los resultados de la prueba de esfuerzo.

Fc: Frecuencia cardiaca. FCM: frecuencia cardiaca maxima. Modificado de: Albright A, Franz M, Hornsby G et al. American College of Sport Medicine position stand: exercise and type 2 diabetes. Med Sci Sport Exerc. 2000; 32: 1345-1360.

Fuente: (Rojas, 2008)

Según Aleman (et al., 2014) Otro aspecto a tener en cuenta es que el ejercicio físico aeróbico es que:

Produce una reducción aproximada de 10 mm de Hg, tanto de la presión sistólica como diastólica en individuos con HTA leve (140/90-160/105), e incluso disminuciones mayores en pacientes con HTA secundaria a enfermedad renal. Además, incluso la práctica de EF aeróbico suave puede producir una disminución entre 4 y 8 mm de Hg. Así, los beneficios para la salud del EF comparados con el bajo riesgo que supone tanto en morbilidad como en mortalidad, hacen que la recomendación de su práctica sea parte fundamental del tratamiento en pacientes con HTA leve o moderada (Aleman et al., 2014).

3.6.4 Estimación indirecta de la F.C Max a través de fórmulas

La F.C es la principal a tener en cuenta durante el ejercicio físico esta se puede establecer entre un 55 y el 90% de la FC max., estas se ultima (FC max) se puede resolver teóricamente por medio de fórmulas que ya con estudios científicos son realmente acertadas y de gran confiabilidad (Aleman et al., 2014).

Este autor plantea las siguientes formulas:

- ACSM (1998,2000) la estimación de la FCmax:
FC máx. (Estimada) = 220 - edad (en años)

Ejemplo: En una persona de 25 años:

$FC_{max} = 220 - 25 = 195 \text{ lat. /min.}$

Este método puede subestimar la frecuencia cardiaca ideal para un determinado nivel de consumo de consumo de oxígeno en aproximadamente -15 latidos/minuto, por lo que se recomienda ajustarla añadiéndole 15 a la FC calculada.

Tanaka et al. (2001): Propone una fórmula que es recomendada para el trabajo de personas mayores, ya que sus autores consideran que la fórmula FCmax infravalora las pulsaciones reales en estas edades.

$$FC \text{ máx. (Estimada)} = 208 - (0,7 * \text{edad})$$

Para un individuo de 51 años:

$$FC_{\text{max}} = 208 - (0,7 * 51) = 172,3 \text{ lat. /min.}$$

C) Whaley et al. (1992), proponen dos fórmulas diferenciando sexos.

$$\text{Hombres: } 214 - (0,79 * \text{edad})$$

$$\text{Mujeres: } 209 - (0,72 * \text{edad})$$

Ejemplo: En una persona de 25 años:

$$\text{Varón } FC_{\text{max}}: 214 - (0,79 * 25) = 194 \text{ lat./min}$$

$$\text{Mujer } FC_{\text{max}}: 209 - (0,72 * 25) = 191 \text{ lat./miN}$$

D) Engels et al. (1998): FC máx. (Estimada) = $214 - (0,65 * \text{edad})$

Ejemplo: En una persona de 25 años:

$$FC_{\text{max}} = 214 - (0,65 * 25) = 197 \text{ lat. /min.}$$

TABLA 4 RESUMEN DE LAS FORMULAS APLICABLES PARA CALCULAR LA FC MAX.

Fuente	Fórmula	FC máx. Ejemplo de 25 años
ACSM (2000)	220 - edad	195 lat./min.
Tanaka et al. (2001)	208 - (0,7*edad)	190,5 lat./min.
Whaley et al. (1992)	H: 214 - (0,79*edad) M: 209 - (0,72*edad)	194 lat./min. 191 lat./min.
Engels et al. (1998)	214 - (0,65*edad)	197 lat./min.

Fuente: (Alemán et al. 2014)

3.7 CAPACIDAD AERÓBICA

Primordialmente Martínez (2010) plantea que:

La sobrevivencia del organismo se fundamenta en su capacidad para producir energía en forma permanente y prolongada a partir de los diversos nutrientes y contando claro está con un suministro adecuado de oxígeno. De una vez es oportuno decir que mientras mayor sea la capacidad de un individuo para consumir oxígeno y para procesarlo intracelularmente, mayores serán sus posibilidades de producir energía durante las exigencias físicas vigorosas y de larga duración. Esta posibilidad de los seres vivos para aprovechar metabólicamente el oxígeno se conoce como CAPACIDAD AEROBICA y se expresa para fines comparativos en mililitros de oxígeno por minuto y por kilogramo de peso corporal (ml.O₂/kg. /min.). (Martínez, 2010)

La capacidad aeróbica puede ser definida según Avila y Garcia (2004) como “aquella que requiere de ejercicio continuo de varios grupos musculares para aumentar la frecuencia cardiaca sobre su nivel en reposo por un periodo sostenido de tiempo” (p. 433). Para llegar a tener beneficios en las personas mayores se requiere manejar una intensidad en el ejercicio aeróbica entre el 65% al 75% de la FC max teniendo en cuenta que se puede realizar 30 minutos al día para conseguir dichos beneficios. (Avila & Garcia, 2004)

3.7.1 Zona aeróbica

Aleman (et al., 2014) ha establecido que el ejercicio físico en la zona aeróbica:

Aporta los mayores beneficios al sistema cardiorrespiratorio. La zona aeróbica es la zona estándar de entrenamiento. Al 70% - 80% de la FCmax, se producen rápidas adaptaciones y mejoras de la velocidad en los esfuerzos de tipo cíclico (carrera a pie, ciclismo, natación, etc.). Si se

desea aumentar la capacidad aeróbica, ésta es la principal zona de entrenamiento. Los beneficios de ejercitarse en la zona aeróbica de ritmo cardíaco son enormes. Se utiliza como combustible un porcentaje mayor de carbohidratos que de grasas, pero también se fortalece el aparato cardio respiratorio, y al poco tiempo de entrenamiento se demandan cargas de trabajo mayores (Aleman et al., 2014).

3.8 ANTROPOMETRÍA

La antropometría según la escuela colombiana de ingeniería (2011-2012) plantean que: “proviene del griego antropos (humano) y métricos (medida), es la disciplina que describe las diferencias cuantitativas de las medidas del cuerpo humano; estudia las dimensiones considerando como referencia las estructuras anatómicas que describe las características físicas de una persona”. (Escuela Colombiana de Ingeniería , 2011-2012, p2)

La escuela colombiana de ingeniería (2011-2012) plantea dos formas de realizar la antropometría las cuales son:

La antropometría puede ser estática o dinámica, la primera es el estudio de las medidas estructurales del cuerpo humano en diferentes posiciones sin movimiento y segunda corresponde al estudio de las posiciones resultantes del movimiento y está ligada a la biomecánica. La antropometría y los campos de la biomecánica afines a ella tratan de medir las características físicas y funciones del cuerpo, incluidas las dimensiones lineales, peso, volumen, movimientos, etc., para optimizar el sistema hombre – máquina - entorno. (Escuela Colombiana de Ingeniería , 2011-2012)

3.8.1 Índice de Masa Corporal

El índice de masa corporal (IMC), se presenta en la relación entre el peso y la talla y a partir de esto se puede determinar si la persona se encuentra en sobrepeso o en obesidad, esta referencia se marca en las personas adultas. El IMC se puede calcular al dividir el peso de la persona en kilogramos por el cuadrado de la talla en metros. (OMS, 2014)

La OMS (2014) ha establecido unos rangos para tener en cuenta cuando se realiza y se halla la toma del índice de masa corporal: Un IMC igual o superior a 25 determina sobrepeso; Un IMC igual o superior a 30 determina obesidad. (OMS, 2014)

Tabla 5 Clasificación del IMC

Clasificación del IMC	
Insuficiencia ponderal	< 18.5
Intervalo normal	18.5 - 24.9
Sobrepeso	≥ 25.0
Preobesidad	25.0 - 29.9
Obesidad	≥ 30.0
Obesidad de clase I	30.0 - 34.9
Obesidad de clase II	35.0 - 39.9
Obesidad de clase III	≥ 40.0

Fuente (Organización Mundial de la Salud, 2014)

3.8.2 Relación Índice de Cintura-Cadera

Esta medida se da en basado en que la toma de cintura es aquella en la cual se calcula el tejido graso (adiposo) desde la cintura y el área abdominal; y la medida de la cadera es aquella en donde se toma el tejido adiposo del glúteo y la cadera. (Hernandez Olguin , 2008).

Hernandez Olguin (2008) realiza la siguiente clasificación para la relación índice de cintura-cadera:

En varones menor a 0,95 y en mujeres menor a 0,80 con un riesgo de enfermedad muy bajo; entre los rangos de 0,96-0,99 en varones y entre 0,81-0,84 en mujeres el riesgo de enfermedad es bajo; y por ultimo cuanto se tiene un rango en varones mayor a 1,0 y en mujeres mayor a 0,85 se considera en riesgo alto. (Hernandez Olguin , 2008)

3.8.3 Porcentaje de grasa corporal

Corsino establece que “el porcentaje de grasa corporal puede ser estimado en adultos que no sobrepasen los 83 años. Esto es posible al emplear la siguiente ecuación: (Corsino, 2008):

$$\%GC = 1.20 \times IMC + ((0.23 \times EDAD) - 10.8 \times SEXO) - 5.4$$

Dónde:

%GC: Porcentaje de grasa corporal

IMC: Índice de masa corporal (kg)

Sexo: 0 en mujeres y 1 en hombres.

TABLA 6 TABLA PORCENTAJE DE GRASA CORPORAL

Rango de edad mujeres	Demasiado bajo	Niveles recomendados	Sobrepeso	Obeso
20 - 30 años	Menos de un 21%	21% - 33%	33% - 39%	Más de 39%
31 - 40 años	Menos de un 21%	21% - 33%	33% - 39%	Más de 39%
41 - 50 años	Menos de un 23%	23% - 35%	35% - 40%	Más de 40%
51 - 60 años	Menos de un 23%	23% - 35%	35% - 40%	Más de 40%
61 - 70 años	Menos de un 24%	24% - 36%	36% - 42%	Más de 42%
71 - 80 años	Menos de un 24%	24% - 36%	36% - 42%	Más de 42%

Fuente: (weightlossforall, 2010)

3.9 SOMATOTIPO

Quintana (2005-2006) ha afirmado que “el término “Somatotipo” corresponde, con el de “biotipo”, y es una de las tareas más frecuentes del cine-antropometría. Cuando se determina el somatotipo, se incluye al sujeto dentro de una clasificación en función de su forma corporal externa” (p.43).

Sierra y steele (2011) plantean que la antropometría:

Como disciplina científica está relacionada con la educación física, antropología, ergonomía, fisiología, medicina y nutrición; es una fusión entre lo cuantitativo: forma, el funcionamiento y dimensiones del cuerpo humano, con lo cualitativo que interpreta la dinámica del crecimiento, el ejercicio, la nutrición y la influencia en el movimiento de corporal de los sujetos (Sierra & Steele, 2011).

