

## **Información Importante**

La Universidad Santo Tomás, informa que el(los) autor(es) ha(n) autorizado a usuarios internos y externos de la institución a consultar el contenido de este documento a través del Catálogo en línea del CRAI-Biblioteca y el Repositorio Institucional en la página Web de la CRAI-Biblioteca, así como en las redes de información del país y del exterior con las cuales tenga convenio la Universidad.

Se permite la consulta a los usuarios interesados en el contenido de este documento, para todos los usos que tengan **finalidad académica**, nunca para usos comerciales, siempre y cuando mediante la correspondiente cita bibliográfica se le dé crédito al trabajo de grado y a su autor.

De conformidad con lo establecido en el Artículo 30 de la Ley 23 de 1982 y el artículo 11 de la Decisión Andina 351 de 1993, la Universidad Santo Tomás informa que “los derechos morales sobre documento son propiedad de los autores, los cuales son irrenunciables, imprescriptibles, inembargables e inalienables.”

**Centro de Recursos para el Aprendizaje y la Investigación, CRAI-Biblioteca  
Universidad Santo Tomás, Bucaramanga**

EFFECTOS DEL ENTRENAMIENTO TIPO HIIT SOBRE LA CONDICIÓN FÍSICA Y  
TENSIÓN ARTERIAL EN ADULTOS MAYORES PERTENECIENTES AL GRUPO DE LA  
UNIVERSIDAD SANTO TOMÁS, BUCARAMANGA

Melisa Andrea Rivera Villamizar

Heidi Katherine Muñoz Rico

Jhon Alexander Zabala Rodríguez

Trabajo de grado para optar al título de Profesional en Cultura física, deporte y recreación.

Asesor

Diana Marcela Aguirre Rueda, PhD

Docente de la Facultad de Cultura Física Deporte y Recreación

Universidad Santo Tomas

Facultad De Cultura Física, Deporte y Recreación

Bucaramanga

2018

## TABLA DE CONTENIDO

<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	7
<b>1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA</b> .....	8
<b>2. Justificación</b> .....	10
<b>3. Objetivos</b> .....	11
3.1 Objetivo general .....	11
3.2 Objetivos específicos .....	11
<b>4. Marco teórico</b> .....	12
4.1 Adulto mayor .....	12
4.2 Tensión arterial .....	13
<b>Tabla 1. Categorías de la tensión arterial. Fuente: 8th Report Joint National Committee (2014)</b> ...	14
4.3 Tratamientos para la hta .....	16
<b>5. Metodología</b> .....	18
5.1 Diseño .....	18
5.2 Población y muestra .....	18
5.3 Criterios de Inclusión .....	18
5.4 Criterios de Exclusión .....	18
5.5 Selección del Test a aplicar .....	18
5.6 Variables: .....	19
5.6.1 Variables dependientes .....	19
5.6.2 Variables independientes .....	20
<b>6. Plan de recolección de la información</b> .....	21
6.1 Fase 1: .....	21
6.2 Fase 2: .....	21
6.3 Fase 3: .....	22
<b>7. Análisis estadísticos</b> .....	23
<b>8. Consideraciones éticas</b> .....	24
<b>9. Resultados</b> .....	25
<b>10. Discusión</b> .....	29

## CONDICIÓN FÍSICA, HIIT Y ADULTO MAYOR

<b>11. Conclusiones</b> .....	33
<b>12. Sugerencias</b> .....	34
<b>13. Presupuesto y cronograma</b> .....	35
<b>Bibliografía</b> .....	36

**LISTA DE TABLAS**

<b>Tabla 1. Categorías de la tensión arterial. Fuente: 8th Report Joint National Committee (2014) ...</b>	<b>14</b>
<b>Tabla 2. Características generales de la población de estudio. ....</b>	<b>25</b>
<b>Tabla 3. Valores de la fuerza en miembros superiores del grupo G1. * <math>p \leq 0,05</math> pre vs post.....</b>	<b>26</b>
<b>Tabla 4. Valores de la fuerza en miembros inferiores del grupo G1. ....</b>	<b>26</b>
<b>Tabla 5. Valores de la flexibilidad en miembros superiores del grupo G1.....</b>	<b>26</b>
<b>Tabla 6. Valores de la flexibilidad en miembros inferiores del grupo G1. ....</b>	<b>27</b>
<b>Tabla 7. Valores de la agilidad del grupo G1. ....</b>	<b>27</b>
<b>Tabla 8. Valores de la resistencia cardiovascular del grupo G1. ....</b>	<b>27</b>
<b>Tabla 9. Características generales de la tensión arterial de la población de estudio. * <math>p \leq 0,05</math> pre vs pos .....</b>	<b>28</b>
<b>Tabla 10. Presupuesto del trabajo .....</b>	<b>35</b>
<b>Tabla 11. Cronograma del trabajo .....</b>	<b>35</b>

**LISTA DE ANEXOS**

<b>ANEXO 1. CONSENTIMIENTO INFORMADO.....</b>	<b>43</b>
<b>ANEXO 2. PAR Q .....</b>	<b>47</b>
<b>ANEXO 3. PRUEBAS SENIOR FITNESS TEST .....</b>	<b>49</b>
<b>ANEXO 4. MACROCICLO .....</b>	<b>55</b>
<b>ANEXO 5. SESIONES DE ENTRENAMIENTO.....</b>	<b>56</b>

## INTRODUCCIÓN

Para la Organización Mundial de la Salud (OMS) es claro que los estilos de vida poco saludables no aparecen simplemente en la adultez, alguno de estos comportamiento se desarrollan en la adolescencia como la inactividad física (1), el cual se considera como un factor que se asocia con la disminución de la condición física, que se caracteriza por el aumento del tiempo dedicado a actividades sedentarias como ver TV, jugar video juegos, navegar por Internet y de comportamiento derivados de la vida moderna que se han descrito como tóxicos para un estilo de vida activo (2) que predisponen para el desarrollo de las enfermedades crónicas no transmisibles (ECNT) (3).

Según los datos de la OMS, alrededor del 60% de la población a nivel mundial no cumple con las recomendaciones mínima de actividad física (AF) y así poder obtener los beneficios para la salud (1), la cual es considerada como una solución para prevenir o tratar distintas enfermedades. Por eso, se describe principalmente la relación que hay entre la actividad física y la salud, mejorando el estilo de vida de las personas.(4-5).

Dentro de las patologías que se pueden tratar con la práctica regular de AF se encuentran las ECNT, como la hipertensión arterial (6-7) siendo el ejercicio físico (EF) de intensidad moderada la más común. Sin embargo, en la actualidad entrenamientos interválico de alta intensidad como el High Interval Training (HIIT), se han venido empleado como herramienta terapéutica (8).

Este tipo de entrenamiento (HIIT), ha sido poco estudiado a nivel nacional y local, lo cual, lo hace novedoso como tratamiento, el cual, puede ser aplicable, siempre y cuando se realice de manera correcta para así poder obtener los resultados deseados como tratamiento no farmacológico.

## 1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Al menos el 60% de la población mundial no realiza la actividad física necesaria para obtener beneficios positivos en la salud, siendo así la inactividad física el cuarto factor de riesgo en lo que respecta a la mortalidad mundial, representando el 6% de las muertes a nivel mundial (1).

Durante los últimos años se ha evidenciado el aumento de las enfermedades crónicas no transmisibles (ECNT) como la diabetes, colesterol, hipertensión y obesidad (9) de tal manera que se incrementan los índices de mortalidad en los adultos mayores.

La hipertensión (HTA) tiene una prevalencia alrededor del 60% a nivel mundial y es la de mayor incidencia en la población mayor de 60 años (1). Esta patología no suele tener síntomas, pero si no es detectada a tiempo puede inducir insuficiencia cardiaca o renal, derrame cerebral y las otras ECNT anteriormente mencionadas (10-11). De igual manera, contribuye al deterioro, morfo y fisiológico, social y psicológico (12).

El 80% de las muertes por ECNT en las personas de mayores 60 años son atribuidas a la tensión arterial alta (13). En los estudios Nacionales de Salud en los años 1965, 1977 y 2007 se obtuvieron los valores de 9,2%, 11,7% y 22,8% respectivamente, con los cual se demuestra que se ha venido incrementado la prevalencia de la HTA en Colombia (14). En Santander para el año 2007, la prevalencia de adultos con HTA era del 6,48% (15)

Como tratamiento para la HTA existe el farmacológico y el no farmacológico, que en una primera fase tan solo con hacer modificaciones en el estilo de vida y teniendo ciertas pautas como alimentación balanceada con relación a la edad, las horas de sueño y la práctica del ejercicio físico recomendado por la OMS que es realizar un mínimo de 150 minutos a la semana con intensidad moderada o 75 minutos con intensidad alta o combinación (1), las cuales pueden ser trotar, caminar, nadar o montar en bicicleta siempre y cuando no presente riesgos cardiovasculares (7), incluyendo trabajo de equilibrio y prevención de caídas tres veces a la semana más el fortalecimiento muscularse, puede notar un cambio considerable, ya que, estas están relacionadas con la disminución de las ECNT (7,14) pero en casos mayores o etapas avanzadas de la HTA se necesita el acompañamiento de fármacos como diuréticos, betabloqueantes, agonistas alfa centrales, calcioantagonistas, inhibidores de la ECA, antagonistas

## CONDICIÓN FÍSICA, HIIT Y ADULTO MAYOR

de los receptores AT (angiotensina), bloqueantes alfa 1 periféricos y vasodilatadores directos con el fin de disminuir la mortalidad y morbilidad por esta enfermedad(7).

Teniendo en cuenta esto, se ha planteado el ejercicio tipo aeróbico como medio para tratar la HTA, ya que, se ha demostrado ser una buena herramienta terapéutica en este tipo de población reduciendo la tasa de mortalidad en comparación con la población sedentaria (6). Pero tenemos que el HIIT es otra modalidad de ejercicio que también ha presentado cambios sobre pacientes hipertensos en un rango de edad de  $46,4 \pm 9,8$  años como lo demuestra el estudio por María Angélica Oleaa, Rodrigo Mancillaa, Sergio Martíneza, Erik Díaz (16)

De igual manera, para el ejercicio físico de intensidad alta, existe métodos de entrenamiento del alto rendimiento como HIIT, el cual, se han postulado para el tratamiento de diversas patologías como obesidad o problemas cardiacos (8).

Algunas de las limitaciones para la recolección de información sobre el estudio, es la adherencia de las personas al programa de ejercicio, el control sobre algunas variables como la ingesta y distintas actividades que realizan en su diario vivir.

Por tanto, surge la siguiente pregunta problema:

***¿Cuál es el efecto del entrenamiento tipo HIIT sobre la condición física y tensión arterial en adultos mayores de la Universidad Santo Tomás, Bucaramanga?***

## 2. Justificación

El envejecimiento es un proceso donde empieza la prevalencia de las diferentes enfermedades reduciendo la capacidad de esfuerzo y resistencia al estrés físico de los adultos mayores y así mismo, la condición física, su autonomía y calidad de vida, su habilidad y capacidad de aprendizaje motriz (18-19).

Teniendo en cuenta lo anterior, una de las ECNT de mayor prevalencia en adultos mayores es la hipertensión arterial y que en la actualidad se plantea la práctica del ejercicio físico como tratamiento terapéutico para llegar a tener un envejecimiento saludable y exitoso.

Las personas adultas entre los 18 y 64 años se les aconseja que realicen actividad física con un mínimo de 150 minutos de trabajo aeróbico moderado a la semana para obtener una mejor condición física y calidad de vida en cuestión de salud o 75 minutos de actividad vigorosa semanales (1); Y en las personas mayores de 65 años se debe trabajar o añadir a su plan de entrenamiento semanal trabajos de equilibrio y prevención de caídas tres veces por semana (20).

