

PONTIFICIA UNIVERSIDAD CATÓLICA DEL ECUADOR

FACULTAD DE ENFERMERÍA

CARRERA DE TERAPIA FÍSICA

**PLAN DE DISERTACIÓN PARA OPTAR POR EL TÍTULO DE LICENCIADA EN
TERAPIA FÍSICA**

**DETERMINAR LA FRECUENCIA CARDÍACA EN ADULTOS MAYORES PARA
ESTRATIFICAR LA INTENSIDAD DEL EJERCICIO Y EL RIESGO
CARDIOVASCULAR EN BAILOTERAPIA EN EL SISTEMA INTEGRAL DE
ATENCIÓN AL ADULTO MAYOR 60 Y PIQUITO DEL SECTOR DE NAYÓN.**

QUITO. 2019-2020

Elaborado por:

María Paula Calispa Espín

QUITO, JULIO 2020

RESUMEN

La presente investigación tiene como objetivo estratificar el ejercicio y riesgo cardiovascular en base a la frecuencia cardíaca máxima evaluada durante la actividad física de bailoterapia en el adulto mayor. Sistema Integral de Atención al adulto mayor 60 y piquito del sector de Nayón. Quito. 2019-2020. Se realizó un estudio cuantitativo, descriptivo, prospectivo y transversal, utilizando un oxímetro para determinar la FC en reposo y conforme vaya avanzando la intensidad y la duración de la actividad poder identificar la FCmax y conocer si al realizar esta actividad física (bailoterapia) se encuentra bajo un riesgo cardiovascular.

Dicho esto si excedemos la FCmax podemos generar riesgos tales como una alteración en la función del miocardio, variación en el sistema vascular periférico y reducción del volumen sistólico hasta la mitad de su funcionamiento, el FCmax percibe una disminución en la práctica de la actividad física a una intensidad moderada – máxima tendiendo a ascender rápidamente, esta fase transcurre desde la edad de los 25 a los 85 años, dicho lo anterior esto puede provocar una hipertrofia progresiva del corazón (Puertas, Castro, Zurita, Chacón & Sánchez, 2018).

Se pudo concluir que al analizar 44 participantes estos al realizar la actividad física (bailoterapia) se encuentran dentro de un rango adecuado (40% a 85%) de su Fcmax, con ellos generando beneficios a la salud física y psicológica del adulto mayor.

Palabras clave: Frecuencia cardíaca, adulto mayor, bailoterapia, actividad física.

ABSTRACT

The objective of this research is to stratify exercise and cardiovascular risk based on the maximum heart rate evaluated during the physical activity of dance therapy in the elderly. Comprehensive Care System for the elderly 60 and piquito in the Nayón sector. Quito. 2019-2020. A quantitative, descriptive, prospective and cross-sectional study was carried out, using an oximeter to determine the HR at rest and as the intensity and duration of the activity progresses, to be able to identify the F_{cmax} and find out if when doing this physical activity (dance therapy) you are low cardiovascular risk, this being said if we exceed the F_{cmax} we can generate risks such as an alteration in the function of the myocardium, variation in the peripheral vascular system and reduction of the systolic volume up to half of its operation, the FC_{max} perceives a decrease in practice from physical activity at a moderate intensity - maximum tending to rise rapidly, this phase runs from the age of 25 to 85 years, said the above this can cause progressive hypertrophy of the heart.

It was concluded that when analyzing 44 participants, these when performing physical activity (dance therapy) are within an adequate range (40% to 85%) of their F_{cmax} , with them generating benefits to the physical and psychological health of the elderly.

Keywords: Heart rate, elderly, dance therapy, physical activity.

AGRADECIMIENTOS

Quiero agradecer a Dios por nunca faltarme en momentos difíciles en el transcurso de mi vida y por regalarme a los mejores padres, hermanos y hermanas ya que cada uno de ellos a sido mi apoyo incondicional en este logro.

A mi directora Mgtr. Jacqueline Chiriboga y a mis lectores Mgtr. Arián Aladro y Lorena Rueda por su paciencia, apoyo y sabiduría en este proceso.

A todos los docentes de la Pontificia Universidad Católica del Ecuador que forman parte de mi carrera universitaria brindándome todo el conocimiento necesario.

A los adultos mayores del programa 60 y piquito de Nayón que supieron colaborar con la mejor actitud.

A Mauricio Sotalín por agilizar el proceso de toma de muestra en esa parroquia y siempre estar a mi lado apoyándome con mucha paciencia.

DEDICATORIA

La presente investigación va dedicada a mis padres José Daniel y Martha Cecilia que han sido mi mayor soporte y siempre brindarme su amor, comprensión y dedicación son las personas más importantes en mi vida.

A mis hermanos y hermanas Daniela, Juan, Fernanda, Sebastián y Daniel ya que ellos han sido incondicionales en mi vida y han sabido aportar en este logro como ellos han podido.

A mis sobrinos Andrés, Juan Fernando, Sebastián, Martín y Julián ya que quiero ser uno de sus ejemplos a seguir y jamás quiero defraudarles y deseo verlos llegar muy lejos en su vida siendo siempre exitosos en todo lo que hagan.

A mis mejores amigos Esteban, Karen y Gabriela por no dejarme sola en ningún momento y saberme escuchar y apoyarme en lo que he necesitado en mi vida.

Tabla de Contenido

RESUMEN	2
ABSTRACT	3
AGRADECIMIENTOS	4
DEDICATORIA	5
LISTA DE TABLAS	9
LISTA DE GRÁFICOS	10
INTRODUCCIÓN	11
1.1. Planteamiento del problema	13
1.2. Justificación	14
1.3. Objetivos	16
• Objetivo General:	16
• Objetivos específicos:	16
1.4. Metodología	17
• Tipo de estudio	17
• Universo y muestra	17
• Fuentes, técnicas e instrumentos	18
• Plan de recolección y análisis de la información	18
Capitulo II: MARCO TEÓRICO E HIPÓTESIS	20
2.1. Corazón	20
2.1.1. Embriología e histología	20
2.1.2. Anatomía del corazón	21

2.1.3.	Gasto Cardíaco	22
2.1.4.	Mecanismo de Frank Starling	23
2.1.5.	Fisiología del envejecimiento.....	24
2.1.6.	Frecuencia Cardíaca	25
2.1.7.	Frecuencia cardíaca en reposo.....	25
2.1.8.	Respuesta anticipatoria.....	26
2.1.9.	Frecuencia cardíaca durante el ejercicio	26
2.1.10.	Ciclo cardíaco.....	27
2.1.11.	Frecuencia cardíaca máxima	27
2.2.	Adulto mayor	28
2.2.1.	Envejecimiento y salud	28
2.2.2.	Composición corporal en el envejecimiento	29
2.2.3.	Sedentarismo e inactividad física.....	29
2.2.4.	Flexibilidad.....	30
2.2.5.	Actividad Física en el adulto mayor.....	31
2.2.6.	Bailoterapia	32
2.2.7.	Estratificación del ejercicio en el adulto mayor	33
2.2.8.	Componentes de la estratificación del ejercicio	34
2.2.9.	Beneficios de la actividad física en el adulto mayor	35
Capitulo III: RESULTADOS Y DISCUSIÓN		38
3.1.	Resultados	38
DISCUSIÓN		45

CONCLUSIONES	46
RECOMENDACIONES	48
BIBLIOGRAFÍA	49

LISTA DE TABLAS

Tabla N° 1:

Estadística descriptiva de la FCmax de entrenamiento.....38

Tabla N° 2:

Estratificación del resigo cardiovascular según la intensidad alcanzada durante la sesión de ejercicio.....43

Tabla N° 3:

Intensidad del ejercicio.....44

LISTA DE GRÁFICOS

Gráfico N° 1

Variación de la FC durante la sesión de tratamiento.....39

Gráfico N° 2

Porcentaje de FCmax según la media en el periodo de tiempo40

Gráfico N° 3

Porcentaje de FC según la mediana en el periodo de tiempo.....41

Gráfico N°4

Porcentaje de FCmax según la moda en el periodo de tiempo.....42

INTRODUCCIÓN

La frecuencia cardíaca máxima es evaluada en diferentes ejercicios para determinar el esfuerzo y la intensidad de la actividad física además para registrar la FCmax se frecuenta utilizar una ecuación ($FC_{max} = 220 - \text{edad}$), se conoce que la FCmax empezando los 20-25 años va descendiendo un latido por minuto (lpm) por año, la no estimación de la FCmax puede crear grandes errores al momento de prescribir un plan de entrenamiento, esto puede producir actividades inefectivas o con demasiada carga y sobreentrenamiento, lo cual puede ocasionar una disminución inmunológica y riesgos cardiovasculares (Bouzas, Ottoline., & Delgado, 2010).

Los riesgos cardiovasculares, la diabetes y el cáncer son enfermedades crónicas que son causantes del 60% de las muertes en todo el mundo, y de ellas el 80% son por las enfermedades cardiovasculares con una gran incidencia en adultos mayores desde los 65 años (Ramírez, Chaparro, León & Salazar, 2015).