Por su parte, García (2006) (citado por Sierra y Steele, 2011), señala que los estudios antropométricos realizados en el mundo, han sido útiles en el campo de las ciencias aplicadas al deporte, proporcionando en sus investigaciones los patrones de la estructura corporal de los atletas por disciplinas específicas, que pueden ser utilizados como una referencia de la estructura morfológica de los atletas elite, relacionándolos con su rendimiento deportivo. Para ello, se vale de algunos procedimientos, entre los cuales, se pueden mencionar: el somatotipo, la composición corporal, la proporcionalidad entre la talla y la brazada, crecimiento y desarrollo físico, entre otros. (Sierra & Steele, 2011)

En esta perspectiva, Norton y Olds (2000) (citado por Sierra y Steele, 2011), definen el somatotipo como “la cualificación de la forma y composición actual del cuerpo humano. Está expresado en una calificación de tres números, que representan los tres componentes (a) endomórfico, (b) mesomórfico y (c) ectomórfico, respectivamente, siempre en el mismo orden” (Sierra & Steele, 2011,p 134)

Sierra y Steele (2011) clasifican el somatotipo en: “El endomorfismo (I), constituye la adiposidad relativa, el mesomorfismo (II), representa la robustez o magnitud músculo-esquelética relativa y el ectomorfismo (III) representa la linealidad relativa o delgadez de un físico (p.1)

Sierra y Steele (2011), plantean que:

En 1975, Carter (citado por Alexander, 1995), define al somatotipo como la descripción de la configuración morfológica de un individuo, en el momento en que la evaluación se realiza. Se expresa con una calificación integrada por tres números separados por guiones. Cada uno de ellos enteros o con fracciones, representa la magnitud de los tres componentes primarios del cuerpo humano: endomorfia, mesomorfia y ectomorfia, respectivamente. (Sierra & Steele, 2011)

Otro aspecto que manejan Sierra y Steele (2011) es:

Para la determinación de la tipología del individuo por el método de Heath- Carter, utiliza una ecuación matemática. En estas fórmulas, se introducen algunos valores de los componentes del cuerpo y dará como resultado un tipo de somatotipo ya sea endomorfo, mesomorfo, ectomorfo o combinaciones de estas. (Sierra & Steele, 2011)

El autor plantea que la endomorfia “corresponde al primer componente que describe la disposición del tejido graso en el cuerpo humano. Para determinarla, se integran los pliegues cutáneos del tríceps, subescapular y suprailíaco en la siguiente forma” (Sierra & Steele, 2011,p1):

$$I = -0.7182 + (0.1451 \times (\Sigma PC)) - (0.00068 \times (\Sigma PC)^2) + (0.0000014 \times (\Sigma PC)^3)$$

Dónde:

ΣPC = “Corresponde a la suma de los pliegues cutáneos del tríceps, subescapular y supraespinal. El resultado obtenido se corrige multiplicándolo por la diferencia entre la talla de Phantom entre la estatura del sujeto”. (Sierra & Steele, 2011,p1)

Talla de Phantom 170.18 centímetros

El modelo universalmente destacado por estudiosos de la antropometría, llamado “Phantom”, diseñado por Ross y Wilson en el año 1974, fue construido con base al procesamiento de más de cien medidas antropométricas tanto de mujeres como de hombres de pliegues cutáneos, longitudes de segmentos corporales, circunferencias y diámetros de huesos, para, finalmente obtener una referencia unisexuada, no etaria y no étnica, de individuos de talla media de 170,18 cm. (Sierra & Steele, 2011,p1)

Otro aspecto que plantea el autor es la mesomorfia la cual es: “Se refiere al segundo componente y representa al desarrollo relativo músculo-esquelético por unidad de talla. Se calcula de la siguiente forma” (Sierra & Steele, 201, p1):

$$II = (0,858 \times dbch) + (0,601 \times dbcf) + (0,188 \times cbc) + (0,161 \times cpc) - (h \times 0,131) + 4,50$$

Dónde:

dbch =Diámetro Bicondíleo del húmero.

dbcf = Diámetro Bicondíleo del fémur.

cbc = Circunferencia del bíceps corregida.

cpc = Circunferencia de la pantorrilla corregida.

h = Estatura del sujeto en centímetros.

Por último el autor plantea la ectomorfia la cual:

Corresponde el tercer componente, donde destaca la linealidad relativa del físico de los sujetos. Evalúa la forma y grado de distribución longitudinal de los dos primeros componentes. Los valores que alcanzan dependen casi en su totalidad del índice ponderal; entonces se calcula de la siguiente forma (Sierra & Steele, 2011):

$III = 0,732 \times IP - 28,58$; si el IP es mayor o igual a 40,75

$III = 0,463 \times IP - 17,63$; si el IP es menor a 40,75 y mayor de 38,25

$III = 0,1$; si el IP es igual o menor a 38,25

Dónde: IP: es el índice Ponderal $IP = (Talla/ Peso) 0,3$

TABLA 7 CATEGORÍAS SOMATO-TÍPICAS DE CARTER & HEATH (1990)

1. Endomorfo balanceado: I es dominante y II y III menores y con diferencia entre sí, no mayor que 0,5.
2. Endomorfo-mesomórfico: I es dominante y II mayor que III.
3. Endomorfo-mesomorfo: I y II iguales o con diferencia no mayor que 0,5 y III menor que los anteriores.
4. Mesomorfo-endomórfico: II es dominante y I mayor que III.
5. Mesomorfo balanceado: II es dominante, I y III menores y con diferencia entre sí no mayor que 0,5.
6. Mesomorfo-ectomórfico: II es dominante y III mayor que el I.
7. Ectomorfo-mesomorfo: II y III con diferencias entre si no mayor que 0,5 y I menor que los anteriores.
8. Ectomorfo-mesomórfico: III es dominante y II mayor que el I.
9. Ectomorfo balanceado: III es dominante y I y II menores, con una diferencia entre si, no mayor de 0,5.
10. Ectomorfo-endomórfico: III es dominante y I mayor que II.
11. Ectomorfo-endomorfo: I y III iguales entre sí, o con una diferencia no mayor de 0,5 y II menor que los anteriores.
12. Endomorfo-ectomórfico: I dominante y III mayor que II.
13. Central: Los componentes se ubican entre 3 y 4, y no difieren entre si más de una (1) unidad. *Ej. 3-3-3-, 4-4-4-, 3-4-4-, 4-3-3.* [Cursiva añadida].

Fuente: (Sierra & Steele, 2011)

3.10 Antecedentes

Los estudios realizados frente a este tema han variado según el tipo de población en la cual por medio de ejercicio físico, teniendo en cuenta la intensidad, el volumen, la frecuencia cardiaca y lo más importante la tensión arterial, han desarrollado diferentes investigaciones para que este tipo de población con estas patologías tengan una mejor calidad de vida.

En una investigación realizada por Braith 1994 (citado por Morel, 2011) plantea que:

Sobre la presión arterial en reposo de personas mayores con presión arterial normal, los resultados mostraron que los dos grupos de ejercicios, uno de intensidad moderada (70%)/45minutos/3 veces por semana y el

otro de alta intensidad (85%)/35 minutos/3 veces por semana aumentaron su consumo máximo de oxígeno trabajando en los tres primeros meses del programa y bajaron su presión arterial sistólica a los seis meses (Morel, 2011).

Otro estudio, realizado por R. PAFFENBARGER (Universidad de Stanford, 2010) (citado por Cruz et al. 2010) plantea que:

Controló en Harvard a 15.000 alumnos varones durante 6-10 años (tiempo en el que estaban estudiando). 681 de ellos desarrollaron hipertensión severa (160/ 95 mmHg.). Los alumnos que no estuvieron implicados en ejercicios físico vigorosos u otros ejercicios físicos tuvieron un 35% más de riesgo que los que sí practicaron alguna de esas actividades. (Cruz et al. 2010)

Por otro lado una investigación realizada por Coronel, Delgado, Arcia, Torrez, & Pedroso, (2012) establecieron que:

“Con el propósito de evaluar el impacto de la aplicación de un sistema de entrenamiento físico a un grupo de pacientes portadores de hipertensión arterial (HTA), se empleó el Programa General de Acondicionamiento Físico CIMEQ cuyo plan de ejercicios está basado en actividades aeróbicas, realizadas como mínimo 3 veces por semana de acuerdo con la capacidad funcional demostrada en cada caso. Se reclutaron 112 sujetos, quienes se seleccionaron cuando cumplieron los criterios de inclusión establecidos (tensión arterial > 140/90 y < 180/110 mm de hg sin daño en órgano diana), Se estudiaron 47 hombres y 65 mujeres, con una edad promedio de 49 ±8,4 años. Los sujetos fueron sometidos primeramente a un examen físico completo con especial detalle en el sistema cardiorrespiratorio y una evaluación morfo funcional y metabólica,

efectuado al inicio del programa y después de 6 meses de aplicado el mismo. Los parámetros siguientes cambiaron significativamente:

El nivel promedio de la tensión sanguínea disminuyó de 145/95 a 133/88 en reposo y 163/105 a 148/95 en cargas sub máximas, la frecuencia cardiaca de 78,4 a 73,9 (basal) y 137,1 a 127,6 latidos por minuto la sub máxima; el peso corporal de 78,9 a 76,0; el % GC de 33,5 a 31,2%, el IMC de 27,2 a 25,9 kg por metro cuadrado de superficie corporal; el VO2Max aumentó de 30,9 a 34,4 ml O2/Kg/min, mientras se observaron mejorías en el perfil hematológico con tendencias a la misma en algunos parámetros: glicemia 5,63 a 5,35 mmol/L; el colesterol Total 5,85 a 5,40 mmol/l triglicéridos 2,13 a 1,79; HDL 0,8 a 0,94 y creatinina de 98 a 94 (Coronel et al. 2012)

Esta investigación realizada por estos autores refleja la importancia y lo significativo que es para una persona con un tipo de enfermedad como lo es la hipertensión de realizar ejercicio físico con el fin de controlar y mejorar cada uno de los síntomas que esta enfermedad puede generar en una persona, teniendo en cuenta como principal ejercicio físico el de tipo aeróbico.

Otra investigación realizada por Reza, Sánchez, Pilar y Castro (2011) plantearon que:

Estudio casi experimental pre y postest sin grupo de control, cuyo objetivo fue analizar los beneficios de un programa de ejercicio físico con ritmo en personas con hipertensión arterial dirigido por enfermería en un municipio del Estado de México. Se realizó un programa de intervención en 110 pacientes con hipertensión arterial, en 20 sesiones de ejercicio físico con ritmo habiendo aceptado participar del estudio mediante la firma de consentimiento informado. Para el análisis de datos se utilizó como prueba de significación χ^2 con valor de $p=0.05$. Dentro del estudio intervinieron 99 mujeres; de ellas, 81.8% son amas de casa. Después de la intervención, la presión arterial sistólica mostró disminución significativa

en 8.28 mmHg y la presión diastólica 4.72 mmHg. El programa de ejercicio físico con ritmo provocó efectos favorables sobre la presión arterial, como una actividad de enfermería en su rol de educador (Reza et al. 2011).

Por medio de estas investigaciones se puede orientar frente al camino que se debe tomar para lograr tener éxito frente a este estudio de caso en el cual la persona puede generar cambios si siguen diferentes aspectos con referente al ejercicio, pero siempre teniendo en cuenta que el contexto en el que se encuentra puede variar y cambiar los resultados.

4. DISEÑO METODOLOGICO

En esta parte del proyecto se desarrollara y explicara que método se realizó para la investigación, la población muestra que se utilizó (es decir las características de la persona en la que se realizó dicha investigación), las variables que se utilizaron bajo métodos cualitativas y cuantitativas (estudio en caso), también los instrumentos que utilizaron durante el proyecto y el procedimiento que se llevó acabo.

4.1 TIPO DE INVESTIGACIÓN

Esta investigación es de tipo Cual-quantitativo enfocado en estudio de caso; cuantitativo, según, Pita Fernández & Pertegas Díaz (2002) establecen que:

Es aquella en la que se recogen y analizan datos sobre variables; en la cual trata de determinar la fuerza de asociación o correlación entre variables, la generalización y objetivación de los resultados a través de una muestra para hacer inferencia a una población de la cual toda muestra procede (Pita Fernandez & Pertegas Diaz, 2002).

En esta investigación de forma cuantitativa se relaciona con las variables que se tienen en cuenta como lo son la antropometría, la frecuencia cardiaca y la tensión arterial, se analizan y correlaciona dichas variables para tener un resultado y sustentación teórica frente a la realización de cada una de estas variables en las cuales se aplican durante la prescripción del ejercicio físico, luego se analizan los resultados que estas puedan tener al final del proceso de prescripción.

De tipo cualitativo, según Vélez (2008) plantea que:

Es aquella donde se estudia la calidad de las actividades, relaciones, asuntos, medios, materiales o instrumentos en una determinada situación o problema. La misma procura por lograr una descripción holística, esto es, que intenta analizar exhaustivamente, con sumo detalle, un asunto o actividad en particular (Velez , 2008).

Según esto, dentro de esta investigación se analiza los cambios físicos y primordialmente en lo relacionado con su salud de una manera en la cual se da por medio de la observación y de toma de datos según las variables que se tienen en cuenta anteriormente.

