



**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL**

FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS

CARRERA DE TERAPIA FÍSICA

TEMA:

**Evaluación de la resistencia cardiovascular mediante la frecuencia
cardíaca y el consumo de oxígeno en adultos mayores.**

AUTORAS:

Briones Vera, Mileilly Juliana.

González Flecher, Katherine Leticia.

Trabajo de titulación previo a la obtención del título de

LICENCIADAS EN TERAPIA FÍSICA

TUTORA:

De La Torre Ortega, Layla Yenebí

Guayaquil, Ecuador

11 de septiembre del 2019.



UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS

CARRERA DE TERAPIA FÍSICA

CERTIFICACIÓN

Certificamos que el presente trabajo de titulación, fue realizado en su totalidad por **Briones Vera Mileilly Juliana Y González Flecher Katherine Leticia** como requerimiento para la obtención del título de **Licenciadas en Terapia Física**.

TUTORA

f. _____

De La Torre Ortega, Layla Yenebí

DIRECTOR DE LA CARRERA

f. _____

Jurado Auria, Stalin Augusto

Guayaquil, 11 de septiembre del 2019



UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS

CARRERA DE TERAPIA FÍSICA

DECLARACIÓN DE RESPONSABILIDAD

Nosotras, **Briones Vera Mileilly Juliana** y **González Flecher Katherine Leticia**.

DECLARAMOS QUE:

El Trabajo de Titulación: **EVALUACIÓN DE LA RESISTENCIA CARDIOVASCULAR MEDIANTE LA FRECUENCIA CARDIACA Y EL CONSUMO DE OXIGENO EN ADULTOS MAYORES**, previo a la obtención del título de **Licenciadas en Terapia Física** ha sido desarrollado respetando derechos intelectuales de terceros conforme las citas que constan en el documento, cuyas fuentes se incorporan en las referencias o bibliografías. Consecuentemente este trabajo es de nuestra total autoría.

En virtud de esta declaración, nos responsabilizamos del contenido, veracidad y alcance del Trabajo de Titulación referido.

Guayaquil, 11 de septiembre del 2019

LAS AUTORAS

f. _____

Briones Vera, Mileilly Juliana.

f. _____

Gonzalez Flecher, Katherine Leticia.



UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS
CARRERA DE TERAPIA FÍSICA

AUTORIZACIÓN

Nosotras, **Briones Vera, Mileilly Juliana y González Flecher Katherine Leticia.**

Autorizamos a la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil a la **publicación** en la biblioteca de la institución del Trabajo de Titulación: **EVALUACIÓN DE LA RESISTENCIA CARDIOVASCULAR MEDIANTE LA FRECUENCIA CARDIACA Y EL CONSUMO DE OXIGENO EN ADULTOS MAYORES**, cuyo contenido, ideas y criterios son de nuestra exclusiva responsabilidad y total autoría.

Guayaquil, 11 de septiembre del 2019

LAS AUTORAS:

f. _____

Briones Vera, Mileilly Juliana.

f. _____

Gonzalez Flecher, Katherine Leticia.

REPORTE URKUND

The screenshot displays the URKUND web interface. At the top, the browser address bar shows the URL: secure.orkund.com/view/53542124-779447-218422#8cExDoAgDAXQu3T+MS20pXIV42CIgGZZGI13972Xnk1E4YKSCAHQ2FwFATWHTT7PRVZ+HaSZUUVo3soYUjGWw...

The main content area is divided into two sections:

- Document Information:**
 - Documento: [tesis.final.doc](#) (D55016903)
 - Presentado: 2019-08-25 19:44 (-05:00)
 - Presentado por: katherineflecher@gmail.com
 - Recibido: layla.delatorre.ucsg@analysis.orkund.com
 - Mensaje: [tesis milly kathy](#) [Mostrar el mensaje completo](#)
- 5%** de estas 20 páginas, se componen de texto presente en 2 fuentes.

Below this, a yellow bar indicates **100%** and **# 1 Activo**. A tooltip explains: "la fórmula Karvonen es un método utilizado para determinar la resistencia para de acuerdo a esta, determinar la intensidad de trabajo. Para ello se debe tener en cuenta, por un lado, la frecuencia cardiaca de reserva que es la diferencia entre la frecuencia cardiaca máxima menos la frecuencia cardiaca de reposo. La frecuencia cardiaca de reserva se multiplicará por el porcentaje de esta al que se quiere trabajar y el resultado".