Por tanto, en la actualidad se plantea el HIIT, como herramienta terapéutica para lograr que se pueda disminuir el riesgo de esta patología y mejorar la condición física de la persona. Justificando el estudio de manera controlada, pues los efectos que tiene este tipo de método de entrenamiento en la población del adulto mayor sobre la tensión arterial y las capacidades físicas son a nivel intracelular modificando metabólicamente el miocito (21), de igual manera, mejora la capacidad cardio respiratoria (22), también, induce un incremento de la función endotelial en el organismo (23) y además este tipo de entrenamiento estimula la biogénesis mitocondrial (24). Boutcher y cols 25) hacen un resumen de investigaciones realizadas donde se refleja la intervenciones de entrenamiento tipo hiit y los efectos que tiene sobre la P.A y se evidencian disminuciones en la presión sistólica de -2 y -12 mmHg. Dichos resultados se obtienen empleando diversas metodologías de HIIT, con o sin empleo de fármacos. El único factor que se tiene en cuenta es la alta intensidad y la intermitencia. (26)

### **3. Objetivos**

#### **3.1 Objetivo general**

Determinar los efectos del ejercicio físico tipo HIIT sobre la condición física y tensión arterial en adultos mayores de la Universidad Santo Tomás.

#### **3.2 Objetivos específicos**

- Describir las características de la población de estudio con relación a edad y género.
- Valorar la condición física de los adultos mayores mediante el Senior Fitness Test antes y después de la intervención tipo HIIT.
- Describir las capacidades físicas de los adultos mayores antes y después de la intervención tipo HIIT en relación al género.
- Determinar los valores de la presión arterial antes y después de la intervención tipo HIIT.

## 4. Marco teórico

### 4.1 Adulto mayor

El envejecimiento biológicamente según la OMS es la acumulación de años moleculares y celulares a lo largo de los años, en los cuales hay una disminución de las capacidades físicas y mentales pero al mismo tiempo un aumento de riesgos de enfermedades. Las personas entre los 60-74 años, se catalogan como de la tercera edad. Los que se encuentran entre los 75-90 años, se denominan viejos o ancianos y los que sobrepasan los 90 años, se denominan longevos (1).

Según estadísticas mundiales de la OMS entre 2015 y 2050 el porcentaje de la población mundial con más de 60 años de edad será de 900 millones hasta 2000 millones respectivamente, lo cual sería un aumento del 12% al 22%, ya que, el envejecimiento se está presentando más rápido en la actualidad (1).

A nivel de Colombia para el 2013, la población mayor de 60 y más años de edad era el 10.53% del total de la población siendo 2.264.214 hombres y 2.698.277 mujeres, lo que significa que la proporción de mujeres es mayor que los hombres. Se prevé que el crecimiento anual es del 3.18%, siendo así para el 2105 un crecimiento de la población mayor del 3.51% y para el 2020 del 3.76%. Es decir que en las últimas décadas se triplicaría su valor con respecto a la población infantil y juvenil (27).

Dentro de las características morfofisiológicas que se presentan en el proceso de envejecimiento están la pérdida de masa muscular que se denomina sarcopenia (28), pérdida de fuerza muscular que se conoce como dinapenia (29), en la capacidad aeróbica (30), la flexibilidad por alteraciones osteo-musculares (30), cambios en la marcha (31), agilidad y aumento del peso corporal (24), con lo cual se ve afectada la condición física del adulto mayor. Es por ello, que se hace necesario la valoración de la condición física (CF) de esta población, cuyo concepto según Martin, Carl y Lehnertz (32) es: *“un componente del estado del rendimiento. Se basa en primer lugar en la interacción de los procesos energéticos del organismo y los músculos y se manifiesta como capacidad de fuerza, velocidad y resistencia, y también como flexibilidad.”* Y en específico en los adultos mayores va en relación con la

## CONDICIÓN FÍSICA, HIIT Y ADULTO MAYOR

capacidad de realizar las actividades de la vida cotidiana demostrando su grado de autonomía, independencia y calidad de vida en este tipo de población (33).

Para la valoración de la condición física en los adultos mayores se aplica la batería del Senior Fitness Test, que fue creado por Rikli y Jones (34) cumpliendo ciertos requisitos y siendo reconocido a nivel internacional por ser fácil, asequible y de tiempo corto en su aplicación. Se compone por 6 pruebas seguras para la mayoría de las personas a partir de los 60 años hasta la edad de 94 años; las pruebas son:

1. Chair stand test
2. Arm curl test
3. Sit and Reach test
4. Back scratch test
5. 8-foot up-and-go test
6. 2 minute step

### **4.2 Tensión arterial**

Según la American Heart Association (35), la tensión arterial es la fuerza que ejerce la sangre contra las paredes de los vasos sanguíneos. Se diferencian dos tipos de presiones arteriales, la diastólica (P.D), que es la presión cuando late el corazón y la sistólica (P.S), es la presión cuando el corazón descansa entre latidos (36). La presión arterial se mide en milímetros de mercurio (mmHg) y se expresa en dos números, por ejemplo: 130/60 mmHg, siendo el primer número la PS y el segundo número la P.D.

En el año 2014, en el Joint National Committee (37), se establecieron las categorías de la tensión arterial con sus respectivos valores tanto en la P.D y P.S, como se puede observar en la siguiente tabla:

**Tabla 1. Categorías de la tensión arterial. Fuente: 8th Report Joint National Committee (2014)**

CATEGORÍA	PS (mmHg)		PD (mmHg)
NORMAL	Menos de 120	y	Menos de 80
PREHIPERTENSIÓN (HTA1)	120-139	o	80-89
HIPERTENSIÓN 1 (HTA2)	140-159	o	90-99
HIPERTENSIÓN 2 (HTA2)	160-180	o	100-110
CRISIS HIPERTENSIVA (HTA3)	Mayor de 180	o	Mayor de 110

Nota: El rango normal de la tensión es realmente importante para el buen funcionamiento de los órganos vitales como el cerebro, corazón, riñones y por tanto para la salud y bienestar en general (1,35).

Teniendo en cuenta la tabla anterior, al sobrepasar el valor de 120/80 mmHg, es una condición o estado de la persona que representa la presión arterial elevada o hipertensión (HTA), siendo uno de los principales factores que aumentan el riesgo de muerte y enfermedad en el mundo con infartos al miocardio, accidentes cardiovasculares, insuficiencia renal, ceguera, vasculopatía e insuficiencia cardiaca (1,35).

A nivel mundial, la HTA causa alrededor de 9,4 millones de muertes. Así mismo, la HTA, genera alrededor del 45% de las muertes por cardiopatías y alrededor del 51% por accidentes cerebrovasculares (1).

La incidencia progresiva de esta patología es debido al incremento de la población en general, al aumento de la población de adultos mayores y los factores de riesgo como son la inactividad física, sobrepeso, mala alimentación, entre otros (1).

## CONDICIÓN FÍSICA, HIIT Y ADULTO MAYOR

La HTA, es una patología silenciosa sino se modifica o no se lleva un estilo de vida saludable. Se tiene la idea de que es una patología que no tiene síntomas, pero si los tiene como son: dolor de cabeza, mareos, dolor torácico o hemorragia nasal e ignorar estos síntomas puede llegar a ser peligroso, aunque no siempre son indicadores de HTA. Por eso, es importante que las personas lleven un control de la tensión arterial (1,35).

En Colombia, para el año 2015, los adultos entre los 18 a 69 años, la prevalencia de HTA era del 7,23%, representando así que 4 de cada 10 adultos sufren esta patología. También, que la mitad de los adultos desconocen que sufren de HTA y que 1 de que cada 3 adultos en tratamiento no logran mantener valores menores de 140/90 mmHg (17).

La tasa de mortalidad promedio por edad, a causa de la HTA en nuestro país, en el período 2005-2010, se situó en 12,1 por 100.000 habitantes. También se registran en nuestro país que alrededor del 49% de los ataques cardíacos y casi el 62% de accidentes cerebrovasculares son a causa de la HTA.

A nivel de Santander, en el registro del 2011, el 4,59% de la población presentaba esta patología y para el año 2015, la cifra aumentó al 6,46% (17).

Con el lema **“CONOZCA SUS CIFRAS DE PRESIÓN ARTERIAL/2013-2014”**, la Liga Mundial de Hipertensión (WHL, siglas en inglés), la Sociedad Internacional de Hipertensión (ISH, siglas en inglés) junto con los referentes en salud como la Organización Mundial de la Salud (OMS) y Organización Panamericana de la Salud (OPS), se han propuesto incrementar la conciencia a todas las personas a nivel mundial de que conozca sus cifras de la presión arterial (17). Por ello, anualmente cada 17 de mayo, se celebra el **DÍA MUNDIAL DE LA HIPERTENSIÓN**, este año con el lema de **“CONOCE TUS NÚMEROS”** (38).

### 4.3 Tratamientos para la hta

Para el tratamiento de la HTA, se puede realizar por dos vías, por la farmacológica y la no farmacológica.

Para el tratamiento de esta patología por medio de los fármacos, se debe tener en cuenta, la fase que se encuentra la persona, ya que, en la primera fase (HTA1), solo se prescribe la modificación del estilo de vida (39).

En caso de, que con el cambio en el estilo de vida no se logre mejorar los valores de la tensión arterial si se requiere del uso de los fármacos como los diuréticos, inhibidores de la ECA, betabloqueantes, calcioantagonistas, vasodilatadores directos en otros (40).

Como se mencionó anteriormente, la primera etapa de intervención para prevenir y tratar la prehipertensión (HTA1, presión arterial sistólica 120–139 mmHg y/o presión arterial diastólica 80–89 mmHg), es el cambio en el estilo de vida (41), el cual consiste en llevar una dieta balanceada con bajo consumo de sal Dieta DASH (Dietary approach to stop hypertension) recomendada por la American Heart Association (AHA) y la práctica del ejercicio físico entre 30 y 45 minutos de 3 a 4 veces por semana (42-43). El único tipo de ejercicio que se establezca con cuidado con el isométrico intenso en pacientes con HTA3, ya que este tipo de ejercicio tiene un efecto presor y se debe antes realizar el tratamiento antihipertensivo (42).

Es importante resaltar que en el tratamiento de la HTA en las fases 2 y 3, siempre debe ir acompañado de un estilo de vida saludable (39).

En el tratamiento para la HTA con el ejercicio físico, es una intervención de bajo costo y con pocos efectos secundarios adversos siempre y cuando se realice de manera correcta (44).

El ejercicio físico aeróbico es el más recomendado y de igual manera el ejercicio con sobrecarga, ya que, presenta efectos beneficiosos al reducir la presión sanguínea y por tanto ayuda para la prevención y control de la HTA (41).

En la actualidad, estudios han demostrado los efectos beneficiosos del Entrenamiento Interválico de Alta Intensidad (HIIT, siglas en inglés) en las ECNT como diabetes (45) obesidad (46), enfermedades coronarias (47) e hipertensos (26).

## CONDICIÓN FÍSICA, HIIT Y ADULTO MAYOR

Este tipo de entrenamiento consiste en la alternancia de tiempos de ejercicio con periodos de recuperación, con lo cual se logra la posibilidad de mantener la alta intensidad del ejercicio por más tiempo en comparación con el ejercicio continuo (47) la efectividad de este tipo de entrenamiento es debido a la intensidad relativa (capacidad máxima de trabajo individual) el cual se relaciona con la reducción de factores de riesgo de las ECNT (47).

## **5. Metodología**

### **5.1 Diseño**

Estudio cuasi experimental.