En esta investigación cualitativa se maneja el estudio en caso, que según Yin (1989) (citado por Jaime Bonache, 1998) define el estudio de caso como, “una investigación empírica que estudia un fenómeno contemporáneo dentro de su contexto real” (p.2). También Jaime Bonache dice: “La definición de Yin es consistente con diversos tipos de casos existentes en la literatura organizativa, tales como los "descriptivos", que analizan "cómo" ocurre un fenómeno organizativo dentro de su contexto real” (p. 2-3), Según esto, en esta investigación se desarrollara por medio del estudio en caso la descripción del proceso de prescripción del ejercicio físico en la persona que padece hipertensión para desarrollar un programa que controle los índices de tensión arterial en la persona.

Según Eisenhardt (1989) (citador por Carazo, 2006) dice que:

Un estudio de caso contemporáneo como “una estrategia de investigación dirigida a comprender las dinámicas presentes en contextos singulares”, la cual podría tratarse del estudio de un único caso o de varios casos, combinando distintos métodos para la recogida de evidencia cualitativa y/o cuantitativa con el fin de describir, verificar o generar teoría. (Carazo, 2006)

Chetty (1996) (citada por Carazo, 2006), indica que el método de estudio de caso es una metodología rigurosa que:

Es adecuada para investigar fenómenos en los que se busca dar respuesta a cómo y por qué ocurren (p.175).

Permite estudiar un tema determinado (p. 175).

Es ideal para el estudio de temas de investigación en los que las teorías existentes son inadecuadas (p. 175).

Permite estudiar los fenómenos desde múltiples perspectivas y no desde la influencia de una sola variable (p. 175).

Permite explorar en forma más profunda y obtener un conocimiento más amplio sobre cada fenómeno, lo cual permite la aparición de nuevas señales sobre los temas que emergen (p. 175).

Juega un papel importante en la investigación, por lo que no debería ser utilizado meramente como la exploración inicial de un fenómeno determinado (p. 175).

Según Carmen Álvarez y José Morato (2012):

Si atendemos a la finalidad del estudio de caso, a las técnicas de recogida de información y al informe, podemos concluir que no existe un único modo de hacer estudios de caso". Stake (2005) (citado por Alvarez y Morato, 2012), "plantea que hay tres tipos de estudios de caso atendiendo a la finalidad última del mismo (Alvarez & Morato, 2012)

Alvarez y Morato (2012) plantean tres tipos de estudios:

Estudio de caso intrínseco: casos con especificidades propias, que tienen un valor en sí mismos y pretenden alcanzar una mejor comprensión del caso concreto a estudiar. En este supuesto no se elige al caso porque sea representativo de otros casos, o porque ilustre un determinado problema o rasgo, sino porque el caso en sí es de interés. Yin (1989) se refiere a él como diseño de caso único. (Alvarez & Morato, 2012)

Estudio de caso instrumental: al servicio de la construcción de una teoría. Son casos que pretenden generalizar a partir de un conjunto de situaciones específicas. El caso se examina para profundizar en un tema o afinar una teoría, de tal modo que el caso juega un papel secundario, de apoyo, para llegar a la formulación de afirmaciones sobre el objeto de estudio. Es el diseño de casos múltiples y se emplea cuando se dispone de varios casos para replicar. (Alvarez & Morato, 2012)

Estudio de caso colectivo: se realiza cuando el interés de la investigación se centra en un fenómeno, población o condición general seleccionando para ello varios casos que se han de estudiar intensivamente. (Alvarez & Morato, 2012)

Según Rodríguez Gómez (1996: 95) (citado por Alvarez y Morato, 2012) plantean que:

En donde “sugieren otros criterios complementarios de utilidad, aunque secundarios, a la hora de seleccionar casos, tales como” (p.6)

Facilidad para acceder al mismo y/o permanecer en el campo todo el tiempo que sea necesario. (p. 6)

Existencia de una alta probabilidad de que se dé una mezcla de procesos, programas, personas, interacciones y/o estructuras relacionadas con las cuestiones de investigación. (p. 6)

Posibilidad de establecer una buena relación con los informantes. (p. 6)

Poder asegurar la calidad y credibilidad del estudio. (p 6)

4.2 POBLACIÓN – MUESTRA

La población que participa en esta investigación es una persona de sexo femenino de 51 años de edad, con problemas de hipertensión, talla 1,56 m, peso de 60,6kg, Índice de Masa Corporal (IMC) de 25,22 y dependiente de medicamentos Beta-Bloqueadores como el Concol.

4.3 INSTRUMENTOS Y TÉCNICAS

4.3.1 Técnicas:

Desde el método cuantitativo se desarrollan bajo variables que se describen a continuación:

4.3.1.1 Valoración Antropométrica

El protocolo usado para la medición, obedece a los estándares establecidos por la Sociedad Internacional para Avances en Cineantropometría. En esta parte la paciente en la cual durante las 32 sesiones de actividad física, se realizaron tres valoraciones en el cual se tuvo en cuenta los siguientes aspectos para el desarrollo de dicha valoración:

- **Peso:** se coloca a la persona en el centro de la pesa digital, en posición antropométrica, la unidad de medida es el Kilogramo.
- **Talla:** se utilizó el tallímetro o estadiómetro, la persona en posición antropométrica, observando la posición de la cabeza en el plano de Francfort: la

altura se toma desde el vertex hasta la región plantar y su medida se da en centímetros.

- Diámetros óseos: es la medición de la longitud o amplitud delimitada por dos puntos óseos. Y para el estudio se tomaron los siguientes datos: Biepicondilar humeral, Radiocubital y Biepicondilar femoral.
- Pliegues cutáneos (Panículos): se refiere a la cuantificación de una doble capa de piel y tejido adiposo subcutáneo, localizado en diferentes puntos anatómicos, los panículos tomados para la investigación fueron: Bíceps, Tríceps, Subescapular, supra ilíaco, abdominal, muslo anterior y medial de la pierna.
- Perímetros musculares: cuantifican tanto el perímetro de los segmentos corporales como su sección transversal aproximada. Para el estudio se tomaron: Tórax, cintura, cadera, bíceps relajado, bíceps contraído, muslo superior y pantorrilla. Con una cinta métrica polar.
- Índice de Masa Corporal (IMC): Esta variable es muy importante porque por medio de la relación de talla y peso, se pudo determinar la condición en la que se encuentra la persona, ya sea desnutrición, normal, obesidad etc.

$$\text{IMC} = \text{TALLA} / (\text{PESO})^2$$

4.3.1.2 Frecuencia Cardíaca

En esta variable se tuvo como referencia la frecuencia cardíaca y la frecuencia cardíaca máxima a partir de la fórmula de Tanaka, con el fin de mirar cómo era el comportamiento de la persona antes, durante y después del ejercicio.

4.3.1.3 Tensión Arterial

En esta variable se maneja la tensión de la persona antes, durante y después de la sesión de ejercicio físico.

Desde el método cualitativo, se tiene en cuenta el proceso y la realización de cada actividad física desarrollada durante las 12 semanas (36 sesiones de ejercicio físico), en donde la persona desarrollo cada sesión con una intensidad de una hora, en la cual comprendía parte aerobia y otra desarrollada en el manejo de fuerza general por medio de repeticiones (como mínimo 15 repeticiones por serie), en la cual la persona con cada sesión de ejercicio físico iba mejorando su estado físico y de esta forma se estaba controlando la tensión arterial (con ayuda de los medicamentos), cada sesión fue estricta y dinámica para que la persona con cada sesión desarrollara un gusto por el ejercicio físico y de esta forma tomar conciencia de la importancia de realizarla y volverlo un habito de vida, pero además y lo más importante poder controlar la tensión arterial de la persona.

4.3.1 Instrumentos:

Los instrumentos utilizados son: Software "Cineantropometrico". Estrada, A. (2005), cinta antropométrica, tallmetro, balanza digital, medidor de pliegues cutáneos, antropómetro, fonendoscopio, tensiómetro.

4.4 PROCEDIMIENTOS

El proyecto en general se realizara en cuatro fases que se fueron desarrollando durante los meses de octubre de 2013 a Diciembre de 2014, y se ilustran en la siguiente tabla:

TABLA 8 DISEÑO CRONOLÓGICO DEL PROYECTO

FASES	ACTIVIDADES	FECHAS REALIZACION
PRIMERA FASE: Preparación general	<ol style="list-style-type: none"> 1. Elaboración de la propuesta de investigación. 2. Presentación del ante-proyecto 3. Solicitud y dar a conocer a la persona para iniciación del proyecto. 4. Selección de instrumentos o técnicas necesarios para la recolección de datos. 5. Selección de los materiales a utilizar en la investigación 	OCTUBRE- ENERO
SEGUNDA FASE: Trabajo de campo	<ol style="list-style-type: none"> 1. Realización del ejercicio físico 2. Aplicación de la antropometría 3. Recolección de datos. 	FEBRERO- JUNIO
TERCERA FASE: Análisis de los datos	<ol style="list-style-type: none"> 1. Análisis de los resultados generales. 	JUNIO-AGOSTO
CUARTA FASE Elaboración del documento y socialización de resultados.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Fundamentación teórica específica. 2. Discusión de los resultados 3. Recomendaciones 4. Presentación del informe 	SEPTIEMBRE- NOVIEMBRE

Fuente: el autor

5. RESULTADOS

En este capítulo se enfocó en el programa de entrenamiento que se llevó a cabo en el centro de acondicionamiento físico “**ENERGY LIFE**”, en donde se realizó todo el proceso de prescripción del ejercicio físico, con un tiempo de 12 semanas, comprendidas en 3 sesiones durante la semana (lunes, miércoles y viernes), de igual forma se elaboró la valoración antropométrica que se hizo en el inicio, al intermedio y al finalizar las 12 semanas del ejercicio físico.

5.1 PROGRAMA DE PRESCRIPCIÓN DEL EJERCICIO FÍSICO APLICADA A PACIENTE CON HIPERTENSIÓN

Este programa de ejercicio físico que se llevó a cabo, busco como objetivo principal controlar la tensión arterial de la persona por medio de diferentes ejercicios de tipo aeróbico y como complemento ejercicios de resistencia a la fuerza que no generen mayor esfuerzo y controlar con ayuda de los medicamentos los síntomas de hipertensión. Durante cada semana se realizaron 3 sesiones para completar un total de 36 sesiones de ejercicio físico.

Cada sesión está conformada en tres partes fundamentales: parte inicial, en el cual se realizara el calentamiento y movimiento articular durante 15 minutos; la parte central en el cual se desarrollara la sesión según el objetivo de ese día, con una duración de 35 minutos; y por último la parte final en el cual se hará el estiramiento o la vuelta a la calma durante 10 minutos. Además se tendrá el control de la tensión arterial y la frecuencia cardiaca antes, durante y después de la sesión de ejercicio físico.

5.1.2 Organización del programa de ejercicio físico

Este programa de ejercicio físico está organizado en 36 sesiones de clase en la cual se realizaran durante 12 semanas, divididas de la siguiente manera: las primeras 4

semanas serán de adaptación al ejercicio físico, buscando que la persona inicie y se adapte a realizar ejercicio físico diario; luego las siguientes 4 semanas será de control en el cual por medio del ejercicio físico la personas controlara los índices de tensión arterial teniendo en cuenta ejercicios de tipo aerobio como principal tipo de ejercicio; y por ultimo las 4 semanas restantes serán de mantenimiento de la tensión y que la persona apropie como tal del ejercicio físico. Lo anterior se puede representar de la siguiente manera.

TABLA 9 ESQUEMA GENERAL DEL PROGRAMA DE EJERCICIO FÍSICO.

FASE	SEMANAS	OBJETIVO
Adaptación	4	Adaptar a la persona para el desarrollo del ejercicio físico
Control	4	Controlar los índices de tensión arterial
Mantenimiento	4	Mantener los índices de tensión en rangos normales.

Fuente: El autor.

5.1.3 Distribución general del programa de ejercicio físico

En esta parte se expresó de una forma más completa el objetivo de cada sesión durante cada semana.

En la tabla que se muestra a continuación, se estableció cada uno de los componentes del programa prescripción del ejercicio físico, en donde la persona realizo durante los días lunes, miércoles y viernes de cada semana hasta completar un total de 12 semanas y de 36 sesiones de ejercicio físico; también dentro de esta tabla se ilustrara los días en los cuales se realizaron las valoración antropométrica para tener un control e ir evidenciando los cambios que la persona va teniendo con el transcurrir del tiempo y de cada sesión de ejercicio físico.