The right sidebar, titled "Lista de fuentes Bloques", contains the following entries:

Categoría	Enlace/nombre de archivo
	COMPLEXIVO Johanna P.docx
	Pérez Macao Johanna Carolina.pdf
Fuentes alternativas	
Fuentes no usadas	

At the bottom, a yellow bar shows **100%** and a tooltip: "Archivo de registro Urkund: / Pérez Macao Johanna Carolina.pdf. La fórmula Karvonen, es un método utilizado para determinar la".

The bottom status bar shows the taskbar with icons for Firefox, Word, and other applications, along with the system clock: 22:24, 26/08/2019.

AGRADECIMIENTO

Quiero agradecer infinitamente a mis padres Reinaldo Briones y Dorcas vera por ser mi apoyo incondicional a pesar de las muchas veces que quise darme por vencida, a mi segundo padre Jesús Vera que es mi motor y siempre será la persona por la cual me levante todos los días a luchar por mis sueños, a mi esposo Jimmy Izquierdo por levantarme los ánimos cada vez que decaían a mis hermanos que con sus locuras olvidaba los momentos de estrés, a mis mejores amigas que creía que no existían pero ellas me demostraron lo contrario Daniela Farah, Katherine González, Jennifer Domínguez y Dixi Alvarado que a pesar de la distancia y los diferentes caminos que tomemos siempre seremos las mejores amigas y hermanas que la universidad me dejó.

Mis mejores amigos que a pesar de que no terminamos siendo los amigos unidos que fuimos siempre serán mis mejores amigos Christian Moreno, Xavier Olaya que enserio saca de quicio a cualquiera y a Ricardo Zambrano no pude encontrar mejor amigo que ellos.

Y por último agradecer a todas aquellas personas que formaron parte de mi vida sea de una manera positiva o negativa ya que de todas ellas aprendí que es lo que volvería a repetir y que no lo volvería ni a pensar.

Mileilly Juliana Briones Vera

AGRADECIMIENTO

En primer lugar, le agradezco a Dios por a verme dado la vida y permitirme estar rodeado de personas increíbles y que son parte fundamental en mi vida. A mi padre Javier González y mi madre Esther Flecher les agradezco, por a verme brindando la oportunidad de formarme en lo profesional, por su esfuerzo, dedicación, amor, paciencia y por siempre anhelar lo mejor para mí. Me siento completamente feliz por todo lo que han hecho por mí, nunca terminaría de agradecerles.

Para mis hermanas/os que a lo largo de mi vida han permanecido a mi lado para reír y para llorar.

A mi esposo a pesar de la distancia apoyarme en los últimos años de mi carrera, por el amor y paciencia que me ha brindado.

A las personas que me rodean a diario y son parte de mi felicidad, cuñada, sobrinos/as, amigas/os.

A mis mascotas por ser parte de mi vida y alegrarme cada día.

A mi compañera de tesis y amiga Mileilly Briones por soportar cada uno de mis cambios de humor a lo largo de nuestra carrera universitaria y en la culminación de esta.

Gracias a cada uno que hizo esto posible.

Katherine Leticia González Flecher.

DEDICATORIA

En primer lugar, a Dios por permitirme culminar mis estudios, a mis padres por darme fuerza en todo momento, a mi tío Jesús al cual le dedico este logro y todas mis metas, a mi esposo por estar conmigo siempre, por ser mi ancla y nunca soltarme y sobre todo a mi hija Elaine por darme la motivación y fuerza de seguir avanzado.

Mileilly Juliana Briones Vera.

A Dios, por permitirme haber llegado hasta este momento, a mi familia por ser mis pilares a lo largo de toda mi vida y sobre todo en mi carrera universitaria.

A mi esposo por ser mi apoyo total, Pero para que ninguno se quede afuera, se los dedicare a todos.