### **5.2 Población y muestra**

La población son los adultos mayores en el rango de edad 60-85 años del programa de ejercicio físico de la Universidad Santo Tomás (n=40). La muestra estuvo conformada por 30 adultos mayores del programa USTA.

Se realizó un muestreo no probabilístico por conveniencia. Se excluyeron 10 adultos mayores, por no completar con el 80% del total de las sesiones.

### **5.3 Criterios de Inclusión**

- Ser parte del grupo a evaluar.
- Haber leído y firmado el Consentimiento Informado (**Anexo 1**) y PAR-Q (**Anexo 2**).
- Haber cumplido con el 80% de las sesiones

### **5.4 Criterios de Exclusión**

- Presentar contraindicaciones absolutas o relativas para realizar ejercicio físico.
- Presencia de discapacidad mental.
- Presencia de discapacidad física la cual no pueda completar las sesiones.
- No haber cumplido con el 100% de las sesiones.

### **5.5 Selección del Test a aplicar**

Teniendo en cuenta el grupo de estudio, se selecciona para la valoración de la condición física el Senior Fitness Test (34), el cual valora la fuerza en miembros inferiores y superiores, flexibilidad en miembros inferiores y superiores, agilidad y resistencia.

## 5.6 Variables:

Se registraron las variables de género (hombre y mujer) y edad (número de años cumplidos). Las **variables de interés fueron los componentes de la condición física y la tensión arterial.**

### 5.6.1 Variables dependientes

**Tensión arterial:** la medición de este parámetro se mide mediante el uso del esfigmómetro, el cual mide la fuerza que ejerce la sangre sobre las paredes de las arterias cada vez que el corazón late, lo que significa que la presión es más elevada, proceso que se conoce como presión sistólica y cuando el corazón se encuentra en estado de reposo de un latido a otros, la presión disminuye y este proceso se conoce como presión diastólica. El valor será expresado en milímetros de mercurio (mm/Hg) y se menciona primero la presión sistólica y seguida la presión diastólica. Para la toma de la tensión arterial la realiza un experto, en este caso, el enfermero de la Universidad Santo Tomás.

**Técnica de medición:** para la toma de la tensión arterial, el paciente debe estar en estado de reposo por lo menos 5 minutos antes de ser tomada y evitando hacer ejercicio 30 minutos previos a la toma. El paciente estará sentado con la espalda recta, pies apoyando el suelo sin que las piernas estén cruzadas, el brazo izquierdo estará descubierto y con apoyo a la altura del corazón.

El esfigmómetro debe estar calibrado en los últimos 6 meses y ser de tamaño adecuado para que envuelva el brazo y cierre con facilidad. Se despeja la fosa ante cubital y colocar el borde inferior del brazalete 2 a 3 cm por encima del pliegue del codo para poder palpar la arteria braquial y colocar la campana del estetoscopio en ese nivel. El esfigmómetro empleado fue marca Welch Allyn con precisión de +/- 3 mm/Hg. La toma se realizó en horas de la mañana (8:00 a.m).

Condición física: se valora mediante la aplicación del Senior Fitness Test. Esta valoración se realiza con personal experimentado en la aplicación del test.

**Condición física:** se valora mediante la aplicación del Senior Fitness Test. Esta valoración se realiza con personal experimentado en la aplicación del test.

## CONDICIÓN FÍSICA, HIIT Y ADULTO MAYOR

Las pruebas que comprende este test son (**Anexo 3**):

1. Chair Stand Test
2. Arm Curl Test
3. 2- minute Step Test
4. Chair-Sit and Reach-Test
5. Back Scratch Test
6. Foot up-and-Go Test

### **5.6.2 Variables independientes**

- Género: factor sexual como agente diferenciador.
- Edad: cantidad de años cumplidos a la fecha de aplicación del estudio.
- Talla: medida de la estatura del cuerpo desde los pies hasta la bóveda del cráneo.  
Material: Estadímetro (SECA 206).
- Peso: fuerza del cuerpo sobre un punto de apoyo por la fuerza de gravedad. Material:  
Báscula digital (TANITA BC-730).

## 6. Plan de recolección de la información

Se siguió el siguiente procedimiento para la recolección de la información:

### 6.1 Fase 1:

- Solicitud por escrito a Decanatura de la Facultad de Cultura Física, Deporte y Recreación de la Universidad Santo Tomas Bucaramanga, para contar con la aprobación para la realización del estudio en el programa del Adulto Mayor USTA.
- Sometimiento del protocolo al comité de investigación de la Facultad de Cultura Física, Deporte y Recreación de Bucaramanga, para su aprobación.

### 6.2 Fase 2:

1. Reunión práctica-informativa con los adultos mayores, para ilustrarlos sobre los procedimientos que se llevaran a cabo.
2. Firma del consentimiento informado por parte de los participantes, aceptando libremente hacer parte de esta investigación.
3. Selección de los participantes, aplicando los criterios de elegibilidad ya descritos.
4. Los sujetos que aceptaron fueron indagados sobre algunos aspectos sociodemográficos y clínicos.
5. Primera recolección de peso y talla del grupo objeto de la investigación.
6. Toma de la tensión arterial del grupo de adultos mayores de la USTA.
7. Aplicación del Senior Fitness Test al grupo de adultos mayores de la USTA.
8. Finalización y agradecimiento al grupo respectivo.

Al grupo de adultos mayores pertenecientes al programa de la Universidad Santo Tomás (USTA), durante 12 semanas se le realizó una vez por semana, ya fuera en medio acuático o en gimnasio libre el entrenamiento tipo HIIT, siendo 12 ejercicios con duración de 30 segundos de

## CONDICIÓN FÍSICA, HIIT Y ADULTO MAYOR

trabajo por 10 segundos de descanso y controlado mediante la Escala de Percepción del Esfuerzo OMNI-GSE. Esta escala inicialmente se empleó en niños, pero hacia el 2003 fue diseñada para su uso en poblaciones mayores de edad avanzada, de diferentes niveles culturales y experiencia en el campo de actividad física y el deporte, que evalúa exclusivamente la intensidad de un trabajo de esfuerzo durante la sesión. En esta escala se evalúa el trabajo empleando una gráfica en la que se observan pictogramas o 6 caras de personas mayores mostrando la expresión que podrían tener durante el esfuerzo físico en sus diferentes intensidades inmediatamente finalicen la ejecución de ellos. La diferencia principal de la escala propuesta estriba en que evalúa la globalidad de la sesión en contra posición con la escala que evalúa exclusivamente la intensidad de un trabajo de fuerza. (48).

### **6.3 Fase 3:**

1. Segunda recolección de peso y talla del grupo objeto de la investigación.
2. Toma de la tensión arterial al grupo de adultos mayores de la USTA.
3. Aplicación del Senior Fitness Test al grupo de adultos mayores de la USTA.
4. Finalización y agradecimientos al grupo respectivo

## **7. Análisis estadísticos**

Se realizó un análisis descriptivo de las características de interés en la población de estudio. Se calcularon promedios  $\pm$  desviación estándar. Para el análisis se empleó el programa SPSS versión 19. Para establecer las diferencias entre pre-post intervención se evaluó por la prueba t de Student. La significancia estadística se estableció con un  $p \leq 0.05$ .

## **8. Consideraciones éticas**

Según el Ministerio de salud, resolución 8430 de 1193, la presente investigación se clasifica como Riesgo Mínimo. Por lo tanto, los sujetos, deben firmar del consentimiento informado, el cual informara el objetivo de la investigación, los procedimientos a realizar durante el estudio, la participación voluntaria y la confidencialidad de los datos a obtener. En todo momento se respetarán los criterios éticos básicos. Se respetará la confidencialidad de los datos de los participantes.

## 9. Resultados

En la tabla 2, se puede observar las características generales del grupo G1, el cual, se encuentra que el 86,6 % (n=26) es de género femenino, mientras que el 13,3% (n=4) son de género masculino.

La edad (años) promedio tanto de mujeres como hombres es de  $68,5 \pm 6,1$ . El peso (Kg) promedio es de  $68,5 \pm 9$  y la talla (cm) es de  $158 \pm 0,1$ .

Para determinar si la población se encuentra en los rangos saludables del estado nutricional, se calculó el IMC (Kg/cm<sup>2</sup>), según los rangos establecidos por la OMS, los adultos mayores de este estudio se encuentran en sobrepeso.

**Tabla 2. Características generales de la población de estudio.**

Variable	Valor
	<b>G1</b>
<b>Edad</b>	$67,37 \pm 6,7$
<b>Peso (kg)</b>	$65,57 \pm 11$
<b>Talla (cm)</b>	$158 \pm 0,1$
<b>IMC (Kg/cm<sup>2</sup>)</b>	$25,51 \pm 8,7$

Cabe aclarar, que en la valoración de la condición física, según el protocolo del Senior Fitness Test, para los resultados se debe establecer por género, ya que, pueden obtenerse el mismo número de repeticiones, cm o tiempo pero el percentil varía según el rango de edad.

En la prueba para valorar la fuerza de MM.SS (Arm Curl Test), se puede observar un incremento de 21 a 25 repeticiones siendo de manera significativa ( $p \leq 0,05$ ) tanto para hombres como mujeres.

**Tabla 3. Valores de la fuerza en miembros superiores del grupo G1. \*  $p \leq 0,05$  pre vs post.**

Prueba	Test Pre Femenino	Test Post Femenino	Test Pre Masculino	Test Post Masculino
	(Rep)	(Rep)	(Rep)	(Rep)
Arm Curl	21±7	25±6*	21±7	25±6*
	85%	95%	75%	90%

En la tabla 4, la prueba para valorar la fuerza de MM.II (Chair Stand Test), no se observa ningún cambio en el número de repeticiones.

**Tabla 4. Valores de la fuerza en miembros inferiores del grupo G1.**

Prueba	Test Pre Femenino	Test Post Femenino	Test Pre Masculino	Test Post Masculino
	(Rep)	(Rep)	(Rep)	(Rep)
Chair Stand Test	15±4	15±3	15±4	15±3
	70%	70%	50%	50%

Para la valoración de la flexibilidad en MM.SS (Back Scratch Test), como se observa en la tabla 5, no se obtuvo una mejora de esta capacidad en ambos géneros. De igual manera, en la flexibilidad en MM. II (Chair Sit and Reach) como se observa en la tabla 6.

**Tabla 5. Valores de la flexibilidad en miembros superiores del grupo G1.**

Prueba	Test Pre Femenino	Test Post Femenino	Test Pre Masculino	Test Post Masculino
	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)
Back Scratch Test	0±7	-3±8	0±7	-3±8
	65%	30%	80%	60%

## CONDICIÓN FÍSICA, HIIT Y ADULTO MAYOR

Esta capacidad no se observan mejoras debido a que el entrenamiento tipo HIIT, no se enfocaba a mejorar esta capacidad.

**Tabla 6. Valores de la flexibilidad en miembros inferiores del grupo G1.**

Prueba	Test Pre Femenino	Test Post Femenino	Test Pre Masculino	Test Post Masculino
	(cm)	(cm)	(cm)	(cm)
Chair Sit and Reach Test	5±7	4±8	5±7	4±8
	80%	70%	85%	80%

En la tabla 7, para la valoración de la agilidad (Foot Up and Go test), se observa una disminución no significativa de 9" en el tiempo de ejecución.

**Tabla 7. Valores de la agilidad del grupo G1.**

Prueba	Test Pre Femenino	Test Post Femenino	Test Pre Masculino	Test Post Masculino
	(seg)	(seg)	(seg)	(seg)
Foot Up and Go Test	6:22"±1,3	6:13"±1,3	6:22"±1,3	6:13"±1,3
	30%	35%	15%	20%

En la valoración de la resistencia cardiovascular (2 Minute Step Test), se puede observar un incremento de 7 repeticiones, pero que no significativa.