En esta programación se planteó un 70% de trabajo aeróbico y el otro 30% se combinara en aerobio y trabajo general de tonificación muscular sin utilizar pesos grandes que requieran esfuerzo en la persona; también se tuvo en cuenta la frecuencia cardiaca máxima, en donde en este caso se manejó una frecuencia entre el 65% al 75% de la F.C Max de la persona durante las sesiones de ejercicio.

TABLA 10 PROGRAMA DE EJERCICIO FÍSICO.

PROGRAMA DE EJERCICIO FISICO				
FASES	SEMANAS	LUNES	MIERCOLES	VIERNES
I	1	Valoración inicial: antropometría, somato tipo, F.C y Tensión arterial.	Ejercicio físico general (combinación aerobio y resistencia a la fuerza)	ejercicio físico Aeróbico
	2	Ejercicio físico de resistencia de fuerza enfocada en tren inferior (glúteos, cuádriceps, isquiotibiales, entre otros).	Ejercicio físico Aeróbico	Ejercicio físico de resistencia a la fuerza de tren superior y abdomen.
	3	Ejercicio físico Aeróbico	Ejercicio físico general (combinación aerobio y	Ejercicio físico Aeróbico

			resistencia a la fuerza)	
	4	Ejercicio físico Aeróbico	Ejercicio físico general (combinación aerobio y resistencia a la fuerza)	Ejercicio físico Aeróbico
II	5	Valoración intermedia antropométrica	Ejercicio físico de resistencia a la fuerza enfocado en la parte Core (abdomen, dorzo-lumbar)	Ejercicio físico Aeróbico
	6	Ejercicio físico Aeróbico	Ejercicio físico de resistencia a la fuerza con suspensión (TRX)	Ejercicio físico Aeróbico
	7	Ejercicio físico Aeróbico	Ejercicio físico de resistencia a la fuerza con suspensión. (TRX)	Ejercicio físico Aeróbico
	8	Ejercicio físico Aeróbico	Ejercicio físico de resistencia a la fuerza con suspensión (TRX)	Ejercicio físico Aeróbico
	9	Ejercicio físico general (resistencia a la	Ejercicio físico Aeróbico	Ejercicio físico de resistencia a la fuerza enfocado en

III		fuerza en tren superior e inferior)		la parte Core.
	10	Ejercicio físico Aeróbico	Ejercicio físico de resistencia a la fuerza (Tren superior e inferior)	Ejercicio físico Aeróbico
	11	Ejercicio físico Aeróbico	Ejercicio físico general de resistencia a la fuerza (tren superior e inferior)	Ejercicio físico Aeróbico
	12	Ejercicio físico de resistencia a la fuerza enfocado en la parte Core.	Ejercicio físico Aeróbico	Valoración antropométrica final.

Fuente: El autor.

5.1.4 Fase I o de adaptación al ejercicio (Semana 1 a semana 4)

En esta fase se busca que la persona se adapte al ejercicio para que gradualmente se den cambios estructurales y físicos dando como fin una buena preparación para la parte central del programa de prescripción del ejercicio. En cada sesión se realizaron cuatro ejercicios cada uno de 4 series y 15 repeticiones. De igual forma se tomara la F.C y la T.A antes, durante y después del ejercicio. En esta fase se manejó la frecuencia cardiaca, en las primeras sesiones, el 65% de la frecuencia cardiaca máxima, luego se fue manejando entre el 65% y el 75% de la misma.

Las sesiones a realizar durante las primeras 4 semanas se encuentran en anexos.

5.1.5 Fase II o de Control (semana 5 a la semana 8)

En esta segunda fase se busca que la paciente, ya teniendo un nivel más alto en ejercicio físico, intensificar la misma para obtener mejores resultados con respecto a la hipertensión y lo más importante controlar los índices de tensión arterial en la persona..

En cada sesión se realizaron cuatro ejercicios cada uno de 4 series y 15 repeticiones. También se hizo la toma de T.A y de F.C, manejando una F.C del 65% al 75 % de la F.C máx.

Las sesiones a realizar en esta fase se encuentran en anexos.

5.1.6 Fase III o de mantenimiento (semana 9 a semana 12)

En esta última fase se realizara con el fin de mantener un buen estado físico y lo más importante mantener los niveles de tensión arterial de la persona y de igual forma que la persona ya tenga un habito de vida frente al ejercicio.

En cada sesión se realizaron cuatro ejercicios cada uno de 4 series y 15 repeticiones. También se hizo la toma de T.A y F.C, manejando esta última entre el 65% al 75% de la F.C MAX.

Las sesiones a realizar en esta fase se encuentran en los anexos.

6 ANALISIS DE LOS RESULTADOS

En este proyecto investigativo realizado a una persona de sexo femenino con una enfermedad crónica no transmisible denominada hipertensión, en donde se desarrolló un programa de prescripción del ejercicio físico, lo cual permitió que la persona controlara los índices de tensión arterial los objetivos propuestos al iniciar esta investigación.

Inicialmente para hallar la F.C máxima se aplicó la fórmula de Tanaka (2001), en donde según la fórmula: $F.C \text{ Max} = 208 - (0,7 * 51)$ dando como resultado **172**, siendo este resultado su F.C máxima teórica, partiendo de esto la persona mantuvo su frecuencia cardiaca entre 65% y 75%, logrando que por medio de los ejercicios físicos de tipo aeróbico la persona controlara los índices de tensión arterial y mejorara su calidad de vida.

Teniendo en cuenta lo anterior y el desarrollo de cada una de las sesiones del programa de prescripción del ejercicio físico dieron como resultado basados en las variables de frecuencia cardiaca, tensión arterial y de las valoraciones antropométricas las siguientes especificaciones:

6.1 VARIABLE FRECUENCIA CARDIACA

En esta parte se realizó la toma de frecuencia cardiaca antes, durante y después de cada sesión de ejercicio físico en el cual los resultados se pueden expresar en la siguiente tabla:

TABLA 11 VARIABLE F.C

N.	ANTES	DURANTE	DESPUES	N.	ANTES	DURANTE	DESPUES
	76	120	82	16	75	127	80
1	67	120	86	17	78	128	80
2	63	120	80	18	80	130	82
3	83	125	73	19	80	130	85
4	82	125	75	20	74	130	84
5	82	130	96	21	90	130	84
6	77	125	90	22	78	130	80
7	80	130	86	23	76	128	79
8	82	130	80	24	74	130	79
9	81	125	82	25	73	130	76
10	83	130	80	26	70	129	79
11	74	130	82	27	74	130	74
12	74	125	80	28	70	130	75
13	75	130	76	29	73	130	80
14	74	130	80	30	74	130	79
15	80	130	82	31	76	130	77
	75	130	80	32	70	130	78
				33	69	129	76
				34	70	130	79
				35	69	130	70

Fuente: El autor.

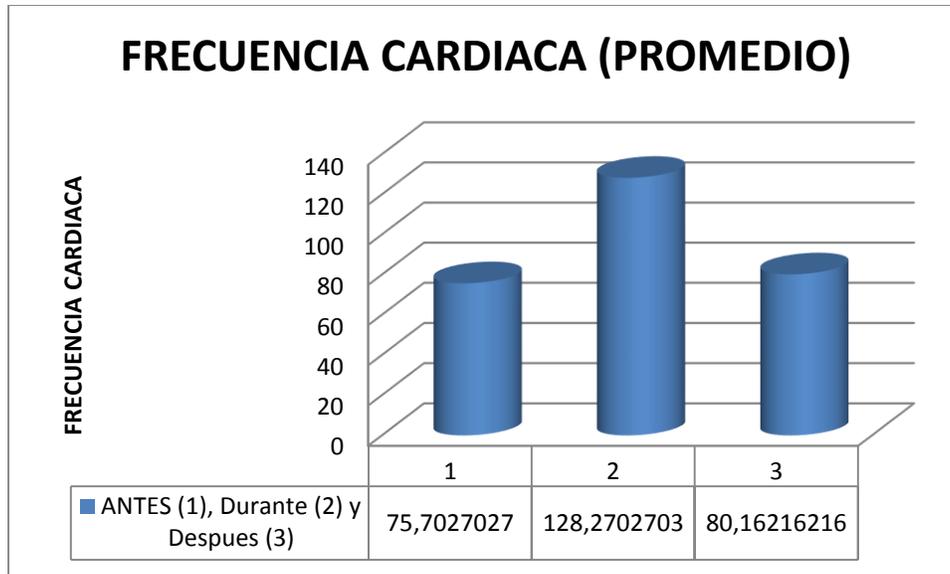
En la tabla anterior se muestra los datos de la frecuencia cardiaca que la persona tuvo a lo largo de las 36 sesiones de ejercicio en los cuales se realizaron las tomas antes, durante y después del ejercicio físico, dando como resultado que a medida que se iban realizando las diferentes tomas de frecuencia cardiaca antes del ejercicio, estas fueron muy constantes manteniendo una frecuencia cardiaca máxima de 90 pulsaciones y una mínima de 63 pulsaciones; durante el ejercicio físico la frecuencia cardiaca máxima fue de 130 pulsaciones y la mínima de 120, manteniendo su frecuencia cardiaca entre el 65% y el 75% de su frecuencia cardiaca máxima; y al terminar la sesión de ejercicio físico la frecuencia cardiaca más alta que tuvo la persona fue de 96 y la mínima de 70 teniendo buena recuperación después de terminado la sesión de ejercicio físico.

Según, Bayego (et al. 2012) establecen que “la prescripción del ejercicio físico en personas con hipertensión se debe realizar con ejercicios aeróbicos moderados durante un mínimo de 30 minutos, 5 días por semana, o ejercicio intenso durante un mínimo de 20 minutos, 3 días por semana” (Bayego et al., 2012), partiendo de lo establecido por estos autores y relacionándolo con la frecuencia cardiaca manejado por la persona se da que en el ejercicio de tipo aerobio la frecuencia cardiaca mejoro significativamente ayudando a que la persona controlará los índices de tensión arterial.

Según Hernández (2012), “El ejercicio físico, más allá de los beneficios demostrados en distintas funciones fisiológicas (mejora del consumo de oxígeno máximo, disminución de la frecuencia cardiaca, disminución de la presión arterial)” (p. 151), este autor plantea la importancia del ejercicio físico en el cual gracias a este se mejoran diferentes funciones fisiológicas y que además mejora la frecuencia cardiaca en las personas.

De igual forma según Alemán (et al. 2014) establecen que la FC es el objetivo que induce efectos favorables sobre la forma física se sitúa entre el 55 y el 90% de la FCmax, en este caso en particular la persona manejo una frecuencia entre el 65% y el 75% de su frecuencia cardiaca máxima ganando efectos favorables para su salud.

FIGURA 1. FRECUENCIA CARDIACA (PROMEDIO)



Fuente: El autor.

En la figura anterior se puede evidenciar la mejoría que tuvo la persona en su frecuencia cardiaca con el transcurrir de cada sesión de ejercicio, permitiendo que la persona subiera su nivel físico y al mismo tiempo disminuyera sus problemas relacionados con la hipertensión, todo este proceso por medio del ejercicio físico aeróbico permitió que la persona tuviera una mejor frecuencia cardiaca.

En esta grafica se puede evidenciar el promedio que se tuvo antes del ejercicio durante las 36 sesiones la cual fue de 75,7 pulsaciones; durante el ejercicio el promedio fue de 128,2 pulsaciones trabajando en zona aerobia del 65% al 75% de la F.C máx para la persona y después del ejercicio el promedio fue de 80,16 teniendo buena recuperación después del mismo.