Katherine Leticia González Flecher



**UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL
FACULTAD DE CIENCIAS MÉDICAS
CARRERA DE TERAPIA FÍSICA

TRIBUNAL DE SUSTENTACIÓN**

f. _____

Tania María, Abril Mera
DELEGADO

f. _____

Sheyla Elizabeth, Villacrés Caicedo
COORDINADORA DE LA CARRERA

f. _____

Juan Alex, Ampuero Villamar
OPONENTE

ÍNDICE

Contenido	pág.
INTRODUCCIÓN.....	2
1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	3
1.1. Formulación del problema.....	5
2. OBJETIVOS.....	6
2.1. Objetivo General.....	6
2.2. Objetivos Específicos.....	6
3. JUSTIFICACIÓN.....	7
4. MARCO TEÓRICO.....	8
4.1. Marco Referencial.....	8
4.2. Marco Teórico.....	11
4.2.1. Anatomía Cardíaca.....	11
4.2.2. Anatomía del Corazón.....	11
4.2.3. Conducción eléctrica.....	12
4.2.4. Control de bomba cardíaca.....	12
4.2.5. Funciones del sistema cardiovascular.....	13
4.2.6. Efectos del envejecimiento en el sistema cardiovascular.....	13
4.2.7. Efectos del envejecimiento circulatorio.....	14
4.2.8. Resistencia cardiovascular.....	15
4.2.9. Frecuencia Cardíaca.....	15
4.2.10. Frecuencia Cardíaca Máxima.....	15
4.2.12. Frecuencia Cardíaca en Reposo.....	16

4.2.13. Frecuencia Cardíaca en entrenamiento.....	16
4.2.14. Efectos del entrenamiento físico	17
4.2.15. Consumo de oxígeno y relación con el ejercicio	17
4.3.16. Método Karvonen.....	18
4.2.17. Zonas de entrenamiento del Método Karvonen.	19
4.2.18. Niveles de Intensidad y Frecuencia Cardíaca	20
4.2.19. Indicaciones y Contraindicaciones de la Rehabilitación Cardíaca. ..	20
4.3. MARCO LEGAL	21
5. FORMULACIÓN DE LA HIPÓTESIS.....	25
6. IDENTIFICACIÓN Y CLASIFICACIÓN DE VARIABLES.....	26
7. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN.....	27
7.2. Justificación de la Elección del Diseño	27
6.2. Población Y Muestra	27
6.2.1. Criterios de Inclusión	27
6.2.2. Criterios de Exclusión.	27
6.3. Las técnicas e instrumentos a utilizar en esta investigación.....	28
6.3.1. Técnicas.....	28
6.3.2. Instrumentos	28
8. PRESENTACION DE RESULTADOS.....	30
9. CONCLUSIONES.....	41
10. RECOMENDACIONES.....	42
11. PRESENTACIÓN DE LA PROPUESTA.....	43
10.1. Tema de propuesta	43

10.1.1. Guía de Rehabilitación Cardíaca.	45
10.1.2. Calentamiento.....	45
10.1.3. Ejercicios de respiración	46
10.1.4. Ejercicios aeróbicos	47
10.1.5. Ejercicios de estiramiento.	48
10.2. Intensidad del ejercicio según método karvonen	50
BIBLIOGRAFIA.....	60
ANEXOS 1 Historia Clínica.....	67
ANEXO 2 Fotografías.....	69

ÍNDICE DE TABLAS

Contenido	pág.
Tabla 1. Frecuencia Cardiaca Máxima	16
Tabla 2. Frecuencia Cardiaca en Reposo.....	16
Tabla 3. Consumo de VO2 Max.....	18
Tabla 4. Zonas de entrenamiento del Método Karvonen	19
Tabla 5. Guía de ejercicios de rehabilitación cardiaca.....	51

ÍNDICE DE FIGURAS

Contenido	pág.
Figura N 1 Distribución porcentual de rango según la edad.	30
Figura N 2 Distribución porcentual según el sexo.	31
Figura N 3 Distribución porcentual según el IMC.	32
Figura N 4 Distribución porcentual según la frecuencia cardiaca	33
Figura N 5 Distribución porcentual según la frecuencia cardiaca	34
Figura N 6 Distribución porcentual según la frecuencia cardiaca	35
Figura N 7 Distribución porcentual según la frecuencia cardiaca	36
Figura N 8 Relación de la frecuencia cardiaca.	37
Figura N 9 Valoración del VO2 Max en hombres.	38
Figura N 10 Valoración del VO2 Max en mujeres.	39
Figura N 11 Distribución porcentual del VO2 MAX.	40