La bailoterapia ha tomado un lugar importante en la sociedad, más aún en la ciudad de Quito como una actividad física recreacional, involucrando a uno de los grupos vulnerables de la sociedad siendo estos los adultos mayores. La intensidad del ejercicio debe mantenerse de moderada a fuerte, donde la FCmax puede llegar hasta un 85 % de su totalidad durante el periodo de actividad física, y eso evitará un sobreentrenamiento que cause riesgos cardiovasculares (Barrera & Guzmán, 2012).

Se debe tener en cuenta que los procesos fisiológicos y morfológicos naturales del envejecimiento adicional con malos hábitos de la vida diaria, hacen que el cuerpo del adulto mayor presente modificaciones en el reparto de la grasa corporal, los valores de los lípidos, presión arterial, de la capacidad aeróbica y la masa muscular que levanta considerablemente

la morbimortalidad. Por consiguiente, el ejercicio físico es uno de los tratamientos no invasivos para poder hostilizar o prever los factores de riesgo cardiovasculares modificables y un programa (Ramírez et al., 2015).

Estudios publicados y basados en el adulto mayor se diferencian en las características metodológicas , lo cual hace una tarea difícil para un correcto desarrollo del programa de actividades físicas, especialmente en el factor tiempo de la actividad, en el cual se puede observar alteraciones significativas por cada factor de riesgo cardiovascular (Ramírez et al., 2015).

CAPITULO I: ASPECTOS BÁSICOS DE LA INVESTIGACIÓN

1.1. Planteamiento del problema

Ante el aumento de la esperanza de vida y al descenso de la fecundidad, la tasa de adultos mayores de 65 años está aumentando rápidamente comparando con los otros grupos de edad. Entre 2000 y 2050, la relación de los habitantes del planeta que sean mayores de 65 años se duplicará, llevando del 11% al 22%, esta población de edad sobrepasará de 605 millones a 2000 millones en el transcurso de medio siglo (Organización Mundial de la Salud, 2018).

Este grupo de población presenta varios cambios fisiológicos a medida que transcurre el tiempo del envejecimiento causará una reducción progresiva de la función corporal y de la calidad de vida, la falta de actividad física lleva a efectos adversos o negativos en cardio-metabólico y músculo esquelético (Galloza, Castillo & Micheo, 2017).

Por este motivo el ejercicio ha sido implantado como un plan preventivo para contrarrestar los efectos perjudiciales del envejecimiento, un programa de entrenamiento en adultos mayores debe introducir ejercicios aeróbicos, resistencia, flexibilidad y entrenamiento de equilibrio, cada uno de estas actividades puede ayudar a diferentes factores relacionados con la salud. La fusión de todas estas actividades es muy importante para desarrollar un correcto y efectivo programa de ejercicios en adultos mayores, logrando así beneficios en la salud de los participantes. (Galloza et al., 2017).

¿Será útil conocer la capacidad cardíaca del adulto mayor para establecer un programa de ejercicios adecuados? Sistema Integral de Atención al adulto mayor 60 y piquito del sector de Nayón.?

1.2. Justificación

El presente trabajo de investigación pretende dar a conocer la determinación de la FCmax del adulto mayor durante el periodo de la actividad física (bailoterapia), tratando que la intensidad del ejercicio se encuentre dentro del rango de moderada a fuerte. Y en un 50% a 85% de la FCmax para evitar posibles riesgos cardiovascular.

La implementación de la bailoterapia dentro del programa “60 y piquito”, no consideró las características individuales de cada participante para realizar esta actividad lo cual puede llegar a ocasionar accidentes cardiovasculares debido al desconocimiento de la intensidad dentro del ejercicios para adultos mayores. Este programa “60 y piquito” se enfoca en tres ejes de acción: recreativo, saludable, académico/productivo; para la determinación de la FCmax nos basaremos en el eje de acción recreativo basándonos únicamente en el bailoterapia.

Los resultados que se alcance durante el desarrollo de esta investigación determinarán las FCmax de cada uno de los participantes durante la actividad física (bailoterapia) dentro del sistema integral de atención al adulto mayor 60 y piquito del sector de Nayón, dando a conocer si la actividad física que ellos realizan es adecuada para cada uno de los participantes, sin alterar más allá sus condiciones físicas, respiratorias, cardíacas entre otros, previniendo futuros escenarios que pueden perjudicar al grupo (Hernández et al., 2017).

La actividad física es uno de los procedimientos más convenientes, no farmacológico, no invasivo, es por ello que el ejercicio físico en el adulto mayor es una herramienta muy útil y eficaz para el beneficio de salud, un programa adecuado y bien planteado para este grupo de personas puede llevar a un aumento de la autoeficacia del ejercicio esto puede conducir a

mejoras en el bienestar físico, psicológico y en la calidad de vida en los adultos mayores (Lachman, Lipsitz, Lubben, Castaneda, & Jette, 2018).

1.3. Objetivos

- **Objetivo General:**

Estratificar el ejercicio y riesgo cardiovascular en base a la frecuencia cardíaca máxima evaluada durante la actividad física de bailoterapia en el adulto mayor. Sistema Integral de Atención al adulto mayor 60 y piquito del sector de Nayón. Quito. 2019-2020.

- **Objetivos específicos:**

- Determinar la FCmax de entrenamiento mediante la fórmula predictiva.
- Identificar las variaciones de la FC en el adulto mayor sometido de un régimen de ejercicios físicos.
- Establecer la intensidad física y el riesgo cardiovascular del ejercicio a las capacidades físicas del adulto mayor.

1.4. Metodología

- **Tipo de estudio**

En la presente disertación se realizó un estudio de tipo cuantitativo, descriptivo, prospectivo y transversal. En el Sistema Integral del Adulto Mayor sesenta y piquito en el sector de Nayón, se recolectó datos durante un periodo específico de tiempo considerando los procesos de modificación de la frecuencia cardíaca máxima de entrenamiento y su alcance.

La cual se clasificó tomando la FC de los sujetos a prueba y se obtiene 2 resultados:

- *Resultado Normal*: Entre 40% – 85% de la FCmax en el entrenamiento.
- *Resultado de Riesgo*: Los sujetos que superen el 85% de la FCmax en el entrenamiento.

- **Universo y muestra**

El universo que se utilizó para este estudio se conformó por todas las personas que son partícipes del grupo del sistema integral del adulto mayor 60 y piquito, las cuales tengan una o más condiciones de las siguientes:

Criterios de inclusión:

- ✓ Personas con cardiopatías coronarias e hipertensión arterial.

Criterios de exclusión:

- ✓ Personas con antecedentes de postquirúrgicos cardíacos, insuficiencia cardíaca, enfermedades infecciosas agudas, taquicardia ventricular y pacientes psiquiátricos.

El universo que cumple con los criterios de inclusión luego de tomar la frecuencia cardíaca en reposo es conformado por 44 individuos de 65 a 96 años de edad los cuales 33 son mujeres y 11 varones.

Variable dependiente: Ejercicio

Variable Independiente: Frecuencia cardíaca

- **Fuentes, técnicas e instrumentos**

Las fuentes de información primaria son: libros y artículos científicos. Las fuentes secundarias son partes de artículos online.

La técnica e instrumentos son: ecuación matemática predictiva ($220 - \text{edad}$), fórmula FCmax, oxímetro portátil.

- **Plan de recolección y análisis de la información**

En la presente disertación se realizó un estudio de tipo cuantitativo descriptivo, prospectivo y transversal. Se utilizó una ecuación matemática predictiva la cual es conformada de una resta de $220 - \text{edad}$, cabe recalcar que esta fórmula es utilizada para adultos mayores, el resultado de esta ecuación matemática identifica la FCmax de cada individuo, dicha fórmula es importante para poder establecer el esfuerzo, intensidad y la correcta actividad física de entrenamiento (Pereira, Boada, Martin, Melo, Serrato, & Rincón, 2016).

A partir de esta ecuación matemática se determinó cuáles son las frecuencias cardíacas alcanzadas de cada individuo en 4 periodos siendo estos en reposo, inicio, durante y al final del ejercicio, estos porcentajes fueron tomados con ayuda del instrumento oxímetro portátil que consta de un infrarrojo que se colocó en cualquier dedo de la mano el cual tomando así

los cambios en el metabolismo de forma no invasiva referente al porcentaje de oxígeno en la sangre y el número de latidos al inicio, durante y final del ejercicio (Perrey & Ferrari, 2018).

Después de obtener las FC en reposo de todo el universo estudiado se ejecutó la ecuación matemática a cada individuo; por ejemplo, un adulto mayor de edad de 84 años al realizar la ecuación será $220 - 84 = 136$ el resultado nos mostró la FCmax. Mientras se vaya ejecutando el ejercicio se obtuvo distintos valores de FC.

Durante los 4 periodos de medición, estos nos mostraron una variación en el resultado, a medida se fue aumentando el tiempo en la ejecución del ejercicio. Una vez obtenidos los resultados se procedió a estratificar la intensidad del ejercicio clasificando en normal o riesgoso dependiendo la FC tomada al finalizar el ejercicio.

Capítulo II: MARCO TEÓRICO E HIPÓTESIS

2.1. Corazón

2.1.1. Embriología e histología

El desarrollo cardiovascular tiene comienzo al iniciar la tercera semana de embarazo entre los 15 a 21 días de gestación. En los seres humanos el mesodermo se desarrolla a partir del ectodermo en el día 15, y a partir del mesodermo se forma el sistema cardiovascular (Saturno, 2017).