6.2 VARIABLE TENSION ARTERIAL

En esta variable se destaca la tensión arterial que la persona ha tenido durante las diferentes sesiones de ejercicio en la cual se evidenciara los cambios respectivos por medio de la siguiente tabla:

TABLA 12 VARIABLE TENSION ARTERIAL

VARIABLE TENSION ARTERIAL						
N.	ANTES		DURANTE		DESPUES	
	SIST	DIAS	SIST	DIAS	SIST	DIAS
1	150	80	170	80	130	75
2	150	78	125	80	118	70
3	150	75	145	80	115	65
4	138	75	130	65	120	65
5	140	80	170	80	110	70
6	138	168	130	68	115	65
7	140	80	150	70	113	70
8	125	75	150	70	130	75
9	120	70	125	70	110	70
10	135	75	130	75	105	68
11	143	80	140	65	120	60
12	130	70	140	60	115	65
13	130	70	135	70	118	70
14	130	70	135	70	120	65
15	130	65	140	70	110	65
16	128	65	135	70	120	68
17	122	65	130	65	108	60
18	120	70	140	70	110	65
19	120	60	130	65	112	60
20	120	64	130	70	100	65
21	120	64	140	65	110	60
22	110	68	140	60	110	68
23	120	70	135	70	120	70
24	130	60	135	70	120	70
25	130	65	140	70	100	65
26	128	65	135	70	110	60
27	122	65	130	65	110	68
28	120	70	140	70	120	68
29	120	60	130	65	108	60
30	120	64	135	70	110	65
31	120	64	140	70	100	65
32	110	68	135	70	110	60
33	120	70	130	65	110	68
34	130	60	140	70	120	70
35	120	64	130	65	120	70
36	110	68	140	70	110	70
PRO.	127	71	137	69	113	66

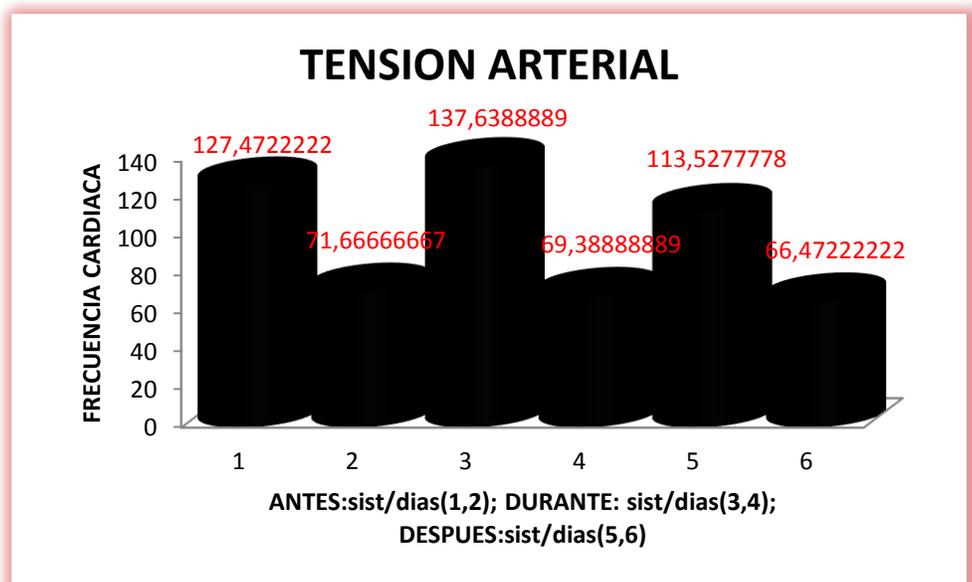
Fuente: El autor

En este cuadro se puede evidenciar como se ha modificado la Tensión Arterial de la persona con el transcurrir del tiempo y de cada una de las sesiones de ejercicio físico, lo cual la persona mejoro significativamente su tensión estando inicialmente en 150/80 paso a tener antes de hacer el ejercicio físico de 120/60; durante el ejercicio físico también se evidenciaron cambios en el cual al tener una tensión inicial de 170/80 paso a tener una más baja de 125/70; y finalmente al terminar la sesión de ejercicio paso de 130/75 a una tensión de 100/65. Hay que tener en cuenta que la persona utilizaba medicamentos y que con el ejercicio físico estos rangos de tensión arterial fueron disminuyendo dándose un trabajo conjunto entre ejercicio físico y medicamentos que con el pasar del tiempo su medicación fue disminuyendo.

También podemos notar que la persona tuvo un promedio de tensión sistólica de 127 y diastólica de 71 antes del ejercicio físico; también durante el ejercicio físico tuvo una tensión sistólica promedio de 137 y una diastólica de 69; y después del ejercicio físico tuvo una tensión sistólica de 113 y diastólica de 66.

Siendo la prescripción del ejercicio físico en su mayoría (70%) de tipo aerobio se logra que la persona controle los niveles de tensión arterial; por medio del ejercicio físico se evidenciaron cambios estructurales y físicos lo cual contribuyeron al mejoramiento de su calidad de vida.

FIGURA 2. TENSIÓN ARTERIAL



Fuente: El autor

En este grafico se evidencia el promedio que tuvo la persona durante cada sesión en el cual se dan los valores que se obtuvieron antes del ejercicio físico con tensión sistólica de 127 y diastólica de 71; durante esta (ejercicio físico) la tensión se elevó en sistólica a 137 y la diastólica disminuyo a 69; y después del ejercicio físico teniendo la tensión sistólica más baja en 113 al igual que la diastólica en 66 pulsaciones.

Según Rojas (2008) plantea que:

Se ha visto que pacientes hipertensos físicamente activos tienen menor tasa de mortalidad que los sedentarios. Investigaciones recientes han demostrado que el ejercicio aeróbico está asociado con una reducción de 4,9/3,7 mmHg en la presión arterial en pacientes hipertensos, descenso que no varía según la frecuencia o intensidad del ejercicio, sugiriendo así, que todas las formas son efectivas. (Rojas, 2008)

Alman (et al., 2014) plantea que:

Incluso la práctica de EF aeróbico suave puede producir una disminución entre 4 y 8 mm de Hg. Así, los beneficios para la salud del EF comparados con el bajo riesgo que supone tanto en morbilidad como en mortalidad, hacen que la recomendación de su práctica sea parte fundamental del tratamiento en pacientes con HTA leve o moderada. (Aleman et al, 2014)

Partiendo del argumento teórico planteado anteriormente, se puede evidenciar que el ejercicio físico en personas con hipertensión y en este caso específico, el ejercicio es de gran ayuda para lograr los objetivos propuestos en donde por medio de una serie de ejercicios la persona logro controlar los niveles de tensión arterial, llevándolos como se evidencia en los cuadros anteriores de una tensión inicial de 150/80 paso a una final antes de realizar el ejercicio físico de 120/60, teniendo unos cambios significativos que favorecen la salud de la persona y su estilo de vida.

6.3 VARIABLE MEDICIÓN ANTROPOMÉTRICA

TABLA 13. VARIABLE MEDICIÓN ANTROPOMÉTRICA.

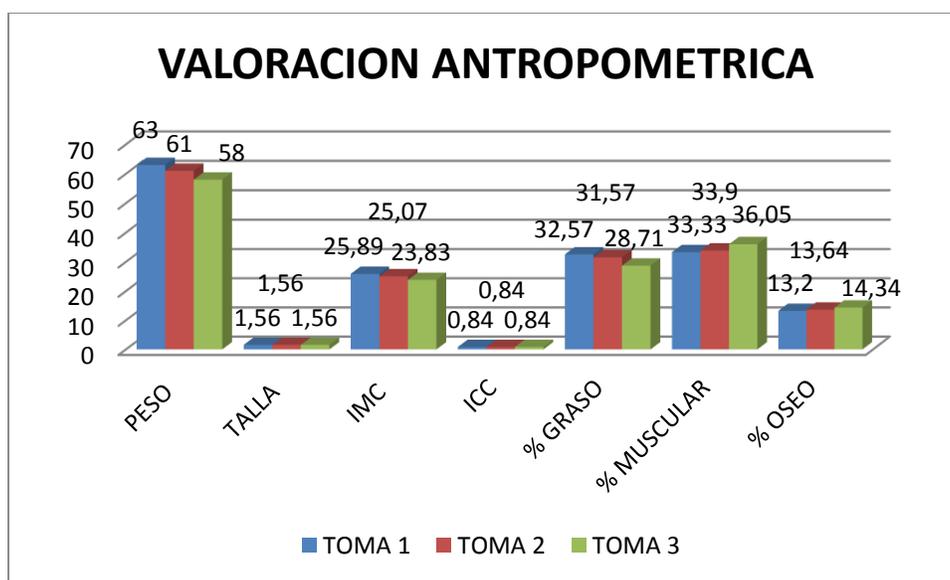
VALORACIONES ANTROPOMETRICAS			
VARIABLE	TOMA 1	TOMA 2	TOMA 3
PESO	63	61	58
TALLA	1,56	1,56	1,56
IMC	25,89	25,07	23,83
ICC	0,84	0,84	0,84
% GRASO	32,57	31,57	28,71
% MUSCULAR	33,33	33,9	36,05
% OSEO	13,20	13,64	14,34
SOMATOTIPO			
ENDOMORFO	7,00	6,97	6,79
MESOMORFO	4,94	4,46	4,53
ECTOMORFO	0,52	0,72	1,03

Fuente: El autor.

En esta tabla podemos evidenciar los cambios que la persona tuvo durante las 36 sesiones o las 12 semanas de ejercicio físico en la cual el peso de la persona inicio en 63 kg, luego en la segunda toma se notó una disminución del peso de 2kg y en la última toma bajo 3kg, teniendo un total de pérdida de peso de 5 kg. De igual forma el Índice de masa corporal (IMC), se dieron modificaciones debido al cambio de peso durante las tres tomas, con un IMC inicial de 25,89 paso en la segunda toma a 25,07 y por ultimo a 23,83 encontrándose en según la OMS en un IMC normal.

Ya en el Índice de cadera-cintura se mantuvo en el mismo rango de 0,84 manteniéndose en un riesgo bajo de presentar enfermedades cardiacas; en la variable de % graso se ve una gran disminución durante cada toma pasando de una toma inicial de 32,57 a una final de 28,71 encontrándose en los niveles recomendados; la referencia del % masa muscular fue muy buena ya que aumento gradualmente a lo que disminuía el % graso, teniendo una primera toma de 33,33, una segunda de 33,9 y una última toma de 36,05; en el % óseo este aumento de 13,2 paso a 13,64 y en la última toma se llegó a 14,34; por ultimo en el somato tipo la paciente tuvo un predominio de endomorfo.

FIGURA 3. VALORACIÓN ANTROPOMÉTRICA



Fuente: El autor.

En esta grafica se puede evidenciar los cambio que la persona ha tenido durante todo el proceso de ejercicio físico en la cual ha dado como resultados cambios estructurales y lo más importante que se ha prevenido múltiples enfermedades que se pueden derivar por la hipertensión, la mala alimentación y otros factores que pueden desencadenar mayores problemas, por medio de esta valoración antropométrica se ve el cambio que tuvo la persona con respecto a su peso, de igual forma este cambio afecto positivamente su IMC viéndose una decadencia de está dejando a la persona en niveles normales, en el porcentaje graso se vio una mejoría en la cual fue disminuyendo considerablemente e inversamente proporcional el porcentaje muscular aumento. Finalmente se puede decir que la persona evidencio un gran progreso con los objetivos planteados y con el ejercicio físico planeada durante las 36 sesiones de ejercicio físico.

7 DISCUSION DE RESULTADOS

El programa de prescripción del ejercicio físico como medicina para la hipertensión, permite evidenciar la importancia del ejercicio, en personas con enfermedades crónicas no transmisibles como la hipertensión, reduciendo y controlando los índices elevados de la tensión arterial como lo expresa Morgan Rojas (2008), el ejercicio físico es una herramienta terapéutica en donde se mejora la calidad de vida de las personas.

El ejercicio físico en una persona hipertensa es de carácter importante para el control de los índices de tensión arterial teniendo en cuenta que el ejercicio físico en este caso se basa en lo aerobio como lo plantea Cruz (et al., 2010), el cual por medio de este tipo de ejercicio la tensión arterial puede disminuir significativamente y realizando ejercicios sencillos como caminar, nadar, trotar entre otras actividades que en este programa se realizaron conseguir los resultados esperados.

Por otro lado un programa de ejercicios físicos para controlar la hipertensión debe garantizar que la persona maneje según Iza-Stoll (2006), una buena alimentación, que la persona no consuma alcohol, que baje la ingesta de grasas y de sal; siendo estos factores malos para el programa ya que no permite que la persona mejore su tensión arterial, pero que por medio del programa estos hábitos cambien y se lleve como ganancia unos buenos hábitos de vida saludable y controle su hipertensión.