**Tabla 8. Valores de la resistencia cardiovascular del grupo G1.**

Prueba	Test Pre Femenino	Test Post Femenino	Test Pre Masculino	Test Post Masculino
	(Rep)	(Rep)	Rep)	(Rep)
2 Minute Step Test	104±12	111±18	104±12	111±18
	70%	80%	55%	65%

## CONDICIÓN FÍSICA, HIIT Y ADULTO MAYOR

Al iniciar la intervención se obtuvo un valor en rango normal según la AHA (2017) y esto debido a que es una población físicamente activa con más de 10 años. Se observa en la tabla, una disminución de 2 mmHg, el cual es una disminución significativa ( $p \leq 0,05$ ) y puede ser atribuible al tipo de intervención con el entrenamiento tipo HIIT.

**Tabla 9. Características generales de la tensión arterial de la población de estudio. \*  $p \leq 0,05$  pre vs pos**

<b>Variable</b>	<b>Valor G1 (Pre)</b>	<b>Valor G1 (Post)</b>
<b>PS (mmHg)</b>	110±10	109±7*
<b>PD (mmHg)</b>	60±5	60±11

## 10. Discusión

En los resultados obtenidos en nuestro estudio se puede observar que en las características generales en ambos grupos, la proporción de las mujeres es mayor, datos similares a los estudios que se han llevado a cabo en la población de adultos mayores en Manizales (30), Puerto Colombia y Salgar (49) y a nivel de nuestro departamento, en Barrancabermeja (50), esto posiblemente puede ser atribuible a que las mujeres presentan más adherencia a los programas de ejercicio físico debido a que perciben un espacio donde pueden compartir, establecer amistades, realizar actividades variadas y mejora de sus capacidades físicas, con lo cual aprecia la mejora de la calidad de vida. (51)

En cuanto al IMC, los adultos mayores se encuentran en el rango de pre-obesidad según la OMS, resultados similares con el estudio de Manizales (30), el cual, el 45% de la población estudiada presentaba sobrepeso. Así mismo, en el estudio llevado a cabo en Puerto Colombia y Salgar (49), la prevalencia de la obesidad era del 45%. En el estudio del 2016 en Barrancabermeja (50) la población también se encontraba en el rango de sobrepeso.

Estos resultados, se pueden ser atribuibles al tipo de alimentación y a los diferentes factores de estrés que se puedan presentar en el diario vivir en los adultos mayores, los cuales no fueron investigados en este trabajo. También, por los cambios morfofisiológicos que se dan por el proceso de envejecimiento por el cambio hormonal.

Con respecto a la valoración de la fuerza en MM.SS y MM.II, los porcentajes de valoración se encuentran por encima del 50% acorde a la edad de la población, datos similares con los estudios realizados en Manizales (30), Puerto Colombia y Salgar (49) y Barrancabermeja (50) y en Zaragoza, España (52). Estos resultados pueden ser, debido a las actividades diarias que realizan los adultos mayores, como salir a caminar y alcanzar objetos, además de que es una población físicamente activa.

Posterior a la intervención, se obtuvo una mejora significativa en la fuerza de MM.SS ( $p \leq 0,05$ ), datos similares a los obtenidos por Garatachea y Cols (52) y en el estudio de Manizales (30), el

## CONDICIÓN FÍSICA, HIIT Y ADULTO MAYOR

cual, este incremento puede significar mejoras en las actividades de la vida diaria (53). Estos resultados, puede ser a que la mayoría de ejercicios estaban enfocados en la mejora de la fuerza.

Con respecto, a la fuerza en MM.II, tras la intervención, no se observó ningún incremento, lo cual son datos similares con los estudios realizados por Hernández (56), Márquez, Días y Tejada (57) y Vidarte y Cols (53), en comparación con el estudio realizado por Garatachea y Cols (2006) donde si obtuvieron incrementos en la fuerza de MM.II, tras un programa de actividad física.

En relación a la flexibilidad de MM.SS, tanto las mujeres como los hombres se encuentran por encima del 50%, pero la flexibilidad en las mujeres es menor, esta diferencia se puede atribuir a los cambios hormonales en la mujer (estrógenos) y cambios a nivel biológico como el aumento del tejido conjuntivo, disminución del cartílago que conducen al acortamiento de ligamentos, tendones (30).

En los resultados obtenidos por Castellanos J, Gómez D, Guerrero C (2017), en la flexibilidad de MM.II, las mujeres presentaron mejor flexibilidad que los hombres, el cual nuestros resultados no son similares ya que, son los hombres con los mejores resultados, pero si son datos similares con este estudio con relación a la flexibilidad de MM.SS, que sí son los hombres con los mejores resultados en comparación con las mujeres.

En el estudio realizado por Garatachea y Cols (52) y en el realizado en Manizales (30), obtuvieron mejora en la flexibilidad tanto de MM.II como MM.SS tras la intervención, datos que no son similares a los nuestros, ya que se observó una disminución de esta capacidad, y esto puede ser atribuible a que en las sesiones de entrenamiento no iba enfocando para el mejoramiento de esta capacidad, el cual si no se mejora puede inducir para la realización de actividades de la vida diaria y repercutir en las otras capacidades físicas (30).

En la agilidad, nuestros resultados, no se alcanza a obtener el 50%, datos similares con los obtenidos en el estudio llevado a cabo en Puerto Colombia y Salgar (49), donde esta capacidad se encuentra disminuida, con lo cual, implica un mayor riesgo de caídas (54).

## CONDICIÓN FÍSICA, HIIT Y ADULTO MAYOR

Tras la intervención, se obtuvo un incremento no significativo en esta capacidad, siendo datos similares a los obtenidos por Garatachea y Cols (45) y Castellanos, Gómez y Guerrero (30), si se mejora esta capacidad, significa mejora en la funcionalidad (53).

En cuanto a la resistencia cardiovascular, nuestros datos se encuentran por encima del percentil 50 en ambos géneros, siendo datos similares con el estudio de Puerto Colombia y Salgar (49).

Se puede observar la mejora de esta capacidad tras la intervención, dato que son similares con los estudios realizados por Garatachea y Cols (45), Vidarte y Cols (53) y Castellanos, Gómez y Guerrero (30), el cual, es conocido que el ejercicio físico en los adultos mayores mejora esta capacidad (55).

Cabe resaltar que las comparaciones de nuestros resultados con los de Garatachea y Cols (52), Vidarte y Cols (53) y Castellanos, Gómez y Guerrero (30), han sido con intervenciones de ejercicio físico continuo, con lo cual, el entrenamiento tipo HIIT, también logra obtener resultados similares pero más eficientes en menor tiempo (8) como ha sido demostrado en este estudio y que son similares a los que se demuestran en condiciones patológicas (8, 58).

Tras la intervención, se obtuvo una disminución significativa en valor de la P.S, siendo de 2mmHg ( $p \leq 0,05$ ), el cual se puede disminuir el riesgo de accidentes cerebrovasculares entre un 14-71% y el riesgo de accidentes coronarios entre un 6-9% (41). Esta disminución inducida por el protocolo HIIT es posible a las adaptaciones y modificaciones como es el mejoramiento de la función endotelial y de la síntesis de vasodilatadores (62), efecto que también ha sido observado posterior a un entrenamiento aeróbico y de sobrecargas (41, 64-65).

Olea y Cols (26), citando a Boutcher y Cols, el cual, resume las investigaciones que han empleado la metodología HIIT y los efectos sobre las presión arterial, donde concluye que este tipo de intervención induce las disminuciones entre 2-12mmHg o que por el contrario no se presentan cambios, pero estos resultados dependen de la aplicación de las variantes del HIIT (tiempo de ejercicio, modalidad de descanso) con o sin fármacos. En nuestro estudio al igual que el realizado por Olea y Cols (26), en adultos normotensos disminuyó de manera significativa de la P.S mientras que la P.D no hubo cambios significativos siendo valores normales desde un comienzo de la intervención.

**Fortalezas:** Se pueden considerar como fortalezas de este estudio que la docente tutor era la encargada del grupo de adulto mayor, en el cual, se realizó la intervención lo que facilitaba llevar un control sobre las actividades que se realizaban durante la semana; las personas que participaron se podían movilizar de forma fácil hasta las instalaciones donde se desarrollaban las actividades; siempre estuvieron dispuestos a colaborar con las actividades organizadas a realizar en la sesión; el material estuvo a disposición para desarrollar de mejor manera las clases; durante las intervenciones se contaba con un enfermero y un salvavidas en el caso de piscina y era un grupo muy unido.

**Debilidades:** Una limitación de esta investigación fue no contar con la totalidad del grupo de adultos mayores por diferentes situaciones personales; cuando llovía tocaba esperar que escampara; si la sesión era al aire libre porque llegaban tarde, tenían gripa o tocaba modificar los ejercicios por el escenario, no contábamos con el mismo número de hombres y mujeres

## **11. Conclusiones**

En conclusión, luego de la intervención de 12 semanas con el ejercicio tipo HIIT, se estableció una mejora en los niveles de fuerza del tren superior e inferior, equilibrio/agilidad y resistencia cardiovascular, en el caso de la flexibilidad, por el contrario, los niveles al finalizar la intervención fueron inferiores.

El ejercicio tipo HIIT, induce el estímulo necesario para la disminución significativa de la tensión arterial en adultos mayores que practican ejercicio físico regular, siendo así, una excelente estrategia terapéutica para los adultos mayores que tengan HTA.

## **12. Sugerencias**

- Incrementar el número de sesiones de ejercicio físico con metodología tipo HIIT, para observar si se logra disminuir más los valores de P.D y P.S en los adultos mayores.
- Controlar variables como la ingesta de alimentos.
- Realizar esta investigación pero en pacientes con HTA.

### 13. Presupuesto y cronograma

**Tabla 10. Presupuesto del trabajo**

<b>Rubro</b>	<b>Recursos</b>
<b>Imprevistos</b>	\$50.000
<b>Impresiones</b>	\$50.000
<b>Gastos de desplazamiento</b>	\$100.000
<b>Total</b>	\$200.000

**Tabla 11. Cronograma del trabajo**

Actividad	Mes			
	1	2	3	4
1. Reunión con el tutor. 2. Diseño del protocolo de investigación				
3. Realización del marco teórico, pregunta problema y justificación.				
4. Toma de datos (pre) 5. Intervención 6. Toma de datos (post)				
7. Digitación y análisis de resultados				
8. Entrega final del documento				
9. Presentación final del protocolo de investigación				