Dentro de la histología se menciona que el músculo cardíaco es considerado un músculo estriado ya que está conformado por fibras cilíndricas (constituidas por sarcómeros el cual es la unidad funcional para lograr la contracción del corazón) con presencia de estriaciones dados por la imbricación de las bandas A e I con una disposición igual al músculo esquelético (Baéz, 2008).

La diferencia entre el músculo cardíaco y el músculo esquelético radica en las fibras multicelulares. La unión de muchas células forma cada fibra que se adjuntan por medio de las bandas escaleriformes o intercalares, el núcleo se encuentra en el centro del sarcoplasma o citoplasma de la fibra muscular, casi solo se encuentra en el corazón y en la emergencia de los grandes vasos sanguíneos (Baéz, 2008).

El músculo cardíaco es involuntario por sus fibras cilíndricas multicelulares que disponen un sistema anastomosante, además, dispone de un sistema nervioso propio denominado "sistema cardionector" (Baéz, 2008).

El corazón está formado por tres capas que son:

- **El endocardio:** está formado por una capa de células poligonales, endoteliales por lo cual se caracteriza al ser lisa, brillante, de tejido conectivo laxo subendotelial no visible y con poca cantidad de células adiposas. Se caracteriza por tener superficie irregular tapizando las cavidades cardiacas y dentro de las cavidades ventriculares (Baéz, 2008).
- **El epicardio:** es la capa que cubre al miocardio. Su superficie se caracteriza por ser más o menos regular y de paredes más gruesas en comparación al endocardio. Existe presencia de tejido adiposo y de tejido conectivo. La capa parietal que está presente en el epicardio es una membrana serosa con células mesoteliales y tejido conectivo. Durante los latidos estas dos capas antes mencionadas tienen entre ellas un espacio el cual permite que las capas mencionadas se deslicen (Baéz, 2018).
- **El miocardio:** está compuesto por fibras musculares cardiacas (fibras cilíndricas) formando bandas escaleiformes llamadas Heberth (uniones adherentes que a partir de las bandas Z crean anastomosis). En las aurículas se encuentran en mayor número las fibras musculares cardiacas, tejido conectivo laxo con vascularización con fibras elásticas. La función principal del tejido muscular es bombear sangre a través de su contracción al sistema circulatorio (Baéz, 2018).

2.1.2. Anatomía del corazón

El corazón está formado por 2 bombas separadas. Guyton & Hall (2006) menciona que las dos bombas están formadas por una aurícula y un ventrículo. El corazón *derecho* bombea sangre a los pulmones mientras que el *corazón izquierdo* que bombea sangre a los órganos periféricos. Las aurículas son las encargadas de llevar sangre a los ventrículos correspondientes, mientras que, los ventrículos son más fuertes en el bombeo que impulsa la

sangre hacia la circulación pulmonar por el ventrículo derecho y el ventrículo izquierdo a la circulación periférica.

El corazón está formado por 3 tipos de músculos cardíacos: músculo auricular y ventricular que son los que se contraen de manera muy similar al músculo esquelético, excepto que la duración de la contracción es mayor, y fibras musculares especializadas en excitación y contracción estas fibras se contraen débilmente porque contiene pocas fibrillas contráctiles pero estas presentan descargas eléctricas rítmicas automáticas en forma de potencial de acción por todo el corazón, formado así un sistema excitador que maneja el latido rítmico del corazón (Guyton & Hall, 2006).

La circulación sanguínea tiene su comienzo en la aurícula derecha y se dirige por el ventrículo derecho a través de la válvula tricúspide, el ventrículo derecho se contrae y llega la sangre a los pulmones a través de la arteria pulmonar, la sangre retorna por las venas pulmonares a la aurícula izquierda de aquí al ventrículo izquierdo por medio de la válvula mitral o bicúspide, el ventrículo izquierdo se contrae y saca la sangre a través de la arteria aortica regulada por la válvula sigmoidea aortica y lleva la sangre a la circulación mayor o sistemática. El corazón se contrae a un ritmo de 70 lpm esto se considera normal, pero puede producirse una bradicardia fisiológica de 40 lpm cuando dormimos y 220 lpm en el ejercicio (Baéz, 2008).

2.1.3. Gasto Cardíaco

Es la cantidad de sangre en cada minuto que puede bombear el corazón hacia la aorta y que fluye por la circulación. Es el componente más importante que deberíamos tener en cuenta en relación a la circulación. El gasto cardíaco varía por el nivel del organismo u otros factores como el nivel básico del metabolismo del organismo, ejercicio físico, tamaño del organismo y edad (Guyton & Hall, 2006).

El gasto cardíaco en reposo alcanza 5,6 l/min en hombres jóvenes y sanos y 4,9l/m en mujeres, así mismo cuando se toma en cuenta la edad el gasto cardíaco a los 10 años de edad aumenta ágilmente por arriba de los 4 l/m y disminuye hasta las 2,4 l/m a los 80 años, en un adulto en reposo es de 5 l/m ya que la actividad corporal disminuye cuando aumenta la edad. Por lo tanto, la disminución del índice cardíaco muestra la decadencia de la actividad con la edad (Guyton & Hall, 2006).

2.1.4. Mecanismo de Frank Starling

El corazón no es quien controla el gasto cardíaco en su totalidad ya que está controlado por el retorno venoso de otros factores de la circulación periférica que perjudica al flujo de sangre hacia el corazón desde las venas, esto se lo comprende como retorno venoso, que interviene como controladores principales (Guyton & Hall, 2006).

Los factores periféricos son la razón más importante que el corazón en el gasto cardíaco ya que el corazón tiene un mecanismo propio que deja bombear automáticamente sin importar la cantidad de sangre que ingrese a la aurícula derecha desde las venas, este mecanismo el llamado ley de Frank Starling del corazón. Especialmente, en esta ley se dice que cuando incrementa la cantidad de sangre en el corazón se crea un estiramiento de las paredes de las cámaras cardíacas, por consiguiente, del estiramiento el músculo cardíaco se contrae con una fuerza mayor por lo que desocupa mejor el exceso de sangre que ha ingresado desde la circulación sistemática, entonces la sangre que fluye hacia el corazón es bombeada sin demora hacia la aorta y fluye de nuevo a través de la circulación. Debido al estiramiento del corazón ocasiona que se bombee más rápido y la frecuencia cardíaca sea mayor a un 10% - 15% (Guyton & Hall, 2006).

2.1.5. Fisiología del envejecimiento

Es un fenómeno fisiológico en el cuál Jaeger (2018) afirma “Los cambios anatómicos y fisiológicos asociados al envejecimiento se inician varios años antes de la aparición de los signos externos. Varias de estas alteraciones comienzan a manifestarse progresivamente a partir de los 40 años y continúan hasta la muerte, es decir, hasta que el organismo no es capaz de adaptarse” (p1). Cuando el proceso provoca un declive de todas las funciones orgánicas se mira desde un plano fisiológico.

Es por ello que el envejecimiento cuenta con muchas teorías basadas a los mecanismos intrínsecos del envejecimiento como factores genéticos, telomerasa, estrés oxidativo, etc. Mientras que, los factores extrínsecos que lo principal es estilo de vida y sea esta saludable o no y los factores ambientales son cada vez más importantes (Jaeger, 2018).

Jaeger (2018) refiere que al pasar de los años la actividad del corazón empieza a disminuir y deteriorarse por las siguientes razones: aumenta el grosor de las paredes del corazón, disminuye la flexibilidad de las arterias y no existe un bombeo adecuado.

Las principales alteraciones cardiovasculares son: la reducción avanzada de la cantidad de cardiomiocitos que su vida es limitada y el número es fijo desde el periodo neonatal. Al pasar de los años las células se destruyen hasta un 40%, por ende, los miocitos muertos empiezan a reemplazarse por tejido conjuntivo y esto da como resultado que exista disminución del peso de los ventrículos provocando una disminución de la distensibilidad de los vasos, del miocardio, y por ende la resistencia vascular periférica aumenta provocando una alteración en la presión arterial (Jaeger, 2018).

(Jaeger, 2018) afirma que la característica principal de los seres humano después de los 30 años es la disminución progresiva el índice cardíaco, aunque en los adultos mayores esta característica es de mayor rango ya que en el varia. Una de las maneras de mantener el índice

cardíaco es con la actividad física regular y moderada ya si logara mantener una correcta función cardíaca.

2.1.6. Frecuencia Cardíaca

Es un signo vital de gran importancia en el cuerpo humano ya que nos indica la cantidad de veces por minuto que el corazón late, estas pueden variar a causa de la actividad física que realiza la persona o cuando se encuentre en un momento de reposo, debemos tener en cuenta que la frecuencia cardíaca normal no asegura que no exista ninguna enfermedad.

Posteriormente a los 10 años la frecuencia normal deber ser de 60 a 100 latidos por minuto esto mientras se está en reposo como antes dicho la frecuencia cardíaca se eleva durante la actividad física por lo que es indispensable controlar su ritmo cardíaco ya que puede prevenir complicación a nivel del corazón (MacGill, 2016).

La frecuencia cardíaca revela el esfuerzo que el corazón hace con el objetivo de satisfacer demandas en actividad, para determinar el pulso de la persona se puede encontrar en la zona radial o carotideo (Wilmore & Costill, 2007).