RESUMEN

La resistencia cardiovascular se la define como la capacidad de tolerancia al esfuerzo y la facultad de ejecutar de forma prolongada un trabajo corporal intenso; la cual se puede medir con la frecuencia cardíaca máxima del individuo y el consumo de oxígeno regulando la intensidad del ejercicio. El concurrente contenido investigativo se desarrolló en 90 adultos mayores de por medio hombres y mujeres con alto factor de riesgo. La indagación fue de índole no experimental, con la intervención de corte transversal bajo el enfoque cuantitativo y un alcance explicativo. Se evaluó la frecuencia cardíaca mediante el método karvonen y se midió de manera indirecta el consumo de oxígeno. Dando como resultado que en la valoración de la Frecuencia cardíaca tenemos que en los hombres es del 38% normal, 27% bueno, 29% mala y el 15% excelente, al contrario de las mujeres se presenta con el 24% normal, 30% bueno, 14% excelente y el 32% mala. En el consumo de VO₂ MAX tenemos que en hombres se obtuvo el 80% normal mientras que en el 20% esta disminuida; por otra parte, en las mujeres tenemos que el 30% esta normal y el 70% esta disminuida o mala. Finalizando que el consumo de VO₂ se encuentra más disminuido en las mujeres que en los hombres y la frecuencia cardíaca de la misma manera concluyendo que las mujeres presentan una resistencia cardiovascular disminuida con relación a los varones.

PALABRAS CLAVES: FRECUENCIA CARDIACA; CONSUMO DE OXÍGENO; MÉTODO KARVONEN; ADULTO MAYOR; RESISTENCIA CARDIOVASCULAR.

ABSTRACT

The Karvonen method establish the maximum cardiac frequency of the subject and help us to obtain the VO₂ max, that let us moderate the intensity of the exercise to do an appropriate cardiac rehabilitation, the given proposal pretend to improve the life quality of the elderly and minimize the factors of cardiovascular risks that owns. The present investigative work was done with 90 elderly men and women with high factor of risk. The investigation was a no experimental type, of a cross section with a quantity focus and an explanatory scope.

Cardiovascular resistance is defined as the ability to tolerate exertion and the ability to carry out prolonged intense body work; which can be measured with the maximum heart rate of the individual and oxygen consumption by regulating the intensity of the exercise. The concurrent research content was developed in 90 older adults, including men and women with a high-risk factor. The inquiry was non-experimental, with cross-sectional intervention under the quantitative approach and an explanatory scope. Heart rate was evaluated using the karvonen method and oxygen consumption was measured indirectly. Giving as a result that in the evaluation of the Heart Rate we have that in men it is 38% normal, 27% good, 29% bad and 15% excellent, we have that in woman it is 24%, 30% good, 14% excellent and 32% bad. In the consumption of VO₂ MAX we have that in men it was obtained 80% normal while in 20% it is diminished; On the other hand, in women we have that 30% is normal and 70% is diminished or bad. Finalizing that the consumption of VO₂ is more diminished in women than in men and heart rate in the same way concluding that women have a decreased cardiovascular resistance in relation to men.

KEYWORDS: HEART RATE; OXYGEN CONSUMPTION; KARVONEN

METHOD; ELDERLY; CARDIOVASCULAR RESISTANCE.

INTRODUCCIÓN

En general la evaluación de la resistencia cardiovascular ha permitido reducir la mortalidad en los pacientes con enfermedad cardiovascular. en el 2018, Según v. Anchique & Cecilia Zeballos, existe poca adherencia a los programas de rehabilitación cardíaca, la cual es menor en las mujeres que en los hombres a pesar de que los beneficios y los resultados se evidencian tanto en los hombres como en las mujeres (p. 23).

La baja resistencia cardiovascular se observa con la edad, principalmente en los individuos que no realizan alguna actividad física y que presentan alteraciones cardíacas, lo que podría afectar la realización de las actividades de la vida diaria en los adultos mayores ocasionando que alcancen la fatiga más rápido, en el caso de una disminución súbita se llega a la dependencia funcional. en segundo lugar, aumenta el riesgo de muerte que se asocia a un nivel bajo de resistencia cardiovascular.

Con este trabajo se pretende evaluar la resistencia cardiovascular del adulto mayor basándonos en los niveles de consumo de oxígeno y la frecuencia cardíaca máxima con la finalidad de proponer una guía de ejercicio que facilite la adaptación del paciente a la actividad física con un menor índice de fatiga.