### Bibliografía

1. Organización Mundial de la Salud. Envejecimiento y salud [Internet] [Consultado 2018 Mayo 20] Disponible en: <http://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/envejecimiento-y-salud>.
2. Mojica GT, Gutiérrez J, Ibáñez M, Lobelo F. Sobrepeso, inactividad física y baja condición física en un colegio de Bogotá, Colombia. Archivos Latinoamericanos de Nutrición [Internet] 2008; 58(3): 265-273. Disponible en: [https://www.researchgate.net/profile/Gustavo\\_Mojica/publication/239279172\\_Sobrepeso\\_inactividad\\_fisica\\_y\\_baja\\_condicion\\_fisica\\_en\\_un\\_colegio\\_de\\_Bogota\\_Colombia/links/574d9ca108ae82d2c6bde22f.pdf](https://www.researchgate.net/profile/Gustavo_Mojica/publication/239279172_Sobrepeso_inactividad_fisica_y_baja_condicion_fisica_en_un_colegio_de_Bogota_Colombia/links/574d9ca108ae82d2c6bde22f.pdf)
3. Buhring K, Oliva P, Bravo C. Determinación no Experimental de la Conducta Sedentaria en Escolares. Revista chilena de nutrición 2009; 36(1): 23-30. Disponible en: [https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?pid=S0717-75182009000100003&script=sci\\_arttext](https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?pid=S0717-75182009000100003&script=sci_arttext)
4. Luengo Vaquero C. Actividad físico-deportiva extraescolar en alumnos de primaria. Rev.int.med.cienc.act.fís.deporte [Internet] 2007; 7(27): 174-184. Disponible en: <http://www.redalyc.org/pdf/542/54222960001.pdf>.
5. Samaniego P, Devis J. La promoción de la actividad física relacionada con la salud. La perspectiva de proceso y de resultado. Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y el Deporte. 2003; 3(10): 1577. Disponible en: <http://cdeporte.rediris.es/revista/revista10/artpromoci%F3n.html>
6. Vélez C, Vidarte J. Efecto de un programa de entrenamiento físico sobre condición física saludable en hipertensos. Revista Brasileira de Geriatria e Gerontologia [Internet] 2016; 19(2): 277-288. Disponible en: <http://www.redalyc.org/pdf/4038/403846391008.pdf>.
7. Echeverria R, Riondet B. Tratamiento de la Hipertensión Arterial. FAC. 2008; 1-17. Disponible en: [http://www.fac.org.ar/1/publicaciones/libros/tratfac/hta\\_01/trathta3.pdf](http://www.fac.org.ar/1/publicaciones/libros/tratfac/hta_01/trathta3.pdf)
8. Valenzuela NI. Prescripción de ejercicio de alta intensidad intermitente (HIIT) como rehabilitador de la hipertensión arterial en niños, jóvenes y adultos [Internet] Punta Arenas: Universidad de Magallanes; 2015. Disponible en: [http://umag.cl/biblioteca/tesis/barrientos\\_valenzuela\\_ninoska\\_2015.pdf](http://umag.cl/biblioteca/tesis/barrientos_valenzuela_ninoska_2015.pdf)

## CONDICIÓN FÍSICA, HIIT Y ADULTO MAYOR

9. Lobelo F, Pate R, Parra D, Duperly J, Pratt M. Carga de mortalidad asociada a la inactividad física en Bogotá. Rev. Salud pública [Internet] 2006; 8(2): 28-41. Disponible en: <http://www.scielo.org.co/pdf/rsap/v8s2/v8s2a03.pdf>
10. Urdanpilleta A, Martínez J, Lopezgrueso R. Valoración Bioquímica del entrenamiento: Herramienta para el dietista-nutricionista deportivo. Rev. Española Nutr. Humana Dietética. 2013; 17(2):73-83.
11. Nieves J, Rojas R, Sánchez R. Hipertensión e Hipotensión Arterial. Universidad del Turabo Escuela de Educación Continua [Internet] Disponible en: <http://ut.suagm.edu/sites/default/files/uploads/EducacionContinua/pdf/2016-2/MOD-HIPER-HIPOTENSION-JA.pdf>
12. Medicoscr. Guía de Actividad Física y Ejercicio Físico del Adulto Mayor [Internet]. Disponible en: <http://medicos.cr/web/documentos/boletines/BOL201112/Ejercicio%20f%C3%ADsico%20y%20adulto%20mayorpdf.pdf>
13. Rodríguez J, Laucerique T, Noriega L, Guerra M. Prevalencia de hipertensión arterial, adhesión al tratamiento y su control en adultos mayores. Rev cubana med [Internet] 2011; 50(3): 242-251. Disponible en: <http://scielo.sld.cu/pdf/med/v50n3/med03311.pdf>
14. Márquez S. Actividad Física y Salud [Internet] 2013. Disponible en: <http://www.editdiazdesantos.com/wwwdat/pdf/9788479789343.pdf>
15. Rodríguez J, Ruiz F, Peñaloza E, Eslava J, Gómez LC, Sánchez H et al. Encuesta Nacional de Salud 2007. Resultados Nacionales [Internet] Disponible en: <https://www.minsalud.gov.co/Documentos%20y%20Publicaciones/ENCUESTA%20NACIONAL.pdf>
16. Olea M, Mancilla R, Martínez S, Díaz E. scielo [Internet]. Scielo.conicyt.cl. 2017 [cited 4 July 2018]. Available from: <https://scielo.conicyt.cl/pdf/rmc/v145n9/0034-9887-rmc-145-09-1154.pdf>
17. Ministerio de Salud y Protección Social. Estilo de Vida Saludable y Enfermedades No Transmisibles [Internet] Disponible en: <https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/VS/PP/ENT/intervenciones-poblacionales-factores-riesgo-enfermedades-no-transmisibles.PDF>.
18. González M. Incidencia de la Actividad Física en el Adulto Mayor. Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y del Deporte [Internet] 2005; 5(19): 222-237. Disponible en: <http://cdeporte.rediris.es/revista/revista20/artvejez16.pdf>

## CONDICIÓN FÍSICA, HIIT Y ADULTO MAYOR

19. Izquierdo M, Aguado X. Efectos del Envejecimiento sobre el Sistema Neuromuscular. Archivos de Medicina del Deporte [Internet] 1998; 15(66): 299-306. Disponible en: [http://femede.es/documentos/Envejecimieto\\_neuromuscular\\_299\\_66.pdf](http://femede.es/documentos/Envejecimieto_neuromuscular_299_66.pdf)
20. Escalante Y. Actividad física, ejercicio físico y condición física en el ámbito de la salud pública. Rev Esp Salud Pública [Internet] 2011; 84: 325-328. Disponible en: [http://scielo.isciii.es/pdf/resp/v85n4/01\\_editorial.pdf](http://scielo.isciii.es/pdf/resp/v85n4/01_editorial.pdf)
21. Gibala, M., Little, J., MacDonald, M. & Hawley, J. Adaptaciones fisiológicas al entrenamiento de intervalos de baja intensidad y alta intensidad en salud y enfermedad. pubmed [Internet]. 2012 [cited 4 July 2018];. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22289907>
22. Hood, M., Little, J., Tarnopolsky, M., Myslik, F. & Gibala, M. Low-volume interval training improves muscle oxidative capacity in sedentary adults. pubmed [Internet]. 2011 [cited 4 July 2018];. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21448086>
23. Ciolac, E. High-intensity interval training and hypertension: maximizing the benefits of exercise?. pubmed [Internet]. 2012 [cited 4 July 2018];. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/22720199>
24. Little, J., Safdar, A., Wilkin, G., Tarnopolsky, M. & Gibala, M. A practical model of low-volume high-intensity interval training induces mitochondrial biogenesis in human skeletal muscle: potential mechanisms. pubmed [Internet]. 2010 [cited 4 July 2018];. Available from: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/20100740>
25. Boutcher YN, Boutcher SH. Exercise intensity and hypertension: what's new? J Hum Hypertens (advance online publication), sept 8, 2016; doi: 10.1038/jhh.2016.62
26. Olea MA, Mancilla R, Martínez S, Díaz E. Entrenamiento interválico de alta intensidad contribuye a la normalización de la hipertensión arterial. Rev. méd. Chile [Internet] 2017; 145(9): 1154-1159. Disponible en: [https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?pid=S0034-98872017000901154&script=sci\\_abstract](https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?pid=S0034-98872017000901154&script=sci_abstract)
27. Ministerio de Salud y Protección Social. Envejecimiento Demográfico. Colombia 1951-2020 Dinámica Demográfica y Estructuras Poblacionales [Internet] Disponible en: <https://www.minsalud.gov.co/sites/rid/Lists/BibliotecaDigital/RIDE/DE/PS/Envejecimiento-demografico-Colombia-1951-2020.pdf>
28. Doherty J. Invited Review: Aging and sarcopenia. J Appl Physiol [Internet] 2003; 95: 1717-1727. Disponible en: <https://www.physiology.org/doi/pdf/10.1152/jappphysiol.00347.2003>

## CONDICIÓN FÍSICA, HIIT Y ADULTO MAYOR

29. Mitchell WK, Williams J, Atherton P, Larvin M, Lund J, Narici M. Sarcopenia, dynapenia, and the impact of advancing age on human skeletal muscle size and strength; a quantitative review. *Front Physiology* [Internet] 2012; 3(260): 1-18. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC3429036/pdf/fphys-03-00260.pdf>
30. Castellanos J, Gómez D, Guerrero C. Condición física funcional de adultos mayores de centros día, vida, promoción y protección integral, Manizales. *Hacia promoci. Salud* [Internet] 2017; 22(2): 84-98. Disponible en: <http://www.scielo.org.co/pdf/hpsal/v22n2/0121-7577-hpsal-22-02-00084.pdf>
31. Durán MJ (2013). *Incidencia de fractura de cuello de fémur secundario a osteoporosis en el Adulto Mayo*. Quito: Pontificia Universidad Católica del Ecuador; 2013.
32. Martin D, Karl K, Lehnertz K. *Manual de metodología del entrenamiento deportivo*. Barcelona, España: Paidotribo; 2001.
33. Gómez JF, Curcio CL. *Salud del anciano: valoración*. Manizales: Blanecolor; 2014.
34. Rikli RE, Jones CJ. *Senior Fitness Test Manual*. 2 ed. United States: Human Kinetics; 2013.
35. American Heart Association [Internet] Dallas: 2014 [Consultado 2018 Marzo 13] Disponible en: <https://newsroom.heart.org/events/scientific-sessions-2017-newsroom-6278329>.
36. Organización Mundial de la Salud. Preguntas y respuestas sobre la hipertensión [Internet] Disponible en: <http://www.who.int/features/qa/82/es/>
37. Ukpabi O, Ewelike I. The eighth joint national committee on the prevention, detection, evaluation, and treatment of high blood pressure (joint national committee-8) report: Matters arising. *Department of Internal Medicine* [Internet] 2017; 14: 15-18. Disponible en: [http://www.nigjcardiol.org/temp/NigJCardiol14115-7825798\\_214417.pdf](http://www.nigjcardiol.org/temp/NigJCardiol14115-7825798_214417.pdf)
38. Organización Mundial de la Salud (2018). *Envejecimiento y salud* [Internet] Disponible en: <http://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/envejecimiento-y-salud>
39. Mancia G, Fagard R, Narkiewicz K, Redon J, Zanchetti A, Böhm M et al. Guía de práctica clínica de la ESH/ESC 2013 para el manejo de la hipertensión arterial. *Rev Esp Cardiol*. [Internet] 2013; 66(10): 880.e1-880.e64. Disponible en: <http://hipertension.cl/wp-content/uploads/2014/12/Guia-HTA-2.pdf>.
40. Bragulat E, Antonio MT. Tratamiento farmacológico de la hipertensión arterial: fármacos antihipertensivos. *Med Integr* [Internet] 2001; 37: 215-221. Disponible en: <http://www.elsevier.es/es-revista-medicina-integral-63-articulo-tratamiento-farmacologico-hipertension-arterial-farmacos-10022764>