La frecuencia cardíaca (Alexánderon & Gamba, 2014) afirma que se produce por un conjunto de células autónomas (células P o pacemaker) que se regulan por el sistema nervioso autónomo y endocrino, por lo cual, que trabajan como marcapasos fisiológico.

2.1.7. Frecuencia cardíaca en reposo

La frecuencia cardíaca en reposo por lo general se encuentra entre los 60 a 80 latidos/min, aunque cabe señalar que la frecuencia cardiaca al pasar de los años decrece por afección de diversos factores. En personas que oscilan en una edad media que se encuentran llevando una vida sedentaria (no realizan ninguna clase de actividad física), la frecuencia en reposo logra superar los 100 latidos/min. Mientras que, en personas que realizan ejercicio físico a escala

profesional por lo general se han descrito frecuencias en reposo que van de entre 28 y 40 latidos/min (Wilmore & Costill, 2007).

2.1.8. Respuesta anticipatoria

Wilmore & Costill (2007) refiere que la frecuencia cardíaca previa al ejercicio aumenta por encima de los valores normales de reposo (se da por la activación del neurotransmisor noradrenalina y la hormona adrenalina), por lo cual, la medición de la frecuencia cardíaca en reposo se recomienda realizarlo en total relajación como por ejemplo a las primeras horas de la mañana al levantarse luego de un descanso prolongado, dado el caso la frecuencia cardíaca tomada previa al ejercicio no debe ser tomada como frecuencia cardíaca en reposo.

2.1.9. Frecuencia cardíaca durante el ejercicio

Wilmore & Costill (2007) afirma que la frecuencia cardíaca durante el ejercicio se eleva de manera directa en relación con la intensidad de actividad física hasta llegar al punto máximo de la frecuencia (este es el valor tope que tiene la frecuencia cardíaca la cual se alcanza cuando se da un esfuerzo máximo hasta llegar al agotamiento, este es un valor muy fiable que por lo general se mantiene de una forma permanente de un día para otro y sólo varia levemente de año en año).

En el caso de los niños y adultos mayores la frecuencia cardíaca es distinta al momento de realizar la actividad física, ya que la frecuencia cardíaca máxima que obtiene la persona no logra compensar en su totalidad, provocando que la persona tenga un gasto cardíaco mayor. En consecuencia, no logre realizar actividades físicas de larga duración o que puedan tener un gran gasto energético (Wilmore & Costill, 2007).

2.1.10. Ciclo cardíaco

Se denomina ciclo cardíaco al inicio de un latido cardíaco hasta el comienzo del siguiente, cada ciclo se inicia por la familia espontánea de un potencial de acción en el nódulo sinusal (se sitúa en la pared superolateral de la aurícula derecha, cercano del orificio de la vena cava superior). El potencial de acción se conduce de una aurícula y después para luego dirigirse a través del haz AV directo a los ventrículos. Por lo tanto, las aurículas ejercen la función de bombas de filtro para los ventrículos, y a su vez lo ventrículos tienen como función principal ser una fuente de potencia para transportar la sangre a través del sistema vascular del cuerpo. El ciclo cardíaco está compuesto por un período de relajación denominada diástole, después se produce un período de contracción denominada sístole. El tiempo total del ciclo cardíaco agregados la sístole y la diástole es el valor inverso de la frecuencia cardíaca (Guyton & Hall, 2006).

2.1.11. Frecuencia cardíaca máxima

La frecuencia cardiaca máxima se define como el número máximo de latidos que el corazón tiene en un minuto durante un esfuerzo físico. Para la revisión fisiológica y evaluación de la intensidad del esfuerzo se debe tener un control y listado de la frecuencia cardíaca ya que es un de vital importancia dentro de la evaluación del esfuerzo y la intensidad del ejercicio. Se puede obtener de dos maneras la frecuencia cardíaca, la primera es la medición o registro de la frecuencia cardíaca máxima tras haber realizado esfuerzos de alta intensidad, y la segunda mediante métodos estadísticos que determinan la frecuencia cardíaca máxima de la persona (Bouzas et al., 2010).

Una ecuación que nos indica de manera muy general y la cual nos ayuda a estimar la FCmax es:

- $FCM = 220 - EDAD$

Se conoce que la frecuencia cardíaca máxima se ve reducida durante la vida útil del ser humano es por eso que a partir de los 20-25 años de edad esta frecuencia se ve reducida de un latido por minuto por cada año. Se considera que la edad es un factor principal dentro del cálculo de la frecuencia cardíaca en un 70-75%, también existen otros factores que alteran este producto como lo son la obesidad, el nivel de entrenamiento, sexo, etc (Pereira, Morales, Niño, Cañizares, & Quintero, 2018).

2.2. Adulto mayor

2.2.1. Envejecimiento y salud

Organización Mundial de la Salud (2015) afirma que el daño molecular y celular está ligado al envejecimiento ya que el transcurso del tiempo disminuye progresivamente las provisiones fisiológicas y da como resultado que el riesgo de enfermedades aumente y restando la autonomía del ser humano. Hay que tener en cuenta que existen varios escenarios, así como una persona de 70 años disfruta de un buen funcionamiento físico y mental, otras personas pueden necesitar apoyo para lograr cumplir sus actividades ya que muchas veces se debe al entorno y comportamiento en que la persona se desarrolla.

En la actualidad la mayoría de la población tiene una esperanza de vida igual o mayor a 60 años. Para 2050, se estima que la población en ese intervalo de edad llegue a los 2000 millones. A nivel mundial entre el año 2015 y 2050 los adultos mayores de 60 años se duplicarán en un porcentaje de 12% al 22%. El aumento de la esperanza de vida en la población desencadenará múltiples oportunidades para las personas mayores, sus familiares y su entorno en la sociedad, ya que en los años extras de vida se puede lograr diferentes actividades (retomar estudios, iniciar una nueva profesión, retomar antiguas hobbies) es importantes contar con una buena salud (Organización Mundial de la Salud, 2018).

Organización Mundial de la Salud (2018) afirma que existen varios factores a nivel de entorno y social (vivienda, vecindario, comunidades, características personales: tipo de género, etnia, estatus social. Genética y alimentación.), los cuales influyen en que las personas que llegan a la vejez gocen de un buen estado de salud. Se menciona de igual manera la importancia de tener hábitos saludables (dieta balanceada, actividad física, evitar consumo de alcohol y tabaco) en el transcurso de los años ayudando a disminuir el riesgo de padecer alguna enfermedad no trasmisible y mantener la correcta función cognitiva retardando la dependencia.

2.2.2. Composición corporal en el envejecimiento

Una vez que la persona llega al envejecimiento se produce una reducción de la masa muscular (inactividad física) e incremento de la masa grasa (incremento de la morbilidad y mortalidad). Se asocia a lo antes mencionado a la hormona llamada testosterona la cual es la causante de la reducción de la masa muscular y aumento de la masa grasa, en el caso de las mujeres, el porcentaje de grasa es mayor en relación a los hombres. Uno de los motivos principales de esta relación es por la presencia de la menopausia en las mujeres ya que reduce la secreción de hormonas femeninas (primordialmente estrógenos), estos cambios también se pueden dar por el estilo de vida y su genética (Calero & Chaves, 2016).

2.2.3. Sedentarismo e inactividad física

La Real Academia Española (2019) menciona que el sedentarismo se lo puede referir como un oficio o un modo de vida en la cual la característica principal radica en que la persona realiza poco movimiento.

Branco (2018) refiere que la mortalidad del comportamiento sedentario fue divulgada a través de los años por medio de programas de promoción de la actividad física y salud como

por ejemplo Active for Live (Inglaterra), Proesa (Mexico), etc. Dichos programas tenían el objetivo de comunicar recomendaciones de actividad física y salud. Laboran con la imagen de que la población ignora la cantidad de actividad física que deben realizar y el desconocimiento lleva a la falta de práctica y ahí se encuentra el problema sanitario en el cual, la disminución de la actividad física influye en la mayoría, de la menor capacidad cardiorrespiratoria sin olvidar la capacidad muscular, además la inactividad física colabora en el envejecimiento. Al pasar los años la reducción de masa muscular y fuerza está enlazada por la inactividad física además la disminución de la fuerza y de la masa muscular con la edad (sarcopenia) está principalmente ligada a la disminución de la actividad física con la edad, pero también a factores nutricionales y hormonales. Sin embargo, hasta una edad avanzada, es posible mejorar las capacidades aeróbicas y la fuerza muscular mediante un entrenamiento físico regular

2.2.4. Flexibilidad

La flexibilidad es la capacidad para desplazar 1 o varias articulaciones en su rango de movimiento el cual es necesario para la ejecución de una actividad o acción específica, esto ayuda a la condición física de la persona y para mantenerlo es necesario estirar diariamente el músculo esquelético y evitar tener complicaciones a nivel de tareas cotidianas, la postura y la relajación muscular además de aumentar el rendimiento y disminuir las lesiones. En los adultos mayores la flexibilidad se ve afectada a nivel de todo su cuerpo por la disminución de la actividad física (Calero & Chaves, 2016).