En la presente investigación se abordan temas como: antecedentes de la problemática estudiada, recuerdo anatómico del corazón, conducción eléctrica cardíaca, envejecimiento y desempeño del sistema cardiovascular; entrenamiento físico en relación con los niveles de intensidad y frecuencia cardíaca, estimación mediante el método karvonen, sus fundamentos, indicaciones y contraindicaciones.

1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA

Según la OMS el organismo humano a medida que va envejeciendo, sufre un gradual desgaste que afecta su funcionalidad, provocando una serie de cambios, en los aparatos cardiovascular, locomotor y respiratorio. Esto es percibido por los sujetos mayores como una merma de sus capacidades motrices y un incremento del cansancio, al realizar actividades de la vida diaria. Esta pérdida de la función neuromuscular y del rendimiento están provocados en gran medida por todos estos cambios que van disminuyendo la capacidad de esfuerzo y de resistencia al estrés físico de los mayores, repercutiendo negativamente sobre su autonomía y calidad de vida (Ramos, 2016, p.9).

Conforme a Rodríguez & Varela en su estudio realizado a un grupo de adultos mayores se ha evidenciado un aumento de dos veces en la mortalidad en aquellos que presentan enfermedades cardiovasculares, efecto que persiste tanto para las enfermedades cardiovasculares estables como en aquellas que representan un alto riesgo como es el caso de la insuficiencia cardíaca, síndromes coronarios y reemplazos de válvula aortica. (Rodríguez & Varela, 2016, p.11).

Para Acosta, 2015, las enfermedades del corazón constituyen la segunda causa de muerte para todas las edades y la primera causa en los mayores de 60 años, con más de 10 años de vida potencialmente perdidos. Las principales causas de mortalidad por las enfermedades del corazón son las enfermedades isquémicas, insuficiencia cardíaca y enfermedades hipertensivas. (p.1).

Farfán el 2016 dispone que la valoración de la resistencia cardiovascular refleja la posibilidad de realizar un esfuerzo físico durante el mayor tiempo posible sin que aparezcan alteraciones en la técnica de los movimientos, por ello la resistencia se evalúa tanto por el tiempo que se puede mantener el esfuerzo como por la calidad de la técnica de los movimientos que lo componen (p.16).

Según Rosales (2016) la fórmula Karvonen es un método utilizado para determinar la resistencia para de acuerdo a esta, determinar la intensidad de trabajo. Para ello se debe tener en cuenta, por un lado, la frecuencia cardíaca de reserva que es la diferencia entre la frecuencia cardíaca máxima menos la frecuencia cardíaca de reposo (p. 62).

El Instituto Nacional de Educación Física de Galicia, 2005 recomienda el uso de la denominada FC de reserva (FCR) para individualizar la intensidad de entrenamiento en relación con el VO₂max, así como para individualizar la intensidad de la carga de trabajo durante el entrenamiento de la resistencia (p. 108).

A medida que Tuimil, Iglesias, Dopico, & Morenilla, 2018 argumenta para obtener la FC máxima se registra la FC a lo largo del Test, considerándose la FC al finalizar la prueba como la FC máxima (FCM) de cada sujeto (p.12).

Según Montero (2009) “Los programas de rehabilitación cardiaca con entrenamiento físico reducen la mortalidad total en un 27% y la mortalidad cardiovascular en un 31%”, con este sustento se pretende mejorar esta condición de salud a través de la intervención fisioterapéutica (p. 20).

En consideración, el concurrente proyecto se efectuara en la Fundación Clemencia, puesto que en esta existe una población generalizada en la que la población involucrada cuenta con características puntuales como los cambios fisiológicos propios del envejecimiento y a la falta de actividad física, recreativa, fisioterapéutica ya que estos adultos mayores disponen de poca tolerancia al ejercicio físico siendo esto un reflejo de su baja resistencia cardiovascular, complementario a esto se suma la consecución de malos hábitos de salud tales como; obesidad y sedentarismo , convirtiéndolos en una población con un prominente factor de contingencia de salud, encaminando a esta afectación cuestionable para ser resuelta con la intervención de este proyecto investigativo.

1.1. Formulación del problema

¿Cuál es el estado de la resistencia cardiovascular que presentan los adultos mayores?

¿Como influye el peso y el sexo en la resistencia cardiovascular?

2. OBJETIVOS

2.1. Objetivo General

Determinar la resistencia cardiovascular mediante la frecuencia cardiaca y el consumo de oxígeno en los adultos mayores de la Fundación Clemencia.