Según Rodríguez Hernández (2012), el ejercicio físico aeróbico combinado con ejercicio de contra-resistencia (además del uso de los fármacos prescritos por el médico) son el mejor medio para la prevención y el tratamiento posible para las personas con esta enfermedad, se puede dar en que reduce los factores de riesgo, controlar la frecuencia cardíaca, mejorar la capacidad funcional, la capacidad cardiovascular y disminuye los niveles de ansiedad y depresión. (Rodríguez Hernández, 2012), partiendo por lo establecido por este autor se concuerda en los procesos que se lleva referente al programa en el cual se maneja los ejercicios de

contra-resistencia y acompañado con ejercicios de tipo aerobio como base principal de este programa de prescripción, la persona demostró una gran mejoría de su tensión arterial dando un resultado positivo.

Comprobando lo expuesto por Coronel (et al., 2012), en su investigación en donde las personas estudiadas demostraron mejoría gracias a los ejercicios de tipo aerobio y que en el caso específico de esta investigación los resultados fueron positivos mejorando y controlando los índices de tensión arterial elevadas que después de un programa de ejercicio físico se notaron los cambios en los individuos.

También se comprueba lo establecido por Reza (et al., 2011), el cual por medio del ejercicio físico las personas mejoraron significativamente su presión sistólica y diastólica dando como resultado la importancia del ejercicio físico en este tipo de población como medida de prevención y de controlar este tipo de enfermedad crónica no transmisible, de igual forma se resalta el valor tan importante que tiene el ejercicio en las personas del común dando beneficios para su salud, demostrando acertadamente que este programa fue efectivo con relación a los resultados esperados.

Todo lo anterior se puede evidenciar por medio de los resultados que arrojaron la toma de frecuencia cardiaca en la cual esta tuvo una gran mejoría y aceptación frente al ejercicio físico; la tensión arterial como principal variable mejoro significativamente en la persona logrando controlar y disminuir la tensión arterial que inicialmente estaba elevada; y la valoración antropométrica en donde mejoro su peso, IMC (Índice de masa corporal), % de grasa y % muscular.

8 CONCLUSIONES

Se diseñó este proyecto “Prescripción del ejercicio físico como medicina para la hipertensión” dirigido a una paciente con 51 años de edad con problemas de hipertensión con el fin de controlar los índices de tensión arterial por medio del ejercicio físico, lográndose los objetivos esperados en el individuo y que este tipo de programa sirva para la comunidad que padece de esta enfermedad.

Este programa se aplicó en una paciente que a través del ejercicio físico desarrollo cambios estructurales relacionados con el IMC, relación cintura-cadera, peso y frecuencia cardiaca y la más importante la tensión arterial, los cuales fueron clave para dar los resultados esperados durante la prescripción del ejercicio físico.

Los cambios reflejados en la tensión arterial fueron muy importantes para evidenciar la eficacia del ejercicio físico en enfermedades crónicas no transmisibles, en este caso en una enfermedad como la hipertensión el cual se logró con el ejercicio físico controlar la tensión arterial de la persona.

REFERENCIAS BIBLIOGRAFICAS

- Alemán, J. A., de Baranda Andujar, P. S., & Ortín, E. J. (2014). *Guía para la prescripción de ejercicio físico en pacientes con riesgo cardiovascular. SEH-LELHA*. Recuperado el 21 de Febrero de 2015, de <http://www.pilarmartinescudero.es/AbrilMayoJunio2014/Guia%20Prescripcionejercicio%20pacientes%20con%20RCV.pdf>
- Alvarez, C., & Morato, J. L. (20 de Junio de 2012). *Gazeta de Antropologia*. Recuperado el 22 de Abril de 2015, de http://www.ugr.es/~pwlac/G28_14Carmen_Alvarez-JoseLuis_SanFabian.html
- Avila, J., & Garcia, E. (Julio-Agosto de 2004). *Beneficios de la práctica del ejercicio en los ancianos*. Recuperado el 15 de Febrero de 2014, de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0016-38132004000400013
- Bayego, S., Subirats Vila, G., & Soteras Martínez, I. (2012). *Prescripción de ejercicio físico: indicaciones, posología y efectos adversos*. Recuperado el 10 de Enero de 2015, de <http://linkinghub.elsevier.com/retrieve/pii/S0025775311000947?via=sd>
- Bonache, J. (Mayo de 1998). *Universidad Carlos III de Madrid*. Recuperado el 4 de Abril de 2015, de <http://e-archivo.uc3m.es/bitstream/handle/10016/6395/db981004.pdf?sequence=1>
- Carazo, P. C. (2006). *El método de estudio de caso*. Recuperado el 21 de Abril de 2015, de http://ciruelo.uninorte.edu.co/pdf/pensamiento_gestion/20/5_El_metodo_de_estudio_de_caso.pdf
- Coronel, P. L., Delgado, J. A., Arcia, J. C., Torrez, J. M., & Pedroso, I. (2012). *Actividad física vs hipertensión arterial. Investigaciones Medicoquirúrgicas, 2(2), 63-67*. Recuperado el 11 de Enero de 2015, de <http://www.revcimeq.sld.cu/index.php/imq/article/view/143>

- Corsino, E. L. (2008). Recuperado el 8 de Septiembre de 2014, de http://www.saludmed.com/academico/fisioejer/labs/LAB_I23-Indice_Masa_Corporal.pdf
- Cruz, J. C., Cueto, B., Fernández, A., & García, L. (2013). *Motricidad. European Journal of Human Movement, Vol 3 (1997)*. Recuperado el 10 de Enero de 2015, de <http://www.revistamotricidad.es/openjs/index.php?journal=motricidad&page=article&op=viewArticle&path%5B%5D=25&path%5B%5D=53>
- Escuela Colombiana de Ingenieria. (2011-2012). *Antropometria, Facultad de Ingenieria Industrial*. Recuperado el 22 de Junio de 2014, de http://www.escuelaing.edu.co/uploads/laboratorios/2956_antropometria.pdf
- García, P. O., Linares, Y. L., Brito, A. D., & Li, F. C. (2010). *FINLAY "Revista de enfermedades no transmisibles"*. Recuperado el 5 de Enero de 2015, de <http://revfinlay.sld.cu/index.php/finlay/article/view/5>
- Hernandez Olguin , Z. (Enero de 2008). *Universidad autonoma del Estado de Hidalgo*. Recuperado el 9 de Mayo de 2015, de http://www.uaeh.edu.mx/nuestro_alumnado/icsa/licenciatura/documentos/Relacion%20del%20indice%20cintura%20cadera.pdf
- Hernandez, M. R. (26 de Noviembre de 2012). Recuperado el 24 de Abril de 2015, de <http://www.revistas.ucr.ac.cr/index.php/intersedes/article/view/2994/2906>
- Instituto Nacional de Salud. (23 de Octubre de 2013). Recuperado el 8 de Noviembre de 2013, de <http://www.ins.gov.co/lineas-de-accion/Subdireccion-Vigilancia/Paginas/no-transmisibles.aspx#.Umwkotlz07k>
- Iza-Stoll, A. (2006). *Simposio Hipertension Arterial*. Recuperado el 19 de Enero de 2014, de <http://www.scielo.org.pe/pdf/amp/v23n2/v23n2a09>
- Liga colombiana contra el infarto y la hipertension. (2013). *Liga colombiana contra el infarto y la hipertension*. Recuperado el 8 de Febrero de 2014, de <http://www.colombiacorazon.com/Betabloqueantes.html>
- Martinez, E. (2010). *Educación Física Y Deporte, Vol 7, No. 1,2 (1985)*. Recuperado el 11 de Febrero de 2014, de <http://aprendeonline.udea.edu.co/revistas/index.php/educacionfisicaydeporte/article/viewArticle/4681>

- Morel, V. (2011). *meddir.net*. Recuperado el 13 de Septiembre de 2014, de <http://www.meddir.net/ejercicioyeladultomayor.htm>
- OMS. (2013). Recuperado el 8 de Noviembre de 2013, de <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs355/es/>
- OMS. (2013). *Informacion general sobre la HIPERTENSION en el mundo*. Recuperado el 8 de Noviembre de 2013, de http://www.who.int/cardiovascular_diseases/publications/global_brief_hypertension/es/index.html
- OMS. (Mayo de 2014). *Organizacion Mundial de la Salud (indice de masa corporal)*. Recuperado el 22 de Junio de 2014, de <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs311/es/>
- Organizacion Mundial de la Salud. (2014). *Estrategia mundial sobre regimen alimentario, actividad fisica y salud*. Recuperado el 19 de Enero de 2014, de <http://www.who.int/dietphysicalactivity/pa/es/>
- Organizacion Mundial de la Salud. (2014). *Estrategia mundial sobre regimen alimentario, actividad fisica y salud*. Recuperado el 19 de Enero de 2014, de <http://www.who.int/dietphysicalactivity/pa/es/>
- Quintana, M. S. (2005-2006). *FACULTAD DE CIENCIAS DE LA ACTIVIDAD FISICA Y EL DEPORTE*. Recuperado el 13 de Septiembre de 2014, de <http://ocw.upm.es/educacion-fisica-y-deportiva/kinantropometria/contenidos/temas/Tema-3.pdf>
- Reza, C. G., Sánchez, P. B., Pilar, M. M., & Castro, M. E. (2011). Recuperado el 11 de Enero de 2015, de <http://www.scielo.br/pdf/ean/v15n4/a09v15n4.pdf>
- Rojas, C. M. (2008). *(Prescripción de ejercicio en pacientes con hipertensión arterial. Revista Costarricense de Cardiología, 10(1-2), 19-23.)*. Recuperado el 10 de Enero de 2015, de http://www.scielo.sa.cr/scielo.php?pid=S1409-41422008000100004&script=sci_arttext
- Sánchez, R. A., Ayala, M., Baglivo, H., Velázquez, C., Burlando, G., Kohlmann, O., y otros. (s.f.). Recuperado el 8 de Enero de 2015, de http://www.scielo.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-85602010000100012

Sierra, M. B., & Steele, S. (2011). *Efdeportes* . Recuperado el 13 de Septiembre de 2014, de <http://www.efdeportes.com/efd154/somatotipo-y-deporte.htm>

Texas Heart Institute. (Octubre de 2013). *Texas Heart Institute*. Recuperado el 8 de Febrero de 2014, de Diureticos : http://www.texasheartinstitute.org/HIC/Topics_Esp/Meds/diurm_sp.cfm

Texas Heart Institute. (Octubre de 2013). *Texas Heart Institute*. Recuperado el 8 de Febrero de 2014, de Beta-bloqueadores : http://www.texasheartinstitute.org/HIC/Topics_Esp/Meds/betam_sp.cfm

Velez, L. V. (2008). *Recinto de Ponce Universidad Interamericana de Puerto Rico*. Recuperado el 9 de Marzo de 2014, de <http://www.ponce.inter.edu/cai/Comite-investigacion/investigacion-cualitativa.html>

weightlossforall. (2010). *weightlossforall*. Recuperado el 13 de Septiembre de 2014, de <http://www.weightlossforall.com/es/porcentaje-de-grasa-corporal-ideal-en-hombres-y-mujeres>

ANEXOS

- Sesiones de clase (sesión 1 a 36)
- Carta de consentimiento a la paciente.
- Valoración Antropométrica 1
- Valoración Antropométrica 2
- Valoración Antropométrica 3

SESION N. 1		
Objetivo: Valoración inicial: antropometría, somato tipo, F.C y Tensión arterial.		Semana: 1
Parte Inicial	Parte central	Parte final
Presentación y explicación del programa de prescripción de actividad física.	Se realiza la valoración antropométrica, en el cual se toman los pliegues, medidas, peso, talla, frecuencia cardiaca y tensión arterial.	Aclaración de preguntas y dudas del paciente.