En el adulto mayor se ve afectada el rango de movimiento articular, producido por cambios mecánicos y bioquímicos además del aumento del tejido conjuntivo presente en los ligamentos y tendones produciendo esto la disminución de la flexibilidad de la fibra muscular, también se presenta un desgaste en los cartílagos, líquido sinovial y los ligamentos. Estos

cambios que presentan en el adulto mayor se ven reflejados en la decadencia al movilizarse, agacharse, levantarse, trasladarse, ascender y descender escaleras también se presentan enfermedades del sistema musculoesquelético como alguna lesión y problemas a nivel de la espalda. Por esto el adulto mayor necesita mantener una adecuada flexibilidad ya que es primordial para tener una correcta postura evitando así que haya algún dolor de origen postural y presencia de rigidez (Calero & Chaves, 2016).

2.2.5. Actividad Física en el adulto mayor

El envejecimiento es una de las características principales presentes en la población a nivel mundial, se liga a una pérdida de las capacidades físicas y mentales, por lo cual, se han creado programas mundiales con el objetivo de lograr una mejor calidad de vida y minimizar el sedentarismo, estrés, alimentación inadecuada. Recalde, Triviño, Pizarro, Vargas, Zeballos, & Sandoval (2017) afirma:

Una persona que no realiza actividad en la vida diaria solo utiliza el 27% de la energía utilizable, pero si el mismo cuerpo tiene una actividad física regular el porcentaje aumentará hasta un 56%, este incremento podrá ser observado en todos los campos tanto físicos como sociales. (p.3)

Al incrementar la actividad física mejora su estado de salud en los adultos mayores, se debe tomar en cuenta que al realizar actividad física el cuerpo evitar deteriorarse por desuso y se ha comprobado que mejora la condición física en una persona adulta joven que lleva una vida sedentaria.

Organización Mundial de la Salud (2015) menciona que el 84% de la población mundial no tiene una economía adecuada para la ejecución de actividades físicas, es primordial tener en cuenta el tiempo de realización del ejercicio en adultos mayores (150 min semanales) o en

su caso una alternativa (75 min semanales) o se recomienda combinar ambas actividades. Es por ello que se ha implementado programas para el desarrollo y una mejor calidad de vida.

Se conoce como capacidad aeróbica, a la máxima cantidad de energía disponible para realizar actividades física de baja intensidad y de larga duración o trabajos que producen acciones desde la contracción muscular, con énfasis en el sistema energético oxidativo lo cual representa la capacidad de inhalar aire y dirigirse a los pulmones para usar en los tejidos, así mismo se define como la capacidad de mantener un determinado ejercicio durante un tiempo definido lo cual se requiere de una resistencia aeróbica apropiada (Calero & Chaves, 2016).

Chaves, Sandoval & Calero (2017) afirma: “la capacidad aeróbica es una cualidad que disminuye con la edad, 10% por década en personas sedentarias, y 15% en edades entre 50 y 75 años” (p.672). El ejercicio aeróbico tiende a ser una guía para conservar o desarrollar una adecuada calidad de vida, además es de gran importancia ya que tiende a mejorar la condición cardíaca la capacidad respiratoria y en algunos casos mejora la postura.

2.2.6. Bailoterapia

Garrote & Arroyo (2011) menciona que la bailoterapia es una técnica de psico-terapia corporal que permite comprender y trabajar síntomas que no se puede expresar con palabras, dicho de otra manera, es un dialogo entre la música y el cuerpo.

La bailoterapia consiste en realizar ejercicios basados en el baile (combinación de movimientos con diferentes partes del cuerpo) lo que permite un goce de la música y acoplado al mismo da como resultado la ejecución de ejercicios cardiovasculares (controla el peso) y el desarrollo mental, relajando socializando y aprendiendo (estimula funciones cerebrales, sincronización, equilibrio, memoria y concentración). Tiene como objetivo,

mejorar y mantener las funciones cardiacas, respiratorias e incrementa el metabolismo (Acosta & Cevallos, 2018).

Acosta & Cevallos (2018) afirma que las personas que practican esta actividad obtienen varios beneficios en su salud mental y física:

- Tonifica y reduce la tensión muscular.
- Incrementa la capacidad pulmonar.
- Estabiliza la presión arterial.
- Crecen los tejidos del corazón y aumenta la oxigenación sanguínea.
- Aumenta la producción de anticuerpos.
- Disminuye el estrés, causando una sensación de paz.

La sesión de bailoterapia es una clase que tiene por duración de 50 a 60 minutos, de 3 a 4 veces por semana al comenzar siempre se debe realizar un calentamiento de 5 a 10 minutos antes del baile, y para finalizar la clase se debe realizar estiramientos de 5 a 10 minutos (Acosta & Cevallos, 2018).

2.2.7. Estratificación del ejercicio en el adulto mayor

La estratificación es el proceso en el cual se realiza una sugerencia de un programa de actividad física de forma ordenada y personalizada con el objetivo de disminuir riesgo y aumentar el beneficio. La actividad física ayuda a mejora el estado físico y de salud a través de la disminución de los factores de riesgo y enfermedades crónicas y se asegura una actividad física más sana (Abellán, Baranda & Ortin, 2014).

Para gestionar una sesión de ejercicios adecuados para el adulto mayor esta deberá ser dosificada de acuerdo a las cargas según las necesidades individuales y colectivas de los pacientes y gestionar en general todo el proceso de ejecución del ejercicio (Hernández, Chávez, Torres, Torres, & Fleitas, 2017).

Al introducir la estratificación del ejercicio en la rutina del adulto mayor se logra crear un hábito en su vida diaria iniciando con una actividad física moderada e incrementando progresivamente a una actividad fuerte teniendo en cuenta el grupo vulnerable de la población. La estratificación de los ejercicios se conforma por los siguientes componentes: intensidad, duración, frecuencia y progresión. Los programas deben ser adaptables de acuerdo al grupo de riesgo y al objetivo que se plantea para observar un resultado favorable. El principal objetivo de la prescripción del ejercicio es alcanzar una variación en los hábitos personales donde se ve beneficiada la salud y para ella se necesita incluir una actividad física (Blair, 2014).

2.2.8. Componentes de la estratificación del ejercicio

Dentro de algunas modalidades de ejercicios se encuentra la actividad física de resistencia que son las que necesitan movimiento continuo de grupos musculares y que tiene una duración de 10 minutos mínimo, algunos ejercicios recomendables para adultos mayores son: caminatas (al aire libre o en caminadora), bicicleta, natación, bailes o actividades de la vida diaria que requieran la activación de grandes grupos musculares (Méndez & Fernández, 2005, p.3).

Dentro de las actividades físicas recomendables es muy importante considerar la frecuencia del ejercicio para ganar efectos prolongados y relevante en la salud, el ejercicio debe ejecutarse de forma periódica. Se recomienda que el adulto mayor realice actividad física de baja a moderada intensidad durante casi o toda la semana.

Si la meta es realizar ejercicios de mayor intensidad (mayor que el 70% FCmax) se deberá minimizar los días de actividad siendo estos 3 o 5 días teniendo en cuenta entre ellos para lograr la recuperación de fibras musculares y evitar lesiones o daños cardíacos (Méndez & Fernández, 2005)

La intensidad con la que se realiza la actividad física por parte del adulto mayor se puede medir gracias a la FCmax cuantificada en porcentajes una actividad física correspondiente a una intensidad moderada a una fuerte puede estar en rangos de FCmax entre 55 y 85%, no es recomendable sobrepasar dicha intensidad para evitar accidentes en el adulto mayor. Para un adulto mayor en una buena condición de salud se sugiere que el periodo de actividad física no sea menor de 30 minutos, en adultos mayores con una reducida condición física (sedentarias o con alguna enfermedad crónica) no se debería considerar los 30 minutos continuos. Para este grupo vulnerables es recomendable realizar bloques de actividad física de menor duración siempre y cuando se acumule la cantidad de minutos requeridos obteniendo así iguales resultados. Esto ayudara a mejorar a los adultos mayores en las actividades de la vida como subirse al bus, ir al supermercado, subir escaleras, etc (Méndez & Fernández, 2005).

2.2.9. Beneficios de la actividad física en el adulto mayor

La actividad física permite al adulto mayor una variedad de beneficios ligados a las actividades de la vida diaria y notable como la calidad de sueño. En esta etapa de la vida se puede lograr enriquecer la salud mental, física, bienestar psicológico, actividad social, todo esto gracias a un programa de actividad físico personalizada, para lograr todo esto un gran punto de inflexión es la motivación que vamos a generar en el individuo o en el grupo manteniendo así una correcta iniciación y aplicación regular de la actividad física, gracias a la motivación y al accionar la actividad física podemos obtener los siguientes beneficios (Urrea, Berrios & Placencia, 2019):

- Mejora la capacidad del autocuidado.
- Favorece la integración corporal.
- Bienestar general.
- Conservar más ágiles y atentos los sentidos.
- Aumentar los contactos y participación social.
- Disminución de la ansiedad.
- Disminución del insomnio
- Disminuye la depresión.
- Refuerza la actividad intelectual gracias a la buena oxigenación del cerebro.
- Aumenta el equilibrio.
- Previene caídas.
- Incrementa la capacidad aeróbica.
- Aumenta la fuerza muscular y la flexibilidad.
- Disminuye el riesgo de enfermedades cardiovasculares.
- Más efectivo la contracción cardíaca.
- Frenar la atrofia muscular.
- Favorece la movilidad articular.
- Evita descalcificación ósea.