2.2. Objetivos Específicos

- Realizar las valoraciones respectivas mediante las historias clínicas para conocer las condiciones generales y antecedentes médicos que presentan los adultos mayores.
- Evaluar la frecuencia cardiaca y el consumo de oxígeno en los adultos mayores.
- Analizar los resultados obtenidos posteriores a la valoración fisioterapéutica para establecer el estado de la resistencia cardiovascular y como influye el peso y el sexo en la misma.
- Proponer una guía de rehabilitación cardiaca regulando la intensidad del ejercicio para beneficio de los adultos mayores.

3. JUSTIFICACIÓN

Nuestro trabajo es relevante debido al alto índice de enfermedades cardiovasculares que se presentan en el adulto mayor que según Sisa , 2018 citando a la revista redacción medica el factor de riesgo cardiaco asciende al 42% de la población ecuatoriana, y en la actualidad las enfermedades cardiovasculares constituyen la principal causa de incapacidad y muerte en los países de Latinoamérica (p. 1).

En nuestro país se ha evidenciado una escasa ejecución de procedimientos y estudios focalizados a la valoración de la resistencia cardiovascular, sin duda alguna es indispensable difundir métodos que avalen la infalibilidad en el trabajo de la actividad física en adultos mayores con factores de riesgo cardiovascular; la misma que debe regularse tanto en la intensidad del entrenamiento como en la selección adecuada del tipo de acciones a efectuar, atendiendo de modo puntual el proceso de rehabilitación cardiovascular cuyo fin sea replicar las necesidades fisiológicas de los paciente minimizando las condiciones de fatiga, disnea y riesgos que pudieran suscitarse durante la praxis del mismo .

La estrategia ideada en la investigación bajo el método karvonen establecerá la frecuencia cardiaca en rango óptimo para cumplir con la actividad física ofreciendo seguridad para la rehabilitación en el paciente con una cardiopatía establecida o con factor de riesgo, el cimiento del estudio soporta lineamientos establecidos por la carrera de Terapia Física de la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil denominada “Terapia Física y calidad de vida”.

4. MARCO TEÓRICO

4.1. Marco Referencial

En la investigación realizada por E. Povea & Arturo Cabrera (2018) titulada **“Utilidad práctica de la monitorización de la frecuencia cardiaca durante el ejercicio físico”** indica que:

La práctica de actividad física dirigida y programada, o incluso la promoción de un estilo de vida más activo, son cada vez más difundidas. La presencia de ejercicio físico intenso e incremento de la carga de trabajo en ausencia de ascenso de la frecuencia cardiaca, se considera una meseta, la cual en muchos casos, se define como la frecuencia cardiaca máxima. La utilización indiscriminada de la ecuación $220 - \text{edad}$ para calcular la FC, sobreestima la cifra de frecuencia cardiaca en jóvenes y subestima la de los individuos mayores; una investigación longitudinal demuestra un menor descenso en la FC_{max} con la edad (0,7 en lugar de 1 latido por año) y un punto de intersección-y más bajo sin importar el nivel de entrenamiento o el género, la frecuencia cardiaca en reposo se recomienda realizarla en la mañana, antes de levantarse o inmediatamente después del despertar, preferiblemente en decúbito supino, en ayunas, al menos cinco minutos durante tres días consecutivos y repetirla con frecuencia. Si bien esta puede ser un buen indicador de condición física o en casos de alteración pueden revelar un estado de sobrecarga física o emocional, no permite predecir con certeza qué tanto cambia con el esfuerzo físico. El método de Karvonen establece una frecuencia objetivo, que es igual a la frecuencia cardiaca de reposo más un porcentaje de la frecuencia cardiaca de reserva. Como resultado Lellamo et al, compararon dos programas de ejercicio por 12 semanas en pacientes con falla cardiaca, uno de carácter continuo y otro en intervalos. Utilizaron el método TRIMP para monitorizar de manera individual las cargas del entrenamiento, buscando que la carga total fuera la misma en ambos grupos. Encontraron un incremento del $VO_{2\text{max}}$ y el umbral ventilatorio en los dos métodos, sin diferencias significativas entre los grupos (pp. 11-12).