SESION N. 2		
Objetivo: Iniciación la actividad física		Semana: 1
Parte Inicial	Parte Central	Parte Final
<ol style="list-style-type: none"> 1. Toma F.C y T.A 2. Se realizara 10 minutos en la elíptica. 3. Movimiento articular. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Sentadilla media (4 series de 15 repeticiones) 2. Flexo-extensión de brazo con apoyo en rodillas (4 series 15 repeticiones) 3. Abdominales 4. Dorsales. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 10 minutos en bicicleta estática. 2. Estiramiento estático. 3. Toma de F.C y T.A

SESION N. 3		
Objetivo: Ejercicio físico aeróbica (65% F.C Max)		Semana: 1
Parte inicial	Parte central	Parte final
<ol style="list-style-type: none"> 1. Toma F.C y T.A 2. Movimiento articular. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Se realizara 15 minutos en la trotadora con una frecuencia cardiaca (FC) menor a 120 pulsaciones por minuto. 2. 15 minutos en la cicla con igual frecuencia. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Estiramiento general 2. Toma F.C y T.A

SESION N. 4		
Objetivo: Ejercicio físico de resistencia de fuerza enfocada en tren inferior.		Semana: 2
Parte Inicial	Parte Central	Parte Final.
<ol style="list-style-type: none"> 1. Toma F.C y T.A 2. 15 minutos en bicicleta estática 3. Movimiento articular. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. En el step subir y bajar, se hace una sentadilla media cada vez que suba y baje. 2. Realizar paso de carrera. 3. Trabajo de aductores 4. Realizar tijera 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Estiramiento 2. Toma F.C y T.A

SESION N. 5		
Objetivo: Ejercicio físico aeróbica (65% F.C Max.)		Semana: 2
Parte Inicial	Parte Central	Parte Final
<ol style="list-style-type: none"> 1. Toma F.C y T.A 2. 15 minutos en la elíptica. 3. Movimiento articular 	<ol style="list-style-type: none"> 1. A una distancia de 10 metros se dejan 8 conos, ir y traerlos pero cada vez que deje uno realiza 5 sentadillas, realizar los mismo aumentando de un cono hasta llegar a 12, pero en la segunda serie se realizan abdominales, en la tercera tijera y en la última transporta un palo de escoba. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 10 minutos en bicicleta estática 2. Buen estiramiento. 3. F.C y T.A.

SESION N. 6		
Objetivo: Ejercicio físico de resistencia a la fuerza de tren superior y abdomen.		Semana: 2
Parte Inicial	Parte Central	Parte Final
<ol style="list-style-type: none"> 1. Toma de F.C y T.A 2. 15 minutos en la trotadora. 3. Movimiento articular. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Bíceps con palo de escoba. 2. Acostada boca arriba, piernas extendidas, subir y bajar las piernas 3. Con las mancuernas de 2.5 realizar trabajo de hombro. 4. Sesión de Abdominales 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 10 minutos en la elíptica. 2. Buen estiramiento. 3. Toma de F.C y T.A

SESION N. 7		
Objetivo: Ejercicio físico aeróbica (65% de F.C Max)		Semana: 3
Parte inicial	Parte Central	Parte Final
<ol style="list-style-type: none"> 1. Toma F.C y T.A 2. Movimiento articular. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 20 minutos en cicla (FC 120 pulsaciones) 2. 20 minutos en elíptica 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Buen estiramiento. 2. Toma F.C y T.A

SESION N. 8		
Objetivo: Ejercicio físico de resistencia a la fuerza de tren superior y abdomen.		Semana: 3
Parte Inicial	Parte Central	Parte Final
<ol style="list-style-type: none"> 1. 10 minutos en elíptica. 2. Movimiento articular 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Realizar sentadilla media y con el palo de escoba levantarlo hacia arriba 2. Elevación lateral de piernas. 3. Con las mancuernas de 2 Lb, de pie levantarlas hacia el frente. 4. Con el step dejar un pie apoyado y el otro en el suelo realizar sentadilla. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 10 minutos en la trotadora. 2. Buen estiramiento

SESION N. 9		
Objetivo: Ejercicio físico aeróbico (65% al 75% de la F.C Max.)		Semana: 3
Parte Inicial	Parte Central	Parte Final
1. Toma F.C y T.A 2. Movimiento articular	1. Video de zumba 2. Toma F.C y T.A	1. Estiramiento 2. Toma F.C y T.A

SESION N. 10		
Objetivo: Ejercicio físico de resistencia a la fuerza de tren superior y tren inferior.		Semana: 4
Parte Inicial	Parte Central	Parte Final
1. Trote continuo (15minutos) 2. Skipping, elevación de rodillas. 3. Movimientos articulares	1. En el TRX realizar flexo-extensión de brazos y piernas. 2. Acostado realizar flexo-extensión de brazo con palo de escoba 3. Realizar 15 ranitas, 4 series.	1. 15 minutos en bicicleta estática 2. Buen estiramiento.

SESION N. 11		
Objetivo: Ejercicio físico aeróbica (65% y 75% de la F.C máx.		Semana: 4
Parte Inicial	Parte Central	Parte Final
<ol style="list-style-type: none"> 1. Toma T.A y F.C 2. Movimiento articular. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 20 minutos en cicla 2. 20 minutos en elíptica. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Buen estiramiento. 2. Toma T.A y F.C

SESION N. 12		
Objetivo: Ejercicio físico aeróbico (65% al 75% de la F.C Max.)		Semana: 4
Parte Inicial	Parte Central	Parte Final
<ol style="list-style-type: none"> 1. Toma F.C y T.A 2. Movimiento articular. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Video zumba. 2. Toma F.C y T.A 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Buen estiramiento 2. Toma F.C y T.A

SESION N. 13		
Objetivo: Realizar valoración antropométrica		Semana: 5
Parte Inicial	Parte Central	Parte final
	1. Realizar valoración antropométrica para evaluar cambios en la primera fase.	

SESION N. 14		
Objetivo: Ejercicio físico de resistencia a la fuerza enfocado en la parte Core.		Semana: 5
Parte Inicial	Parte Central	Parte Final
1. 15 minutos en elíptica. 2. Movimiento articular.	1. Boca abajo, levantar la parte del tronco. 2. Acostado, con las manos trata lateralmente de tocar los tobillos. 3. Con el palo de escoba realizar movimiento de péndulo. 4. Ejercicio canoas.	1. 15 minutos en bicicleta estática. 2. Estiramiento General.

SESION N. 15		
Objetivo: Ejercicio físico aeróbico (65% al 75% de la F.C máx.)		Semana: 5
Parte Inicial	Parte Central	Parte Final
1. Toma F.C y T.A 2. Movimiento articular.	1. 25 minutos en trotadora. 2. 25 Minutos en bicicleta estática.	1. Buen estiramiento. 2. Toma F.C y T.A

SESION N. 16		
Objetivo: Salida de campo para desarrollar Ejercicio físico aeróbico (65% al 75% de la F.C Max.)		Semana: 6
Parte Inicial	Parte Central	Parte Final
1. Toma T.A y F.C 2. 15 minutos en elíptica. 3. Movimiento articular	1. Trabajo de campo en el parque: 3 bloques de 15 minutos, trotando. (cada bloque de 3 series) Descanso entre bloque de 5 minutos y entre series de 3 minutos.)	1. 15 Minutos en bicicleta estática. 2. Buen estiramiento. 3. Toma F.C y T.A

SESION N. 17		
Objetivo: Ejercicio físico de resistencia a la fuerza con suspensión.		Semana: 6
Parte Inicial	Parte Central	Parte Final
1. 15 minutos en elíptica. 2. Movilidad articular.	1. Flexo-extensión de brazo. 2. Sentadilla profunda, con pies ubicados un poco más a la medida de los hombros. 3. En un solo pie realizar sentadilla. Con apoyo en TRX, realizar tijera.	1. 15 minutos en bicicleta estática. 2. Estiramiento.

SESION N. 18		
Objetivo: Ejercicio físico aeróbica (65% al 75% de la F.C máx.)		Semana: 6
Parte Inicial	Parte Central	Parte Final
1. Toma T.A y F.C 2. Movimiento articular.	1. 25 minutos en bicicleta estática. 2. 25 minutos en elíptica. 3. Toma F.C y T.A	1. Buen estiramiento. 2. Toma F.C y T.A

SESION N. 19		
Objetivo: Ejercicio físico aeróbica (65% al 75% de F.C máx.)		Semana: 7
Parte Inicial	Parte Final	Parte Central.
<ol style="list-style-type: none"> 1. Toma T.A y F.C 2. 15 minutos en trotadora. 3. Movimiento articular. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. A una distancia de 10 metros se dejan 8 conos, ir y traerlos pero cada vez que deje uno realiza 5 sentadillas, realizar los mismo aumentando de un cono hasta llegar a 12, pero en la segunda serie se realizan abdominales, en la tercera tijera y en la última transporta los conos en la mano. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 15 minutos en bicicleta estática. 2. Buen estiramiento. 3. Toma F.C y T.A

SESION N. 20		
Objetivo: Ejercicio físico de resistencia a la fuerza de tren superior y tren inferior.		Semana: 7
Parte Inicial	Parte Central	Parte Final
<ol style="list-style-type: none"> 1. 15 minutos en trotadora. 2. Movimiento articular. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Con dos step a los lados realizar sentadilla. 2. Con las mancuernas al lado realizar tijera alterna. 3. Flexo-extensión de brazos. 4. Trabajo de tríceps sobre el step. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 15 minutos en elíptica. 2. Buen estiramiento.

SESION N. 21		
Objetivo: Ejercicio físico aeróbico (65% al 75% de la F.C máx.)		Semana: 7
Parte Inicial	Parte Central	Parte Final
<ol style="list-style-type: none"> 1. Toma T.A y F.C. 2. Movimiento articular. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 25 minutos en bicicleta estática. 2. 25 minutos en trotadora 3. Toma T.A y F.C 	<ol style="list-style-type: none"> 1. Buen Estiramiento. 2. Toma F.C y T.A

SESION N. 22		
Objetivo: Ejercicio físico aeróbico (65% al 75% de la F.C máx.)		Semana: 8
Parte Inicial	Parte Central	Parte Final
<ol style="list-style-type: none"> 1. Toma F.C y T.A 2. 15 minutos en bicicleta estática. 3. Movimiento articular 	<ol style="list-style-type: none"> 4 series de 15 minutos de trote continuo, con descanso entre serie de 5 minutos. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 15 minutos en bicicleta estática. 2. Buen estiramiento. 3. Toma F.C y T.A

SESION N. 24		
Objetivo: Ejercicio físico aeróbica (65% al 75% de la F.C máx.)		Semana: 8
Parte Inicial	Parte Central	Parte Final
1. Toma T.A y F.C 2. Movimiento auricular.	1. 25 minutos en trotadora. 2. 25 minutos en bicicleta estática. 3. Toma T.A y F.C	1. Estiramiento 2. Toma T.A y F.C

SESION N. 23		
Objetivo: Ejercicio físico de resistencia a la fuerza enfocado en la parte Core.		Semana: 8
Parte Inicial	Parte Central	Parte Final
1. 15 minutos en elíptica. 2. Movimiento articular.	1. Acostada boca arriba con el balón tomarlo con las piernas y elevarlas. 2. En el balón acostarse y realizar abdominales. 3. Con el palo de escoba realizar trabajo de oblicuos lateralmente 4. Piernas totalmente extendidas y formando un ángulo de 90° con respecto al tronco, con las manos subir a tocar punta de pies.	1. 15 minutos en elíptica. 2. Buen estiramiento.

SESION N. 25		
Objetivo: Ejercicio físico de resistencia a la fuerza de tren superior y tren inferior		Semana: 9
Parte Inicial	Parte Central	Parte Final.
<ol style="list-style-type: none"> 1. 20 minutos de elíptica 2. Buen estiramiento. 	<ol style="list-style-type: none"> 1. En TRX flexo-extensión de brazos. 2. Con apoyo en el TRX realizar ranitas. 3. Con el palo de escoba acostada trabajar pecho. 4. Con el palo de escoba de pie, apoyar en la parte posterior de la cabeza y realizar tijera 	<ol style="list-style-type: none"> 1. 20 minutos en bicicleta estática. 2. Buen estiramiento.

SESION N. 26		
Objetivo: Ejercicio físico aeróbico (65% al 75% de la F.C Max.)		Semana: 9
<ol style="list-style-type: none"> 1. Toma T.A y F.C 2. 20 Minutos en elíptica 3. Movimiento articular. 	En bicicleta estática realizar 5 minutos en pedales y dos de descanso. Se realiza 5 series (cada uno de 5 minutos) y descanso sentado en la bicicleta de dos minutos.	<ol style="list-style-type: none"> 1. Estiramiento. 2. Toma T.A y F.C

SESION 27		
Objetivo: Ejercicio físico de resistencia a la fuerza en Core.		Semana 9
Parte Inicial	Parte Central	Parte Final
1. 20 minutos en elíptica. 2. Movimiento articular.	1. Con el balón medicinal de 4kg, acostado boca arriba manos hacia atrás, levantamos y tocar punta de pies con el balón. 2. En la misma posición del ejercicio anterior pero se lleva el balón hacia los lados. 3. En posición de sentado realizar giros moviendo solo el tronco.	1. 20 minutos en elíptica. 2. Buen estiramiento.