- Evita la coagulación de vasos por lo tanto evita embolias y trombosis.
- Evita la obesidad.
- Mejora la capacidad funcional en las actividades de la vida diaria.

Considerando todo tipo de beneficioso mencionado, es indispensable tomar en cuenta que antes de comenzar cualquier actividad física se debe consultar u obtener una evaluación por parte del médico para autorizar dicha actividad física otro punto muy importante es consultar a un especialista capacitado para dar a conocer el estado del adulto mayor y así programar una actividad física personalizada adaptando los ejercicios a los problemas médicos actuales del paciente de la misma forma sus características funcionales específicas (Collado, Pérez, Rosales, Collado & González, 2018).

Capítulo III: RESULTADOS Y DISCUSIÓN

3.1. Resultados

Tabla N° 1.

Estadística descriptiva de la FCmax de entrenamiento.

Promedio	Desviación	Mediana	Moda
Fcmax de	Estándar		
entrenamiento			
143,68	8,84	144,5	138

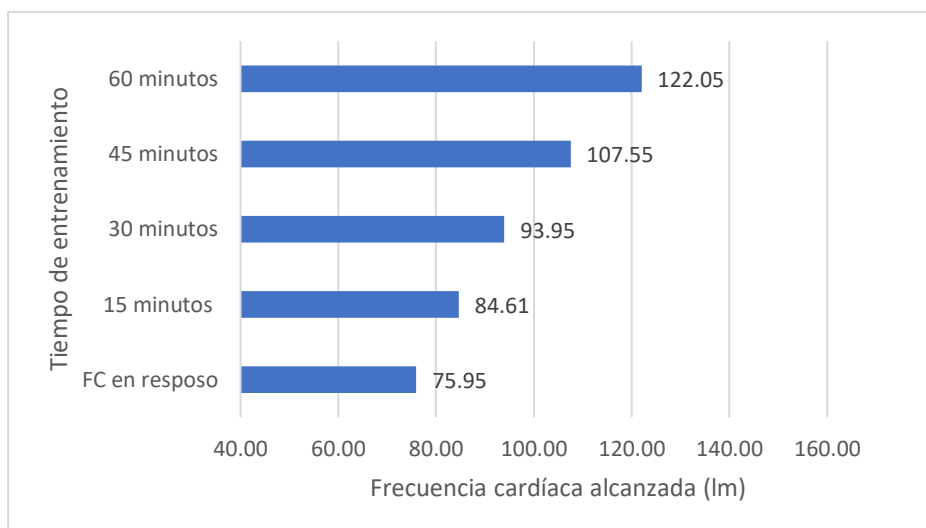
Fuente: Recolección de datos

Elaborado por: María Paula Calispa E.

Al determinar la FCmax de entrenamiento mediante la fórmula predictiva, encontramos que el promedio obtenido es de aproximado de 144 lm. En cuanto la mediana es 50% de la muestra estudiada tuvieron FC por encima de 144.5 lm y el 50% restante por debajo de 144.5 lm, sin embargo, la FCmax de entrenamiento que se repite está por debajo de la media y la mediana.

GRÁFICO 1

Variación de la FC durante la sesión de entrenamiento



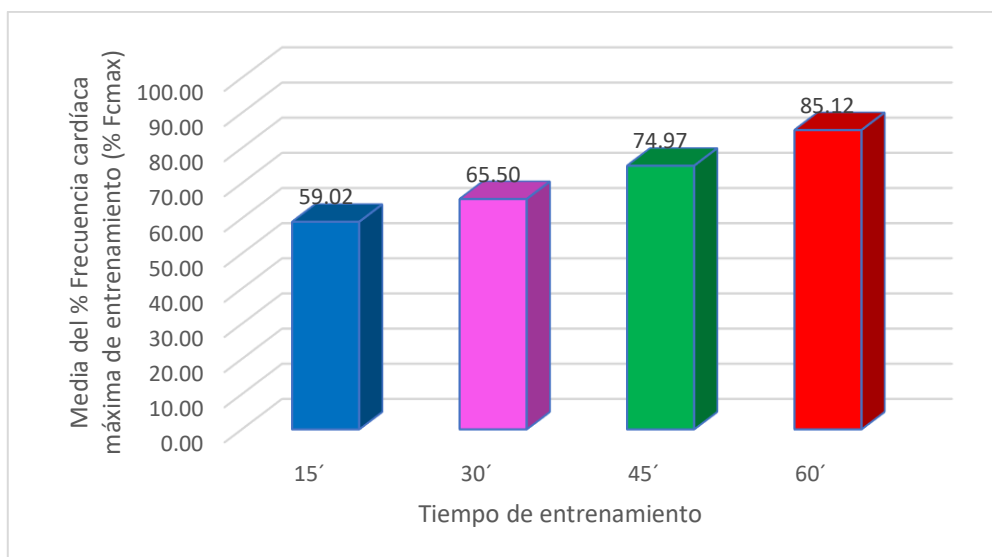
Fuente: Recolección de datos

Elaborado por: María Paula Calispa E.

Al identificar las variaciones de la FC en el adulto mayor sometido a un régimen de ejercicios físicos de bailoterapia, encontramos que el promedio de FC en reposo muestra un valor de aproximadamente 76 latidos por minutos, el mismo que fue aumentando progresivamente hasta 122 lm durante toda la actividad como la FCmax alcanzada durante la sesión de entrenamiento (gráfico 1).

GRÁFICO 2

Porcentaje de FCmax según la media en el periodo de tiempo



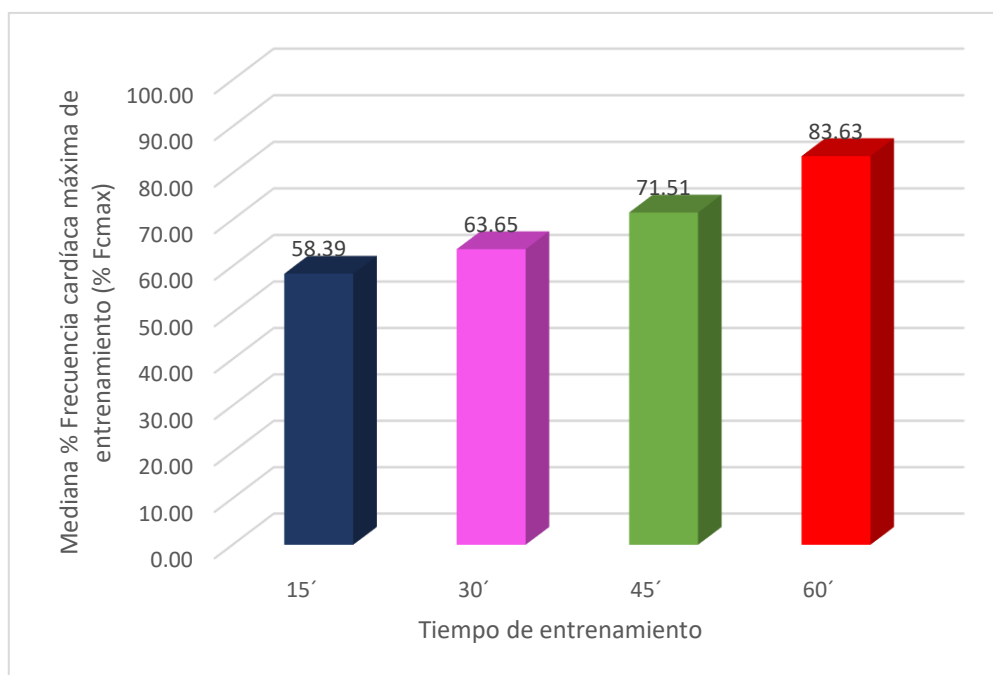
Fuente: Recolección de datos

Elaborado por: María Paula Calispa E.

Al estratificar la intensidad física del ejercicio de acuerdo con la relación entre la FCmax de entrenamiento y la FCmax alcanzada en la sesión de ejercicio, encontramos que en promedio a los 15 minutos de entrenamiento los adultos mayores se ejercitaron a una intensidad de aproximadamente del 60% de su FCmax de entrenamiento. Según fue avanzando el tiempo de ejercicio, la intensidad del ejercicio continuó incrementando hasta alcanzar valores del 85% FCmax de entrenamiento (gráfico 2).