En la investigación realizada por Torres (2017), sobre los **“Efectos de la rehabilitación cardiaca en la presión arterial, frecuencia cardiaca y vo2 máx”**: Llevado a cabo en 15 pacientes que asistieron al programa de rehabilitación cardiaca del centro médico cirujano mayor Santiago Távora en el 2016; el mismo que tenía un enfoque cuantitativo de tipo descriptivo – retrospectivo; para el cual se utilizó las fichas de datos de los pacientes del programa de rehabilitación cardiaca. En el estudio se logró evidenciar los efectos de la rehabilitación cardiaca sobre la frecuencia cardiaca a mediano plazo (disminuyo 2,4 lpm en 16 semanas), la frecuencia cardiaca a corto plazo (aumento en 4 lpm en referencia a las medidas de reposo con las de post ejercicio), la presión arterial a mediano plazo (disminuyo 3,71 mmHg en 16 semanas), presión arterial a corto plazo (disminuyo en 1,78 mmHg en referencia a las medidas de reposo con las de post ejercicio) y VO2 máx. a mediano plazo (aumento 6,49 ml/kg/min en 16 semanas).

La rehabilitación cardiaca logro disminuir las frecuencias cardiacas a mediano plazo y la presión arterial a mediano plazo y corto plazo; aumento la frecuencia cardiaca a corto plazo y el VO2 máx. a mediano plazo. Concluyendo que La rehabilitación cardiaca nos ayuda como tratamiento y como prevención contra las posibles patologías cardiovasculares que podríamos padecer ya que nos ayuda a obtener y mantener un mejor estado de salud y capacidad física (pp. 2-6).

Narledis (2014), en su estudio **“Capacidad Funcional en Adultos Mayores que Asisten a un Programa de Rehabilitación Cardiaca”** infiere que: El envejecimiento de la población mundial es un fenómeno progresivo. A partir de 1950, la proporción de adultos mayores viene aumentando regularmente. Así, de un 8% reportado en 1950, pasó al 11% en 2009, y se calcula que en 2050 llegará al 22%, siempre y cuando la mortalidad siga disminuyendo en las personas mayores y la fecundidad tienda a bajar.

Según la Organización Mundial de la Salud (OMS), la enfermedad cardiovascular es uno de los mayores problemas de salud pública en el mundo, además de ser la primera causa de mortalidad, al ocasionar 17

millones de muertes al año. La enfermedad cardiovascular es responsable de 32 millones de síndromes coronarios y accidentes cerebro-vasculares, de los cuales, entre el 40-70 % son fatales en países desarrollados. Se estima que este problema es mucho mayor en países en vía de desarrollo, y, de hecho, en Colombia constituye la segunda causa de muerte.

Como resultados se presentó que el 60% de los sujetos que se encontraban en la quinta semana de tratamiento presentaron dependencia leve en la realización de las Actividades Básicas de la Vida Diaria; mientras que el 100% de los adultos de género masculino que se hallaban en la quinta y octava semana de tratamiento presentaron ligera dependencia en las Actividades Instrumentales de la Vida Diaria.

Las actividades en las que necesitan mayor ayuda son las relacionadas con el manejo de asuntos económicos, en particular los sujetos que se encuentran en la octava semana de tratamiento, en conclusión, los pacientes que acudieron al programa de rehabilitación cardíaca mejoraron su capacidad Funcional.

4.2. Marco Teórico

4.2.1. Anatomía Cardíaca

4.2.2. Anatomía del Corazón

La gravitación del corazón está entre 200 a 425 gramos y es sus medidas son de considerable escasos centímetros superior que una mano cerrada. En el colofón de una extensa vida, este órgano que es el núcleo de toda persona dispone de un porcentaje indeterminado de latidos (es decir, haberse dilatado y contraído) en un valor lindante entre 3.500 millones de veces. En el total de su alba, el corazón tiene un cálculo en el aspecto medio en el que late 100.000 veces, y bajo los valores estará bombeando aproximadamente 7.571 Litros del total de la linfa.

Según Galán, 2017 el corazón tiene cuatro cavidades. Las cavidades superiores se denominan aurícula izquierda y aurícula derecha y las cavidades inferiores se denominan ventrículo izquierdo y ventrículo derecho. Una pared muscular denominada tabique separa las aurículas izquierda y derecha y los ventrículos izquierdo y derecho. El ventrículo izquierdo es la cavidad más grande y fuerte del corazón. Las paredes del ventrículo izquierdo tienen un grosor de sólo media pulgada (poco más de un centímetro), pero tienen la fuerza suficiente para impeler la sangre a través de la válvula aórtica hacia el resto del cuerpo (pp. 11-12).