## CONDICIÓN FÍSICA, HIIT Y ADULTO MAYOR

41. American College of Sports Medicine. Resource Manual for Guidelines for Exercise Testing and Prescription. Sixth Edition. USA: 2010.
42. Sosa J. Tratamiento no farmacológico de la hipertensión arterial. *An Fac med* [Internet] 2010; 71(4): 241-244. Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=37919982006>.
43. Soto J. Tratamiento no farmacológico de la hipertensión arterial. *Rev. Med. Clin. Condes* [Internet] 2018; 29(1): 61-68. Disponible en: <https://reader.elsevier.com/reader/sd/6217656263397A8DD2BB63E7B2A4BBC2B30923755DC4A27D58EADD507AC53140E05F2F36BF03E0F3B634DB15308032F>.
44. Rodríguez M. La actividad física en la prevención y tratamiento de la hipertensión arterial. *InterSedes: Revista de las Sedes Regionales* [Internet] 2012; 13(26): 142-156. Disponible en: <http://www.redalyc.org/pdf/666/66624662008.pdf>.
45. Little JP, Gillen JB, Percival ME, Safdar A, Tarnopolsky MA, Punthakee Z, et al. Low-volume high-intensity interval training reduces hyperglycemia and increases muscle mitochondrial capacity in patients with type 2 diabetes. *J. Appl. Physiol* [Internet] 2011; 111(6): 1554–1560. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pubmed/21868679>
46. Achten J, Jeukendrup AE. Optimizing fat oxidation through exercise and diet. *Nutrition*. 2004; 20(7-8): 716-27.
47. Guiraud T, Nigam A, Gremeaux V, Meyer P, Juneau M, Bosquet L. High-Intensity Interval Training in Cardiac Rehabilitation. *Sports Medicine Journal*. 2012; 42: 587-605.
48. Da Silva-Grigoletto ME, Viana-Montaner BH, Heredia JR, Mata F, Peña G, Brito CJ et al. Validación de la escala de valoración subjetiva del esfuerzo OMNI-GSE para el control de la intensidad global en sesiones de objetivos múltiples en personas mayores. *Kronos* [Internet] 2013; 7(1): 32-40.
49. Quiroga J, De La Cruz M, Ramos C, Urueta C. Condición física de los adultos mayores del programa años de plenitud del municipio de Puerto Colombia y Salgar. *Rev. Salud Mov.* [Internet] 2010; 2(2): 10-15. Disponible en: <http://publicaciones.unisimonbolivar.edu.co/rdigital/ojs/index.php/saludmov/article/view/262/259>.
50. Riaño M, Moreno J. Condición física funcional y riesgo de caídas en el grupo de adultos mayores “parque de la vida” del instituto de deporte y recreación de Barrancabermeja (INDERBA) 2016. Bucaramanga: Universidad Santo Tomas de Aquino; 2016.
51. Álvaro Sicilia David González-Cutreb Eva M. Artés Antonio Orta Antonio J. Casimiro Roberto Ferriza. Reasons why people do exercise: A study using Self-Determination Theory.

## CONDICIÓN FÍSICA, HIIT Y ADULTO MAYOR

science direct [Internet]. 2014 [cited 4 July 2018];. Available from: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0120053414700111>

52. Garatachea N, Val R, Fancello I. Evolución de la condición física funcional de un grupo de personas mayores que realizan un programa de actividad física durante 9 meses. Facultad de Ciencias de la Salud y del Deporte. Universidad de Zaragoza; 2006.

53. Vidarte J, Quintero M, Beltrán Y. Efectos del ejercicio físico en la condición física funcional y la estabilidad en adultos mayores. *Hacia la Promoción de la Salud* [Internet] 2012; 17(2): 79-90. Disponible en: <http://www.scielo.org.co/pdf/hpsal/v17n2/v17n2a06.pdf>.

54. Rikli RE, Jones CJ. *Senior Fitness Test Manual*. 2 ed. United States: Human Kinetics; 2013.

55. Chodzko WJ, Proctor DN, Fiatarone MA, Minson CT, Nigg CR, Salem GJ, et al. American College of Sports Medicine Position Stand. Exercise and physical activity for older adults. *Med Sci Sports Exerc*. 2009 julio; 41(7): 1510-1530.

56. Hernández J. Efecto de un programa de 15 semanas de ejercicio físico aeróbico sobre la salud física de personas mayores medido mediante la determinación de la resistencia cardiorrespiratoria, la adiposidad y la fuerza muscular. *Revista Digital Educación Física y Deportes*. 2001; 7(41). Disponible en: <http://www.efdeportes.com/efd41/ancian.htm>

57. Márquez J, Diaz G, Tejada C. Behavior of indirect maximal oxygen uptake on users of the PROSA Program at Universidad de Antioquia. *Colomb. Med*. 2011; 42(3): p. 327-333.

58. Lazzer S, Tringali G, Caccavale M, De Micheli R, Abbruzzese L, Sartorio A. Effects of high-intensity interval training on physical capacities and substrate oxidation rate in obese adolescents. *J Endocrinol Invest*. 2017 Feb; 40(2):217-226.

59. Ghosh JR, Bandyopadhyay AR. Comparative evaluation of obesity measures: relationship with blood pressures and hypertension. *Singapore Med J*. 2007; 48(3):232-5.

60. Zhou Z, Hu D, Chen J. Association between obesity indices and blood pressure or hypertension: which index is the best? *Public Health Nutrition*. 2009; 12(8): 1061-71.

61. Feng RN, Zhao C, Wang C, Niu YC, Li K, Guo FC et al. BMI is strongly associated with hypertension, and waist circumference is strongly associated with type 2 diabetes and dyslipidemia, in northern Chinese adults. *J Epidemiol*. 2012; 22(4):317-23.

62. Cardona J, Vergara M, Caro A. Prevalencia de la hipertensión arterial y factores asociados en trabajadores de la Plaza Minorista José María Villa, Medellín (Colombia): estudio descriptivo transversal. *Archivos de Medicina* [Internet] 2016, 16 (Enero-Junio): [Fecha de consulta: 21 de junio de 2018] Disponible en: <http://www.redalyc.org/articulo.oa?id=273846452005>.

## CONDICIÓN FÍSICA, HIIT Y ADULTO MAYOR

63. Ciolac EG. High-intensity interval training and hypertension: maximizing the benefits of exercise? *American Journal of Cardiovascular Disease*. 2012; 2(2): 102–110.
64. Kelley GA, Kelley KS, Tran Z. Aerobic exercise, lipids and resting blood pressure: a metaanalysis of randomized controlled trials. *Preventive Cardiology [Internet]* 2001; 4(2): 73-80. Disponible en: [http://etd.library.pitt.edu/ETD/available/etd-04202011-081835/unrestricted/Denise\\_Edmonds\\_ETD\\_4\\_22\\_2011.pdf](http://etd.library.pitt.edu/ETD/available/etd-04202011-081835/unrestricted/Denise_Edmonds_ETD_4_22_2011.pdf)
65. McArdle W, Katch F, Katch V. *Exercise Physiology, Nutrition, Energy, and Human Performance*. 7 Ed. Philadelphia, USA: Lippincott Williams & Wilkins; 2010.

**ANEXO 1. Consentimiento informado**

Yo: \_\_\_\_\_ identificado(a) con la cedula de  
ciudadanía No.: \_\_\_\_\_ de: \_\_\_\_\_

Declaro

De manera espontánea, libre y voluntaria, me inscribo al programa de actividad física terapéutica para el adulto mayor de la Facultad de Cultura Física de la Universidad Santo Tomas

Comprendo claramente que las actividades físicas (ejercicios terrestres y acuáticos), que realizare no representaran un riesgo para mi estado de salud

Que el objetivo primordial del presente programa, no es mejorar mi condición física, sino practicar en un espacio de integración social, en donde las actividades se caracterizaran por ser de baja intensidad

Comprender que el programa busca motivar la incorporación de valores que permitan desarrollar estilos de vida más saludables a través de la actividad física proporcionando calidad de vida

Haber informado al entrevistador todo lo concierne a mi estado de salud y no haber ocultado información de mi real condición física y mental.

---

 Firma del usuario

---

 Fecha

### Consentimiento Informado

#### EFFECTOS DEL EJERCICIO FÍSICO (HIT) SOBRE LA CONDICIÓN FÍSICA Y TENSIÓN EN ADULTOS MAYORES ACTIVOS

Se le ha invitado a ud a participar en el proyecto de Investigación denominado " Efectos del ejercicio físico (HIT) sobre la condición Física y tensión en adultos mayores activos" Este es un estudio realizado con el fin de identificar el impacto que pueda generar el ejercicio físico (HIIT) sobre la tensión de las personas de la tercera en dicho programa. Antes de que usted acepte la participación en este estudio, es importante que lea y comprenda lo que se hará en este estudio, de manera que usted tenga la información necesaria, clara y precisa que le permita tomar esta decisión.

Este consentimiento describe el propósito, los procedimientos, los beneficios potenciales, y los riesgos de este estudio.

El objetivo de este estudio es determinar los efectos del ejercicio físico (HIT) sobre la condición física y tensión en adultos mayores activos.

Serán invitados a participar las personas que se encuentran en el programa de adulto mayor de la Universidad Santo Tomas de Aquino seccional Bucaramanga y la fundación Albeiro Vargas.

Una vez usted haya aceptado la participación en este proyecto, se le entregará un cuestionario PAR-Q en el cual encontrará preguntas relacionadas a la actividad física que le indicará si necesita consultar a su médico antes de iniciar un programa de ejercicio o actividad física

Posteriormente, se hará la valoración de la condición física a través del SENIOR FITNESS TEST. Esta batería de test, ha sido diseñada por Rikli y Jones. Surgió para evaluar la condición física saludable de las personas mayores. Consta de 6 pruebas que tiene unas características que la hacen más completa y práctica ya que los test que componen la batería recogen el mayor número de componentes del fitness asociado con la independencia funcional. La SFT puede realizarse en personas con diferentes edades entre 60 y 94 años y es de fácil aplicación en cuanto al equipamiento y espacios necesarios, por lo que puede realizarse fuera del laboratorio.

**CHAIR STAND TEST (Sentarse y levantarse de una silla):** El participante comienza sentado en el medio de la silla con la espalda recta, los pies apoyados en el suelo y los brazos cruzados en el pecho. Desde esta posición y a la señal de "ya" el participante deberá levantarse completamente y volver a la posición inicial (ver figura 2) el mayor número de veces posible durante 30".

**ARM CURL TEST (Flexiones del brazo):** El participante comienza sentado en la silla con la espalda recta, los pies apoyados en el suelo y la parte dominante del cuerpo pegado al borde de la silla. Cogemos el peso con el lado dominante y lo colocamos en posición perpendicular al suelo, con la palma de la mano orientada hacia el cuerpo y el brazo extendido. Desde esta posición levantaremos el peso rotando gradualmente la muñeca (supinación) hasta completar el movimiento de flexión del brazo y quedándose la palma de la mano hacia arriba, el brazo volverá a la posición inicial realizando un movimiento de extensión completa del brazo rotando ahora la muñeca hacia el cuerpo. A la señal de "ya" el participante realizará este movimiento de forma completa el mayor número de veces posible durante 30". Primero lo realizaremos lentamente para que el participante vea la correcta ejecución del ejercicio y después más rápido para mostrar al participante el ritmo de ejecución. Para una correcta ejecución debemos mover únicamente el antebrazo y mantener fijo el brazo (pegar el codo al cuerpo nos puede ayudar a mantener esta posición)

## CONDICIÓN FÍSICA, HIIT Y ADULTO MAYOR

2- MINUTE STEP TEST (2-Minutos Marcha): A la señal de “ya” el participante comienza a marchar en el sitio el mayor número de veces que le sea posible durante 2 minutos. Aunque las dos rodillas deben llegar a la altura indicada, contabilizaremos el número de veces que la rodilla derecha alcanza la altura fijada. Si el participante no alcanza esta marca le pediremos que reduzca el ritmo para que la prueba sea válida sin detener el tiempo. **Puntuación:** La puntuación corresponderá al número total de pasos completos (dcha.-izq.) que es capaz de realizar en 2 minutos que será el número de veces que la rodilla derecha alcanza la altura fijada.