GRÁFICO 3

Porcentaje de FCmax según la mediana en el período de tiempo



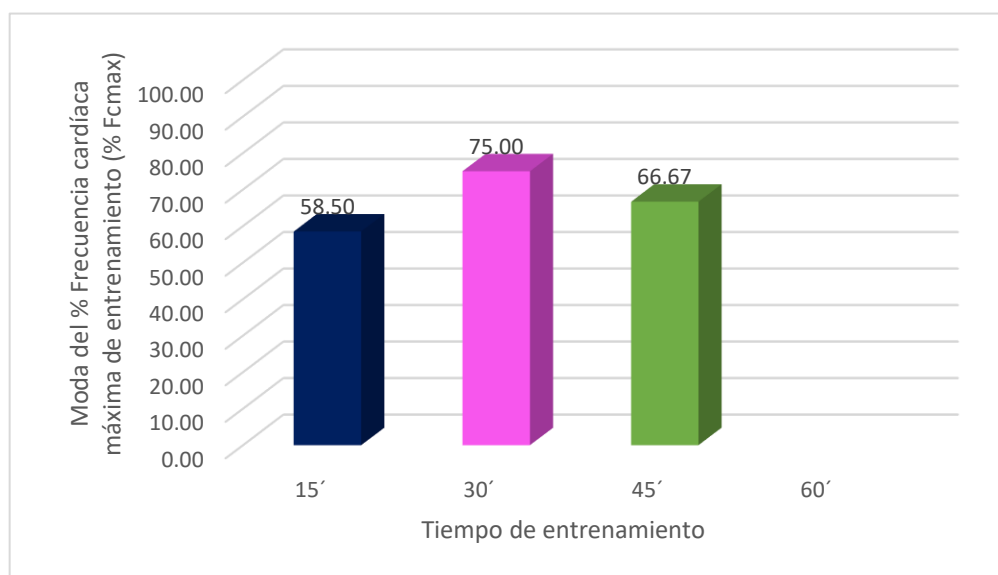
Fuente: Recolección de datos

Elaborado por: María Paula Calispa E.

Al estratificar la intensidad física del ejercicio de acuerdo a la relación entre la FCmax de entrenamiento y la FCmax alcanzada en la sesión de ejercicio, encontramos que a los 15 minutos de ejercicio la intensidad del 50% de la muestra tomada aproximadamente es al 60% hacia arriba, y el otro 50% de la muestra tomada está por debajo del 60% (gráfico 3)

GRÁFICO 4

Porcentaje de FCmax según la moda en el periodo de tiempo



Fuente: Recolección de datos

Elaborado por: María Paula Calispa E.

El porcentaje de la intensidad del ejercicio con más frecuencia a los 15 minutos es aproximadamente 60%, según iba avanzando el tiempo, la intensidad de igual manera, ya que a los 30 minutos la intensidad con más frecuencia asciende a más de un 70% y terminando con el ejercicio fue de un 66% ya que algunos individuos al estar más cerca de FCmax se sentían cansados y disminuían la intensidad del ejercicio.

Tabla N° 2

Estratificación del riesgo cardiovascular según la intensidad alcanzada durante la sesión de ejercicio.

Estratificación del ejercicio	
Normal	Riesgo
40%-85%	>85%

Fuente: Recolección de datos

Elaborado por: María Paula Calispa E.

En cuanto a la estratificación del riesgo cardiovascular según la intensidad alcanzada durante la sesión de ejercicio, se encontró que el promedio de la muestra fue aproximadamente de un 85% de la FCmax de entrenamiento, por lo tanto este tipo de ejercicio y tiempo establecido se asignará en riesgo normal, sin embargo los que superan esta intensidad se encuentra en riesgo, se utiliza esta clasificación ya que en la literatura no se especifica la estratificación del adulto mayor de acuerdo a la intensidad de ejercicio.

Tabla N° 3

Intensidad del ejercicio

Intensidad muy ligera ($<30\%FC_{max}$ Ent)	Intensidad ligera (30- 49% FC_{max} Ent)	Intensidad moderada (50 69% FC_{max} Ent)	Intensidad fuerte (70-89 % FC_{max} Ent)	Intensidad muy fuerte (90 % FC_{max} Ent)	Intensidad máxima (100% FC_{max} Ent)
---	---	---	--	---	--

Fuente: Recolección de datos

Elaborado por: María Paula Calispa E.

En cuanto al American College of Sport Medicine (ACSM) ellos deben hacer ejercicio físico entre moderado y fuerte, esto es beneficioso y adecuado para las personas adultos mayores.

DISCUSIÓN

El presente estudio ha determinado la frecuencia cardíaca en adultos mayores para estratificar la intensidad del ejercicio y el riesgo cardiovascular tras la realización de un programa de ejercicio físico con sujetos adultos mayores de entre 60 y 96 años de edad y que presenten cardiopatías coronarias, hipertensión arterial. Los resultados indican que la muestra tomada al finalizar el ejercicio tiene un promedio del 85% de la intensidad de su frecuencia cardíaca máxima.

A partir de los resultados encontrados estos guardan relación con lo que menciona (Chugh & Weiss, 2015) que un tipo ejercicio, para que puede lograr efectos positivos es indispensable desarrollar ejercicios aeróbicos con la intensidad adecuada para que esto sea correcto la intensidad debe ser de entre el 40 y el 85% de la FCmax de los adultos mayores que lo realicen y durante 15-60 minutos, sin embargo, existen otros factores que influyen para que la realización del ejercicio y la intensidad adecuada se cumpla, estos pueden ser factores ambientales como la temperatura, y el factor edad.

Loza (2019) refiere que en un estudio global que se basa en los datos del INEC muestra que el adulto mayor palpa los beneficios que aporte el ejercicio, en dicho estudio detalla ventajas del ejercicio aeróbico en la salud para este grupo etario, y resalta que al realizar dichos ejercicios resulta ser muy beneficioso al sistema cardiovascular.

En 2007, el American College of Sports Medicine y la American Heart Association renovaron las guías de actividad física y salud en adultos, la cual recomiendo a los adultos mayores, ya que deben realizar actividad física de intensidad moderada y con un mínimo de 30 minutos diarios, 5 veces por semana, además si la intensidad del ejercicio asciende a vigorosa se recomienda un mínimo de 20 minutos 3 días a la semana.

CONCLUSIONES

Luego de determinar la frecuencia cardíaca según la actividad de bailoterapia y estratificar el ejercicio en los adultos mayores de 60 y piquito en un período de dos meses se concluyó:

Se determinó la frecuencia cardíaca máxima de entrenamiento mediante la fórmula predictiva lo cual permite identificar la intensidad máxima, el promedio de todo el universo estudiado fue de 140 lpm esto nos permite identificar el rango máximo el cual no se puede sobrepasar al realizar una actividad física ya que esto puede ser causa de problemas cardiovasculares en el adulto mayor.

Se identificó las variaciones de la frecuencia cardíaca en el adulto mayor sometido a un régimen de ejercicios en un periodo de tiempo, determinando así un crecimiento en la Fc durante la actividad física, como se observa en la ilustración 1, yendo desde la frecuencia cardíaca en reposo que es de 75 lpm llegando a 122 lpm en el minuto 60, ya que, en el supuesto caso de no encontrarse en condiciones adecuadas, puede llevar un riesgo cardiovascular.

Se estratificó la intensidad física y el riesgo cardiovascular del ejercicio a las capacidades físicas del adulto mayor para lograr un ejercicio beneficioso, correcto y limitarse a los posibles riesgos cardiovasculares que pueden afectar a este grupo. Al llegar al minuto 60 que es el final de la actividad física el promedio de la FCmax alcanzada fue de 85%, comparando con el rango límite de la tabla 2 el cual es 85%, verificando que los participantes se encuentren de un rango normal durante y al terminar la actividad física.

Se pudo verificar que el programa de actividad física desarrollado “bailoterapia” no genera riesgos al adulto mayor en el Sistema Integral de Atención al adulto mayor 60 y piquito del

sector de Nayón, logrando así una actividad física adecuada para sus condiciones, generando beneficios en la salud mental y física de los participantes.

RECOMENDACIONES

Realizar una evaluación previa a los participantes del 60 y piquito para poder desarrollar un correcto programa de ejercicios, concentrando la intensidad del ejercicio dentro de un rango de 40% a 80% de FCmax durante el periodo de la actividad física.

Planificar ambientes favorables y agradables para la ejecución de las actividades que vayan a realizar los adultos mayores, de tal manera que no constituya una barrera u obstáculo para la participación de la población que conforma los adultos mayores.

Implementar talleres acerca de los riesgos que pueden causar el no determinar la frecuencia cardíaca según la actividad de bailoterapia en centros geriátricos, talleres y casas hogar de adultos mayores; con la finalidad de mejorar su calidad de vida y prevenir problemas cardiovasculares.

Brindar más información de los riesgos que puede llevar un sobreentrenamiento a este grupo vulnerable y la capacitación necesaria para el personal del centro del adulto mayor 60 y piquito de Nayón sobre cómo actuar frente a un posible accidente cardíaco.

En el momento de ingresar a un nuevo participante al grupo que de 60 y piquito que realiza actividad física, se sugiere solicitar o realizar una historia clínica para conocer el estado actual del adulto mayor y las posibles enfermedades que le pueden perjudicar su estado de salud al momento de realizar la actividad física.