SESION N. 28		
Objetivo: Ejercicio físico aeróbico (65% al 75% de la F.C Max.)		Semana: 10
Parte Inicial	Parte Central	Parte Final
1. Toma T.A y F.C 2. Movimiento articular.	1. 25 minutos en trotadora. 2. 25 minutos en elíptica	1. Buen estiramiento. 2. Toma F.C y T.A

SESION N. 29		
Objetivo: Ejercicio físico de resistencia a la fuerza de tren superior y tren inferior		Semana: 10
Parte Inicial	Parte Central	Parte Final
1. 20 minutos en elíptica. 2. Movimiento articular	1. Trabajo de bíceps 2. Sentadilla con salto. 3. Con el palo de escoba de pie extender y flexionar los brazos. 4. Saltar lazo, siempre en puntas de pies.	1. 20 minutos en bicicleta estática. 2. Buen estiramiento.

SESION N. 30		
Objetivo: Ejercicio físico aeróbico (65% al 75% de la F.C Max.)		Semana: 10
Parte Inicial	Parte Central	Parte Final
1. Toma T.A y F.C 2. 15 minutos en trotadora. 3. Movimiento articular.	1. Video zumba	1. Toma T.A y F.C 2. Buen estiramiento.

SESION N. 31		
Objetivo: Ejercicio físico aeróbico (65% al 75% de la F.C Max.)		Semana: 11
Parte Inicial	Parte Central	Parte Final
1. Toma T.A y F.C 2. Movimiento articular.	1. 25 minutos en trotadora. 2. 25 minutos elíptica	1. Buen estiramiento. 2. Toma T.A y F.C

SESION N. 32		
Objetivo: Ejercicio físico de resistencia a la fuerza de tren superior y tren inferior		Semana: 11
Parte Inicial	Parte Central	Parte Final
1. 15 minutos en bicicleta estática. 2. Movimiento articular.	1. En TRX realizar trabajo de tríceps. 2. En TRX realizar sentadilla pero con un solo pie (alternado) 3. Con la barra realizar trabajo de bíceps. 4. Con la barra realizar sentadilla.	1. 15 minutos en elíptica. 2. Buen estiramiento.

SESION N. 33		
Objetivo: Ejercicio físico aeróbico (65% al 75% de la F.C Max.)		Semana: 11
Parte Inicial	Parte Central	Parte Final
1. Toma T.A y F.C 2. 15 Minutos en elíptica. 3. Movimiento articular	1. 45 minutos de trote continuo	1. 15 minutos en bicicleta estática. 2. Buen estiramiento. 3. Toma T.A y F.C

SESION N. 34		
Objetivo: Ejercicio físico de resistencia a la fuerza enfocado en la parte Core.		Semana: 12
Parte Inicial	Parte Central	Parte Final
1. 15 Minutos en elíptica. 2. Movimiento articular	1. Abdominales. 2. Boca abajo, con la manos al pie de las costillas realizar flexo-extensión de brazo. 3. Acostado elevar los pies intercalándolos. (30 repeticiones) 4. Acostado llevar las piernas al pecho (30 repeticiones)	1. 15 minutos en bicicleta estática. 2. Buen estiramiento.

SESION N. 35		
Objetivo: Ejercicio físico aeróbico (65% al 75% de la F.C Max.)		Semana: 12
Parte Inicial	Parte Central	Parte Final
1. Toma T.A y F.C 2. Movimiento articular	1. 25 minutos en elíptica 2. 25 minutos en bicicleta estática.	1. Buen estiramiento. 2. Toma de T.A y F.C

SESION N. 36		
Objetivo: Valoración antropométrica final		Semana: 12
Parte Inicial	Parte Central	Parte Final
	Se realiza la valoración antropométrica final para revisar los cambios y de igual forma se toma la tensión arterial final y la frecuencia cardiaca final.	

Ibagué, 15 de enero de 2014

Sra. PIEDAD GUZMAN

La presente es para pedir su consentimiento para la realización mi proyecto de investigación para optar al título de Licenciatura en Educación Física, Recreación y Deportes, en el cual consistirá en realizar un programa de prescripción del ejercicio físico en donde en su caso en particular ayudarla a controlar los índices de tensión arterial por medio del ejercicio físico, realizándose cada sesión durante tres días a la semana y este programa durara 12 semanas, siendo un total de 36 sesiones.

Cordialmente,

Diego Alejandro Hernández.
C.C 1.110.538.558 de Ibagué.

Anexo 2. Valoración antropométrica 1

INFORME CINEATROPOMETRICO

Estudio rea DIEGO A. HERNANDEZ

Nombre:	PIEDAD GUZMA	Teléfono:	3E+09	Fecha de nacimiento:	27/02/1960	Periodo de entrenamiento:	GRAL
Deporte:	fitness	Practica:		Edad decimal:	55,2	Fecha de evaluación (D/M)	12/04/2015
Categoría:	Mayores			Estatura (mts):	1,56	Índice AKS	1,65
Sexo:	FEMENINO			Peso (Kg):	63	Índice de Masa Corporal	25,89

Diametros

Biepicondilar humeral	6,1
Radiocubital	4,9
Biepicondilar femoral	8,7

Pliegues cutaneos en (Cms)

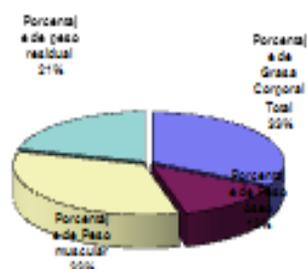
Biceps	22
Triceps	34
Subescapular	24
Suprailíaco	34

Abdominal	48
Muslo anterior	27
Medial de Pierna	29
Pectoral	

Perímetros musculares (Cms)

	Der	Izq
Torax	91	
Abdomen inferior	83	
Cadera	99	
Biceps relajado	27,4	
Biceps contraído	27,9	
Muslo superior	53,2	
Pantorrilla	39	

Composición Corporal



Composición Corporal (Método de Ross y Guimaraes)

Sumatoria 6 pliegues (Tukarz)	196,00	Perim útero (kgrz.)	8,32	Perim residual en kgrz. (Wurch: 20,9%)	13,17
Perim ideal	51,79	Porcentaje de Perim útero	13,20	Porcentaje de perim residual	20,9
Perim total	63,00	Perim muscular (kgrz.)	21,00	Masa Corporal Magra (kgrz.)	42,48
Perim Grasa Ideal (kgrz.)	6,22	Perim Muscular Ideal (kgrz.)	24,09	Masa Corporal Magra Ideal (kgrz.)	46
Perim Grasa (kgrz.)	20,52	Porcentaje de Perim muscular	33,33	Porcentaje Grasa Ideal	16,06
Porcentaje de Grasa Corporal Total	32,57	Porcentaje de Perim Muscular id.	51,04	TMB 1 hora	61,31
Porcentaje de Grasa Ideal	12	T.M.B 24hrs.	1171,0	Relación Cintura-Cadera	0,84
Porcentaje de grasa 2	36,13	(JACKSON & POLLOCK(1973))		Bárcular TANITA % de grasa	14

Somatotipo Antropométrico de Heath-Carter

I (ENDOMORFI)	7,00	(INDICE PONDERAL)(40.75)	
II (MESOMORFI)	4,94	EJE X	-6,47
III (ECTOMORFI)	0,52	EJE Y	2,37

Anexo 3. Valoración antropométrica 2

INFORME CINEATROPOMETRICO

Estudio realizado por: **DIEGO A. HERNANDEZ**

Nombre:	PIEDAD GUZMA	Teléfono:	3E+09	Fecha de nacimiento:	27/02/1960	Periodo de entrenamiento:	GRAL
Deporte:	fitness	Practica:		Edad decimal:	55,0	Fecha de evaluación (D/M/A)	02/03/2015
Categoría:	Mayores			Estatura (mts):	1,56	Índice AKS	1,60
Sexo:	FEMENINO			Peso (Kg):	61	Índice de Masa Corporal	25,07

Diametros oseos (Cms)

Biepicondilar humeral	6,1
Radiocubital	4,9
Biepicondilar femoral	8,7

Pliegues cutaneos en (Cms)

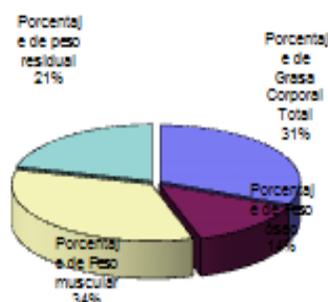
Biceps	20
Triceps	34
Subescapular	24
Suprailiaco	32

Abdominal	45
Muslo anterior	25
Medial de Pierna	29
Pectoral	

Perímetros musculares (Cms)

	Der	Izq
Torax	91	
Abdomen inferior	81	
Cadera	97	
Biceps relajado	27,4	
Biceps contraído	27,9	
Muslo superior	53,2	
Pantorrilla	36	

Composición Corporal



Composición Corporal (Método de Ross y Guimaraes)

Sumatoria 6 pliegues (Yuhasz)	189,00	Peso óseo (kgrs.)	8,32	Peso residual en kgrs. (Worch: 20,9%)	12,75
Peso ideal	51,69	Porcentaje de Peso óseo	13,64	Porcentaje de peso residual	20,9
Peso total	61,00	Peso muscular (kgrs.)	20,68	Masa Corporal Magra (kgrs.)	41,74
Peso Graso Ideal (kgrs.)	6,20	Peso Muscular Ideal (kgrs.)	24,42	Masa Corporal Magra Ideal (kgrs.)	46
Peso Graso (kgrs.)	19,26	Porcentaje de Peso muscular	33,90	Porcentaje Oseo Ideal	16,09
Porcentaje de Grasa Corporal Total	31,57	Porcentaje de Peso Muscular ideal	51,01	TMB 1 hora	61,25
Porcentaje de Grasa Ideal	12	T.M.B 24hrs.	1170,5	Relación Cintura-Cadera	0,84
Porcentaje de grasa 2	35,05	(JACKSON & POLLOCK(1978))		Básculas TANITA % de grasa	14

Anexo 4. Valoración antropométrica 3

INFORME CINEATROPOMETRICO

Estudio realizado por: DIEGO A. HERNANDEZ

D/M/A

Nombre:	PIEDAD GUZMA	Teléfono:	3E+09	Fecha de nacimiento:	27/02/1960	Periodo de entrenamiento:	GRAL
Deporte:	fitness	Practica:		Edad decimal:	55,2	Fecha de evaluación (D/M/A)	12/04/2015
Categoría:	Mayores			Estatura (mts):	1,56	Índice AKS	1,52
Sexo:	FEMENINO			Peso (Kg):	58	Índice de Masa Corporal	23,83

Diametros oseos (Cms)

Biepicondilar humeral	6,1
Radiocubital	4,9
Biepicondilar femoral	8,7

Pliegues cutaneos en (Cms)

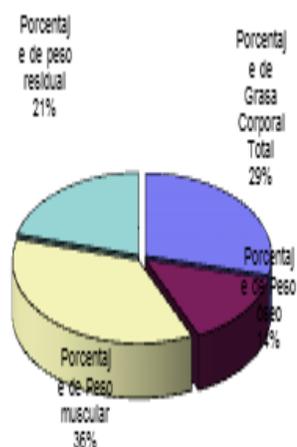
Biceps	16
Triceps	31
Subescapular	22
Suprailíaco	28

Abdominal	38
Muslo anterior	22
Medial de Pierna	28
Pectoral	

Perímetros musculares (Cms)

	Der	Izq
Torax	91	
Abdomen inferior	81	
Cadera	97	
Biceps relajado	27,4	
Biceps contraído	27,9	
Muslo superior	53,2	
Pantorrilla	36	

Composición Corporal



RECOMENDACIONES

Sería interesante, que se desarrollaran otros proyectos relacionados con enfermedades crónicas no transmisibles para evidenciar los cambios que las personas pueden tener por medio del ejercicio físico.

Las personas del común deben asegurarse de tener buenos hábitos de vida y de alimentación para que de esta forma mantengan una buena calidad de vida en su futuro.

Implementar en la vida diaria un programa de prescripción de ejercicio físico dirigido por profesionales como medio de prevención a enfermedades crónicas no transmisibles.