CHAIR-SIT AND REACH-TEST (Test de flexión del tronco en silla): El participante se colocará sentado en el borde de la silla (el pliegue entre la parte alta de la pierna y los glúteos debería apoyarse en el borde delantero del asiento). Una pierna estará doblada y con el pie apoyado en el suelo mientras que la otra pierna estará extendida tan recta como sea posible enfrente de la cadera. Con los brazos extendidos las manos juntas y los dedos medios igualados el participante flexionará la cadera lentamente intentando alcanzar los dedos de los pies o sobrepasarlos. Si la pierna extendida comienza a flexionarse el participante volverá hacia la posición inicial hasta que la pierna vuelva a quedar totalmente extendida. El participante deberá mantener la posición al menos por 2 segundos El participante probará el test con ambas piernas para ver cuál es la mejor de las dos (solo se realizará el test final con la mejor de las dos). El participante realizará un breve calentamiento realizando un par de intentos con la pierna preferida. **Puntuación:** El participante realizará dos intentos con la pierna preferida y el examinador registrará los dos resultados rodeando el mejor de ellos en la hoja de registro. Se mide la distancia desde la punta de los dedos de las manos hasta la parte alta del zapato. Tocar en la punta del zapato puntuará “Cero” Si los dedos de las manos no llegan a alcanzar el pie se medirá la distancia en valores negativos (-) Si los dedos de las manos sobrepasan el pie se registra la distancia en valores positivos (+).

BACK SCRATCH TEST (Test de juntar las manos tras la espalda): El participante se colocará de pie con su mano preferida sobre el mismo hombro y con la palma hacia abajo y los dedos extendidos. Desde esta posición llevará la mano hacia la mitad de la espalda tan lejos como sea posible, manteniendo el codo arriba. El otro brazo se colocará en la espalda rodeando la cintura con la palma de la mano hacia arriba y llevándola tan lejos como sea posible, intentando que se toquen los dedos medios de ambas manos. El participante deberá practicar el test para determinar cuál es el mejor lado. Podrá realizarlo dos veces antes de comenzar con el test. Debemos comprobar que los dedos medios de una mano están orientados hacia los de la otra lo mejor posible. El examinador podrá orientar los dedos del participante (sin mover sus manos) para una correcta alineación. Los participantes no podrán cogerse los dedos y tirar de ellos. **Puntuación:** El participante realizará dos intentos con el mejor lado antes de comenzar con el test y se anotará en la hoja de registro poniendo un círculo en la mejor de ellas. Se mide la distancia entre la punta de los dedos medianos de las dos manos. Si los dedos solo se tocan puntuará “Cero” Si los dedos de las manos no llegan a tocarse se medirá la distancia en valores negativos (-) Si los dedos de las manos se solapan se registra la distancia en valores positivos (+). Siempre se mide la distancia desde la punta de los dedos de una mano a la otra independientemente de la alineación detrás de la espalda.

8-FOOT UP-AND-GO TEST (Test de levantarse, caminar y volverse a sentar) : El participante se sentará en el medio de la silla manteniendo la espalda recta, los pies apoyados en el suelo y las manos sobre sus muslos. Un pie estará ligeramente adelantado respecto al otro y el tronco inclinado ligeramente hacia delante. A la señal de “ya” el participante se levantará y caminará lo más rápido que le sea posible hasta rodear el cono y volver a sentarse. El tiempo comenzará a contar desde el momento que decimos “ya” aunque el participante no haya comenzado a moverse. El tiempo parará cuando el participante se siente en la silla. **Puntuación:** El examinador realizará una demostración de la prueba al participante y el participante lo realizará una vez a modo de prueba. El test se realizará dos veces y el examinador lo registrará marcando con un círculo la mejor puntuación

Durante el desarrollo del proyecto, el personal encargado de la investigación le dará respuesta a cualquier inquietud que usted tenga sobre los procedimientos, riesgos, beneficios propios del proyecto y otras dudas que surjan relacionadas con el tema.

Este proyecto se considera una investigación con riesgo mínimo ya que no le generará ningún peligro. Sin embargo, durante la realización de la prueba de marcha de 2 minutos existe una posibilidad mínima de fatiga asociadas a la práctica de cualquier tipo de actividad física. Se considera una mínima posibilidad de riesgo debido a que la prueba no exige velocidad máxima. De igual manera no se permitirá la participación de la persona que no estén en condiciones el día de la prueba debido a una enfermedad viral, malestar general o no haber desayunado o comido lo suficiente dos horas antes de la realización del test. La

## CONDICIÓN FÍSICA, HIIT Y ADULTO MAYOR

realización de la prueba será en presencia del personal de enfermería de la universidad el cual estará muy pendiente de atender cualquier accidente que se presente. Si llegase a ocurrir algún accidente durante la realización del test el procedimiento a seguir será la primera atención por parte del personal de enfermería de la Universidad o lugar donde se esté realizando la aplicación del test, en caso de necesitar asistencia médica, el participante será trasladado a la clínica u hospital con la cual tiene convenio a través del seguro que posea.

Toda la información obtenida será custodiada por los investigadores protegiendo su privacidad; su nombre no aparecerá ni en los formatos de encuesta ni en las bases de datos.

Como se mencionó inicialmente, esta investigación es de riesgo mínimo, por lo tanto, usted no recibirá ningún incentivo por la participación en este proyecto.

Por favor, siéntase en la libertad de hacer cualquier pregunta si hay algo que no haya entendido. También, si usted tiene alguna pregunta adicional acerca del proyecto más adelante, usted puede contactar los investigadores Principales, Melisa Andrea Rivera Villamizar 3176800762, Jhon Alexander Zabala Rodríguez 3163766532 y Heidi Katherine Muñoz Rico 3163360209.

Declaro que he leído, comprendido, se me ha explicado tanto el objetivo como las dudas respecto al presente proyecto de investigación y estoy dispuesto a participar en él.

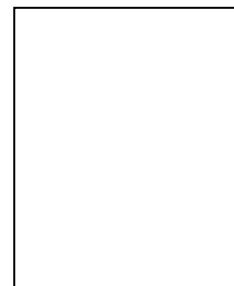
Dadas las condiciones del presente consentimiento informado, autorizo al personal designado para realizar la PAR Q y el test SENIOR FITNESS TEST, guardar y analizar los datos obtenidos, de manera privada y confidencial.

Nombre del Participante \_\_\_\_\_

Cédula N° \_\_\_\_\_ De \_\_\_\_\_

Certifico que yo o algún miembro de mi grupo de trabajo le ha explicado al participante sobre este proyecto y que esta persona entiende la naturaleza y propósito de éste y los posibles riesgos y beneficios asociados con su participación en el mismo. Todas las preguntas que esta persona ha hecho le han sido contestadas.

**NOTA:** el primer consentimiento informado es para formar parte del grupo adulto mayor USTA y que no representa ningún riesgo de salud para ellos; y el segundo es donde autorizan utilizar los datos personales y resultados de pruebas para esta investigación.

**ANEXO 2. PAR Q****Cuestionario sobre la buena disposición para la actividad física PAR-Q****Información personal:**

Nombres y apellidos: \_\_\_\_\_

Dirección: \_\_\_\_\_

Teléfono celular: \_\_\_\_\_ Teléfono fijo: \_\_\_\_\_

Edad: \_\_\_\_\_ Talla: \_\_\_\_\_ Peso: \_\_\_\_\_

Cedula de ciudadanía: \_\_\_\_\_ de: \_\_\_\_\_

EPS: \_\_\_\_\_ Tipo de sangre: \_\_\_\_\_

Correo electrónico: \_\_\_\_\_

Cirugías realizadas en los últimos cinco años:

\_\_\_\_\_

Cirugías pendientes y/o programadas:

\_\_\_\_\_

Qué tipo de patologías tiene:

\_\_\_\_\_

Nombre y teléfono de un acudiente en caso de emergencia:

\_\_\_\_\_

## CONDICIÓN FÍSICA, HIIT Y ADULTO MAYOR

Sírvase marcar en el espacio señalado la respuesta que usted considere apropiada y que sea la más veraz posible

Numero	Preguntas	Si	No
1	Le ha dicho su médico que usted tiene un problema cardiaco y que solo puede realizar actividad física recomendada por el		
2	Le ha dicho su médico que usted tiene un problema respiratorio y que solo puede realizar actividad física recomendada por el		
3	Siente dolor en el pecho cuando hace actividad física		
4	Ha perdido la estabilidad a causa de mareo o perdida de la conciencia		
5	Tiene algún problema óseo o articular		
6	En el mes pasado tuvo dolor en el pecho cuando no hizo actividad física		
7	Conoce alguna razón por la cual no debería hacer actividad física		

### ANEXO 3. Pruebas Senior Fitness Test

#### 1. CHAIR STAND TEST (Sentarse y levantarse de una silla)

**Objetivo:** Evaluar la fuerza del tren inferior.

##### **Procedimiento**

1. El participante comienza sentado en el medio de la silla con la espalda recta, los pies apoyados en el suelo y los brazos cruzados en el pecho.
2. Desde esta posición y a la señal de “ya” el participante deberá levantarse completamente y volver a la posición inicial (ver figura 2) el mayor número de veces posible durante 30”.
3. Tenemos que demostrar el ejercicio primero lentamente para que el participante vea la correcta ejecución del ejercicio y después a mayor velocidad para que así comprenda que el objetivo es hacerlo lo más rápido posible pero con unos límites de seguridad.
4. Antes de comenzar el test el participante realizará el ejercicio uno o dos veces para asegurarnos que lo realiza correctamente.

**Puntuación:** Número total de veces que “se levanta y se sienta” en la silla durante 30”. Si al finalizar el ejercicio el participante ha completado la mitad o más, del movimiento (levantarse y sentarse), se contará como completo. Se realiza una sola vez

**Normas de seguridad:** El respaldo de la silla debe estar apoyado en la pared o que alguien lo sujete de forma estable. Observar si el participante presenta algún problema de equilibrio. Parar el test de forma inmediata si el participante siente dolor.

#### 2. arm curl test (flexiones del brazo)

**Objetivo:** Evaluar la fuerza del tren superior.

**Procedimiento:**

1. El participante comienza sentado en la silla con la espalda recta, los pies apoyados en el suelo y la parte dominante del cuerpo pegado al borde de la silla.
2. Cogemos el peso con el lado dominante y lo colocamos en posición perpendicular al suelo, con la palma de la mano orientada hacia el cuerpo y el brazo extendido.
3. Desde esta posición levantaremos el peso rotando gradualmente la muñeca (supinación) hasta completar el movimiento de flexión del brazo y quedándose la palma de la mano hacia arriba, el brazo volverá a la posición inicial realizando un movimiento de extensión completa del brazo rotando ahora la muñeca hacia el cuerpo.
4. A la señal de “ya” el participante realizará este movimiento de forma completa el mayor número de veces posible durante 30”.
5. Primero lo realizaremos lentamente para que el participante vea la correcta ejecución del ejercicio y después más rápido para mostrar al participante el ritmo de ejecución.
6. Para una correcta ejecución debemos mover únicamente el antebrazo y mantener fijo el brazo (pegar el codo al cuerpo nos puede ayudar a mantener esta posición)

**Puntuación:** Número total de veces que “se flexiona y se extiende” el brazo durante 30”. Si al finalizar el ejercicio el participante ha completado la mitad o más, del movimiento (flexión y extensión del brazo), se contará como completa. Se realiza una sola vez.