BIBLIOGRAFÍA

- Abellán, J., Baranda, P., & Ortin, E. (2014). *Guía para la prescripción de ejercicio físico en pacientes con riesgo cardiovascular*. Retrieved from <https://sid.usal.es/idocs/F8/FDO25050/seh-guia-01.pdf>
- Acosta, V., & Cevallos, A. (2018). Bailoterapia como actividad física recreativa para mejorar la salud del personal administrativo y docente de la UTN. *Revista de la Facultad de Educación, Ciencia y Tecnología*, 4(7), 1-11. Retrieved from <http://revistasojs.utn.edu.ec/index.php/ecosacademia/article/view/123/114>
- Alcayaga, C., Fuentes, K., Huaiquimil, M., & Jerez, A. (2015). Programa de ejercicios para adultos mayores institucionalizados, una revisión narrativa. Retrieved from <http://repositorio.unab.cl/xmlui/handle/ria/2843>
- Alexánder, E., & Gamba, A. (2014). *Fisiología cardiovascular, renal y respiratoria*. México: El Manual Moderno.
- Baéz, J. (2008). Laboratorio de histología. Quito, Ecuador: Universidad Central del Ecuador.
- Barrera, R., & Guzmán, J. (2012). *La bailoterapia como instrumento para mejorar la calidad de vida de las mujeres de 40 a 50 años del barrio San Roque* (Tesis de pregrado). Universidad de Cuenca, Cuenca, Ecuador. Retrieved from <http://dspace.ucuenca.edu.ec/bitstream/123456789/1892/1/tef107.pdf>
- Blair, S. (2014). *Manual ACSM para la valoración y prescripción del ejercicio*. Retrieved from: https://books.google.com.ec/books?id=QIK4i6FBFJwC&printsec=frontcover&hl=es&source=gbs_ge_summary_r&cad=0#v=onepage&q&f=false

- Bouzas, J., Ottoline., & Delgado, M. (2010). Aplicaciones de la frecuencia cardiaca máxima en la evaluación y prescripción de ejercicio. *Sport Medicine*, 45 (168), 251 -258.
Retrieved from <https://www.apunts.org/es-aplicaciones-frecuencia-cardiaca-maxima-evaluacion-articulo-X0213371710873503>
- Branco, A. (2016). El sedentarismo es.. *Saúde e Sociedade*, 25(3), 1-5. DOI: [10.1590/s0104-12902016144961](https://doi.org/10.1590/s0104-12902016144961)
- Calero, P., & Chaves, M. (2016). Cambios Fisiológicos de la aptitud física en el envejecimiento. *Revista de Investigación en Salud. Universidad de Boyacá*, 3(2), 176-194. Retrieved from <http://revistasdigitales.uniboyaca.edu.co/index.php/rs/article/download/178/195/>
- Chaves, M., Sandoval, C., & Calero, P. (2017). Asociación entre capacidad aeróbica y calidad de vida en adultos mayores de una ciudad colombiana. *Revista Peruana de Medicina Experimental y Salud Publica*, 34(4), 1-5. Retrieved from <http://www.scielo.org.pe/pdf/rins/v34n4/a14v34n4.pdf>
- Chugh, S., & Weiss, J. (2015). Sudden Cardiac Death in the Older Athlete. *Journal of the American College of Cardiology*, 65(5), 493-502. DOI: [10.1016/j.jacc.2014.10.064](https://doi.org/10.1016/j.jacc.2014.10.064)
- Collado, H., Pérez, N., Rosales, P., Collado, P., & González, F. (2018). La actividad física terapéutica y profiláctica en el adulto mayor. *Revista Médica Granma*, 22(1), 180-191. Retrieved from <https://www.medigraphic.com/pdfs/multimed/mul-2018/mul181o.pdf>
- Figueroa, Y., Lasso, C., Gómez, E., Montaña, Y., & Urbano, E. (Condición física de adultos mayores de grupos para la tercera edad en Cali (Colombia). *Fisioterapia*, 41(6), 314-321. DOI: [10.1016/j.ft.2019.07.005](https://doi.org/10.1016/j.ft.2019.07.005)

- Galloza, J., Castillo, B., & Micheo, W. (2017). Benefits of exercise in the Older Population. *Physical Medicine and Rehabilitation Clinics of North America*, 28(4), 659 – 669.
Doi: 10.1016/j.pmr.2017.06.001
- Garrote, A., & Arrojo, T. (2011). La educación grupal para la salud: Reto o realidad. México :Díaz de Santos.
- Guyton, A., & Hall, J. (2006). *Tratado de Fisiología Médica*. Retrieved from <http://cardiacos.net/Documents/Biblioteca%20Medica/02%20-%20Cardiologia/Libros%20y%20Otros%20Espanol/Guyton%20y%20Hall%20Tratado%20de%20Fisiolog%C3%ADa%20m%C3%A9dica%20-%20John%20E.%20Hall%20-%202013%20B0%20ed.%202016.pdf>
- Hernández, B., Chávez, E., Torres, J., Torres, A., & Fleitas, D. (2017). Evaluación de un programa de actividad físico – recreativa para el bienestar físico – mental del adulto mayor. *Revista Cubana de Investigaciones Biomédicas*, 36(4), 140 – 141. Retrieved from http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0864-03002017000400007
- Jaeger, C. (2018). Fisiología del envejecimiento. *EMC- Kinesiterapia- Medicina Física*, 39(2), 1-12. DOI: [10.1016/S1293-2965\(18\)89822-X](https://doi.org/10.1016/S1293-2965(18)89822-X)
- Lachman, M., Lipsitz, L., Lubben, J., Castaneda, C., & Jette, A. (2018). When Adults Don't Exercise: Behavioral Strategies to Increase Physical Activity in Sedentary Middle Aged and Older Adults. *Oxford Academic*, 2(1), 1-12. DOI: 10.1093/geroni/igy007
- Loza, B. (2019). *Revisión bibliográfica del impacto de la actividad física aeróbica en la salud del adulto mayor* (Tesis de pregrado). Universidad Central del Ecuador. Quito, Ecuador. Retrieved from <http://www.dspace.uce.edu.ec/bitstream/25000/19913/1/T-UCE-0020-CDI-258.pdf>

- MacGill, M. (21 de enero de 2016). ¿Cuál debería ser mi frecuencia cardíaca? [Medical News Today]. Retrieved from <https://www.medicalnewstoday.com/articles/291182>
- Méndez, A., & Fernández, J. (2005). Prescripción de la actividad física en personas mayores: recomendaciones actuales. *Revista Española de educación física y deportes*, 37(7), 1-11. Retrieved from <http://www.reefd.es/index.php/reefd/article/view/393/382>
- Organización Mundial de la Salud. (2015). *Informe mundial sobre el envejecimiento y la Salud*. Retrieved from https://apps.who.int/iris/bitstream/handle/10665/186466/9789240694873_spa.pdf;jsessionid=907AC81F78A64D45E79BE5D429D72B25?sequence=1
- Organización Mundial de la Salud. (5 de febrero de 2018). Envejecimiento y salud [Datos y cifras]. Retrieved from <https://www.who.int/es/news-room/factsheets/detail/envejecimiento-y-salud>
- Pereira, J., Boada, L., Martín, T., Melo, J., Serrato, D., & Rincón, G. (2016). Ecuaciones predictivas para la frecuencia cardíaca máxima. Mito o realidad. *Revista mexicana de cardiología*, 27(4), 1-7. Retrieved from http://www.scielo.org.mx/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0188-21982016000400156
- Pereira, R., Morales, L., Niño, I., Cañizares, Y., & Quintero, J. (2018). Frecuencia Cardíaca Máxima Mediante 220 Menos Edad versus prueba de esfuerzo con protocolo de Bruce. *Movimiento Científico*, 11(1), 15-22. DOI: 10.33881/2011-7191.mct.11102.
- Perrey, S., & Ferrari, M. (2018). Muscle Oximetry in Sports Science: A Systematic Review. *Sports Medicine*, 48(3), 597-616. DOI: [10.1007/s40279-017-0820-1](https://doi.org/10.1007/s40279-017-0820-1)

- Puertas, P., Castro, M., Zurita, F., Chacón, R., & Sánchez, M. (2018). La actividad física como medio de prevención de problemas cardiovasculares. Revisión Sistemática. *Sportis Sci*, 4(3), 1-19. Retrieved from http://revistas.udc.es/index.php/SPORTIS/article/view/sportis.2018.4.3.3408/pdf_es
- Ramírez, J., Chaparro, D., León, H., & Salazar, J. (2015). Effects of physical exercise on cardiovascular risk factors of elderly people: Systemic review. *Rehabilitación*, 49(4), 240- 251. DOI: 10.1016/j.rh.2015.07.004
- Real Academia Española. (2019). *Diccionario de la lengua española*. Madrid: Real Academia Española.
- Recalde, A., Triviño, S., Pizarro, G., Vargas, D., Zeballos, J., & Sandoval, M. (2017). Diagnóstico sobre la demanda de actividad física para la salud en el adulto mayor guayaquileño. *Revista Cubana de Investigaciones Biomédicas*, 36(3), 1-14. Retrieved from: <http://www.revibiomedica.sld.cu/index.php/ibi/article/view/24>
- Saturno, G. (2017). *Cardiología*. México, México: El Manual moderno.
- Urra, B., Berrios, Y., & Placencia, T. (2019). Comparación de niveles de bienestar en función de la realización de ejercicio físico en adultos mayores chilenos. *Revista Iberoamericana de Psicología del Ejercicio y el Deporte*, 14(1), 81-86. Retrieved from <https://www.riped-online.com/articles/comparison-of-welfare-levels-based-on-the-performance-of-physical-exercise-in-elderly-chilean-adults.pdf>
- Wilmore, J., & Costill, D. (2007). *Fisiología del Esfuerzo y del Deporte*. Barcelona, España: Editorial Paidotribo.