**Normas de seguridad:** Parar el test si el participante siente dolor

**3. 2- Minute step test (2-minutos marcha)**

**Objetivo:** Evaluación de la resistencia aeróbica.

**Preparación:** Antes de comenzar la prueba mediremos la altura a la que tiene que subir la rodilla el participante llevando un cordón desde la cresta ilíaca hasta la mitad de la rótula, después lo mantendremos sujeto desde la cresta ilíaca y lo doblaremos por la mitad marcando así un punto en el medio del muslo que indicará la altura de la rodilla en la marcha. Para visualizar la altura

## CONDICIÓN FÍSICA, HIIT Y ADULTO MAYOR

del paso transferiremos la marca del muslo a la pared para que el participante pueda tener una referencia Procedimiento:

1. A la señal de “ya” el participante comienza a marchar en el sitio el mayor número de veces que le sea posible durante 2 minutos.
2. Aunque las dos rodillas deben llegar a la altura indicada, contabilizaremos el número de veces que la rodilla derecha alcanza la altura fijada.
3. Si el participante no alcanza esta marca le pediremos que reduzca el ritmo para que la prueba sea válida sin detener el tiempo.

**Puntuación:** La puntuación corresponderá al número total de pasos completos (dcha.-izq.) que es capaz de realizar en 2 minutos que será el número de veces que la rodilla derecha alcanza la altura fijada. Se realizará un solo intento el día del test (el día anterior todos los participantes practicarán el test).

**Normas de seguridad:** Aquellos participantes que presenten problemas de equilibrio deberían colocarse cerca de una pared o de una silla para poder apoyarse en caso de pérdida de equilibrio. El examinador supervisará a todos los participantes por si existen signos de esfuerzo excesivo. Al finalizar el test los participantes caminarán despacio durante un minuto.

### **4. Chair-sit and reach-test (test de flexion del tronco en silla)**

**Objetivo:** Evaluar la flexibilidad del tren inferior (principalmente bíceps femoral)

#### **Procedimiento:**

1. El participante se colocará sentado en el borde de la silla (el pliegue entre la parte alta de la pierna y los glúteos debería apoyarse en el borde delantero del asiento).
2. Una pierna estará doblada y con el pie apoyado en el suelo mientras que la otra pierna estará extendida tan recta como sea posible enfrente de la cadera.
3. Con los brazos extendidos las manos juntas y los dedos medios igualados el participante flexionará la cadera lentamente intentando alcanzar los dedos de los pies o sobrepasarlos.

## CONDICIÓN FÍSICA, HIIT Y ADULTO MAYOR

4. Si la pierna extendida comienza a flexionarse el participante volverá hacia la posición inicial hasta que la pierna vuelva a quedar totalmente extendida.

5. El participante deberá mantener la posición al menos por 2 segundos

6. El participante probará el test con ambas piernas para ver cuál es la mejor de las dos (solo se realizará el test final con la mejor de las dos). El participante realizará un breve calentamiento realizando un par de intentos con la pierna preferida.

**Puntuación:** El participante realizará dos intentos con la pierna preferida y el examinador registrará los dos resultados rodeando el mejor de ellos en la hoja de registro. Se mide la distancia desde la punta de los dedos de las manos hasta la parte alta del zapato. Tocar en la punta del zapato puntuará “Cero” Si los dedos de las manos no llegan a alcanzar el pie se medirá la distancia en valores negativos (-) Si los dedos de las manos sobrepasan el pie se registra la distancia en valores positivos (+).

**Normas de seguridad:** El respaldo de la silla debe estar apoyado en la pared o que alguien lo sujete de forma estable. Recordar al participante que exhale el aire lentamente cuando realiza el movimiento de flexión El participante nunca debe llegar al punto de dolor. Las personas que padezcan osteoporosis severa o que sientan dolor al realizar este movimiento no deben realizar el test.

### **5. Back scratch test (test de juntar las manos tras la espalda)**

**Objetivo:** Evaluar la flexibilidad del tren superior (principalmente de hombros)

#### **Procedimiento:**

1. El participante se colocará de pie con su mano preferida sobre el mismo hombro y con la palma hacia abajo y los dedos extendidos. Desde esta posición llevará la mano hacia la mitad de la espalda tan lejos como sea posible, manteniendo el codo arriba.

2. El otro brazo se colocará en la espalda rodeando la cintura con la palma de la mano hacia arriba y llevándola tan lejos como sea posible, intentando que se toquen los dedos medios de ambas manos.

**CONDICIÓN FÍSICA, HIIT Y ADULTO MAYOR**

3. El participante deberá practicar el test para determinar cuál es el mejor lado. Podrá realizarlo dos veces antes de comenzar con el test.
4. Debemos comprobar que los dedos medios de una mano están orientados hacia los de la otra lo mejor posible.
5. El examinador podrá orientar los dedos del participante (sin mover sus manos) para una correcta alineación.
6. Los participantes no podrán cogerse los dedos y tirar de ellos.

**Puntuación:** El participante realizará dos intentos con el mejor lado antes de comenzar con el test y se anotará en la hoja de registro poniendo un círculo en la mejor de ellas. Se mide la distancia entre la punta de los dedos medianos de las dos manos. Si los dedos solo se tocan puntuará “Cero” Si los dedos de las manos no llegan a tocarse se medirá la distancia en valores negativos (-) Si los dedos de las manos se solapan se registra la distancia en valores positivos (+). Siempre se mide la distancia desde la punta de los dedos de una mano a la otra independientemente de la alineación detrás de la espalda.

**Normas de seguridad:** Detener el test si el participante siente dolor. Recordar a los participantes que continúen respirando cuando realicen el estiramiento y eviten movimientos bruscos.

**6. Foot up-and-go test (test de levantarse, caminar y volverse a sentar)**

**Objetivo:** Evaluar la agilidad y el equilibrio dinámico

**Preparación:** Colocar una silla pegada a la pared y un cono a 8 pies (2,44 metros), medido desde la parte posterior del cono hasta el borde anterior de la silla. Procedimiento:

1. El participante se sentará en el medio de la silla manteniendo la espalda recta, los pies apoyados en el suelo y las manos sobre sus muslos. Un pie estará ligeramente adelantado respecto al otro y el tronco inclinado ligeramente hacia delante.
2. A la señal de “ya” el participante se levantará y caminará lo más rápido que le sea posible hasta rodear el cono y volver a sentarse.

**CONDICIÓN FÍSICA, HIIT Y ADULTO MAYOR**

3. El tiempo comenzará a contar desde el momento que decimos “ya” aunque el participante no haya comenzado a moverse.
4. El tiempo parará cuando el participante se siente en la silla.

**Puntuación:** El examinador realizará una demostración de la prueba al participante y el participante lo realizará una vez a modo de prueba. El test se realizará dos veces y el examinador lo registrará marcando con un círculo la mejor puntuación.

**Normas de seguridad:** El examinador se colocará entre el cono y la silla para ayudar al participante en el caso en el que el participante pierda el equilibrio. En las personas más débiles debemos valorar si se levantan y se sientan de forma segura. (Roberta E. Rikli, 2001)

## **ANEXO 4. Macro ciclo**

## CONDICIÓN FÍSICA, HIIT Y ADULTO MAYOR

Fecha	FEBRERO		MARZO				ABRIL				MAYO		
Periodos	Periodo precompetitivo 60%											P. Competitivo 30%	P. Transitorio 10%
Etapas	Etapa general 60%		Etapa especial 40%								E. Pre 50%	E.com 50%	E. Trans 100%
Mesos	1		2		3				4				
T. Meso	B. Desarrollador		B. Estabilizador								Compet		Restauracion
Micro	1	2	3	4	5	6	7	8	9	10	11	12	
T.Micro	C	C	CH	CH	CH	C	CH	R	CH	C	R	R	
Dias por micro	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	2	
N. secciones	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	1	
C. Fundamental												X	
C. Preparatoria								X					
Test Fisico	X									X			
Vol. Micro	4		6				8				6		
Pre. F General	60% / 2.4		40% / 2.4				20% / 1.6				10% / 0.6		
Pre. F Especial	20% / 0.8		40% / 2.4				60% / 4.8				30% / 1.8		
Pre. Tecnica	5% / 0.2		5% / 0.3				5% / 0.4				5% / 0.3		
Pre. Psicologica	10% / 0.4		10% / 0.6				10% / 0.8				50% / 3		
Pre. Teorica	5% / 0.2		5% / 0.3				5% / 0.4				5% / 0.3		
Total	100 / 4		100 / 6				100 / 8				100 / 6		
2 sem	febrero	4H											
3 sem	marzo	6H	24H										
4 sem	abril	8H											
5 sem	mayo	6H											
VOL = 24H													

## ANEXO 5. Sesiones de entrenamiento

<b>GRUPO:</b>	<b>SEMANA:</b>	<b>FECHA:</b>
---------------	----------------	---------------

## CONDICIÓN FÍSICA, HIIT Y ADULTO MAYOR

Adulto Mayor	Semana 5	05 Marzo de 2018				
<b>TEMA:</b> Entrenamiento tipo HIIT						
<b>OBJETIVO TECNICO:</b> realizar de manera correcta los ejercicios para su beneficio						
<b>OBJETIVO FISICO:</b> mejorar la condición física						
<b>OBJETIVO EDUCATIVO:</b> respetar a sus compañeros y sus habilidades.						
FASE	ACTIVIDAD	DOSIFICACION		METODO	PROCEDIMIENTO ORGANIZATIVO	TIEMPO TOTAL
		TIEMPO	REPET.			
I N I C I A L	• Toma de la tensión arterial.	10 min				20 Min
	• Saludo y presentación de la clase.	5 min	1	Verbal	Circulo	
	• Calentamiento: Movilidad Articular, activación.	15 min		Explicativo Y demostrativo		
P R I N C I P A L	<p><b>Puños:</b> consiste en hacer de cuenta que está golpeando un saco de boxeo.</p> <p><b>Sentadilla:</b> Hace flexión de rodillas y cadera a 90°</p> <p><b>Skiing:</b> consistente en el puesto elevando las rodillas.</p> <p><b>Bíceps:</b> con peso en las manos bajar y subir los brazos hasta el pecho sin despegar los codos del estomago</p> <p><b>Cicla:</b> consiste en sentarse en una silla la cola va en la orilla y las piernas las mueve como si estuviese montando cicla</p> <p><b>Tijera:</b> consiste en un pie adelante y otro atrás cambiándolos contantemente</p> <p><b>Elevación lateral:</b> con las piernas ligeramente flexionadas y separadas del ancho de la cadera. La espalda debe permanecer recta, mientras los brazos permanecen a los lados del cuerpo o delante de los muslos, levemente flexionados.</p> <p><b>Abdomen:</b> en una silla estira tronco y piernas y los recoge a la vez.</p> <p><b>Circulo de hombro:</b> sube los brazos hasta la altura de los hombros rectos y empieza hacer</p>	45	30s X 10d	verbal  Explicativo Y demostrativo	Muro Escalonado	45min

## CONDICIÓN FÍSICA, HIIT Y ADULTO MAYOR

	<p>círculo de hombro.</p> <p><b>Rodilla al pecho:</b> parados espalda recta tienen que subir una pierna Flexionada hasta el abdomen y después la baja y sube la otra.</p> <p><b>Tríceps con mancuerna:</b> tomar una mancuerna con ambas manos y llevarla a la parte posterior de la cabeza mientras se encuentra sentado, luego se procede a iniciar el ejercicio elevando la mancuerna para luego descender lentamente por detrás de la cabeza</p> <p><b>Supermanes:</b> elevar una pierna atrás completamente recta sin flexionarla y después la otra dejando espalda recta</p>					
<b>F I N A L</b>	<ul style="list-style-type: none"> <li>• Estiramiento</li> <li>• Retroalimentación</li> </ul>	5min 5min		Explicativo Y Demostrativo  Verbal		10 min