Las paredes de los ventrículos cardíacos están formadas por tres capas de tejido. El endocardio: es la capa más interna en contacto directo con la sangre y está formado por una sola capa celular epitelial. El miocardio: es la capa media y representa el musculo del corazón, responsable de la bomba en su cometido, por lo que es la capa más fundamental y de mayor grosor. Las células del miocardio, llamadas cardiomiocitos, son células musculares que, como el resto de las células de este prototipo, por ejemplo, estas convergen en los músculos de los brazos y piernas, tienen la capacidad de contraerse y relajarse, en este

procedimiento, el corazón se estrecha, expelle la sangre en torno a el sistema circulatorio, y se relaja, permitiendo que entre sangre.

Solís, 2017. El epicardio: es la capa más externa y se encuentra en contacto con el resto de los órganos de la cavidad torácica. Está formado por una pequeña capa de tejido conectivo con redes de fibras, vasos y nervios (p.22).

4.2.3. Conducción eléctrica

(Romeral, 2012) El nodo sinusal genera los impulsos pues se auto excita, lleva el ritmo y es el marcapasos natural, está en la aurícula derecha cerca de la vena cava superior. El Nodo auriculoventricular: Retrasa el impulso para después despolarizar los ventrículos para que se contraiga (p.14).

4.2.4. Control de bomba cardiaca

Está dada por dos mecanismos:

1 intrínsecos:

Mecanismo de Frank-Starling. O efecto de liga, pues las fibras que se extienden mucho ocasionan una contracción más fuerte.

Estimulación del nodo sinusal. Distensión de la aurícula que estimula al nodo sinusal para aumentar la frecuencia cardiaca.

2. Extrínsecos:

- Simpático. Aumenta la frecuencia cardiaca y la fuerza de contracción por tener fibras en aurículas y ventrículos.

- Parasimpático. Disminuye la frecuencia y disminuye la fuerza de contracción. Tiene más innervación en aurículas en los nodos (p.15-16).

4.2.5. Funciones del sistema cardiovascular

- Transporte de nutrientes a las células de los tejidos.
- Transporte de productos de desechos metabólicos.
- Participación en mecanismos homeostáticos como la regulación de la temperatura, regulación del equilibrio hídrico, etc.
- Participación en la defensa y comunicación en el organismo, transportando células y moléculas de defensa y hormonas.

Estas importantes funciones se llevan a cabo por las dos piezas que componen este aparato: el corazón, que actúa como bomba, aspirante, y una red de distribución constituida por los vasos sanguíneos.

4.2.6. Efectos del envejecimiento en el sistema cardiovascular

A juzgar por Jaeger, 2018, las teorías del envejecimiento son múltiples y el mecanismo es multifactorial. Junto a los mecanismos intrínsecos del envejecimiento (factores genéticos, telomerasa, estrés oxidativo, etc.), el papel de los factores extrínsecos, en particular el estilo de vida saludable y los factores ambientales, resulta cada vez más crucial. Todos los sistemas fisiológicos envejecen a un ritmo determinado y con consecuencias variables y particularidades propias, en función del órgano implicado. Este envejecimiento fisiológico puede retrasarse con medidas higiénico-dietéticas a menudo sencillas, pero en ocasiones restrictivas (p.1).

A juzgar por la Dra.Yuxini Acosta Gómez D. G., 2015, con la edad la actividad del corazón tiende a deteriorarse; puede aumentar el grosor de las paredes del corazón, las arterias pueden endurecerse y perder su flexibilidad y, cuando esto sucede, el corazón no puede bombear la sangre como antes al resto del cuerpo. Debido a estos cambios, el riesgo cardiovascular aumenta (p.3).

El bajón progresista de la cuantía de los cardiomiocitos, que en su tramo de vida denota el aspecto de limitada y cuyo número es fijo desde el período neonatal. El capital celular se localiza en una empalizada del 40% racionada en el paso de los años, por necrosis y apoptosis. Denota la degradación de los vasos en la distensibilidad del miocardio. Esta rigidez arterial se debe en gran parte a una glicación de las proteínas; con la edad, el tejido elástico es progresivamente sustituido por tejido conjuntivo más fibroso. Las resistencias vasculares periféricas aumentan, provocando una elevación de la presión arterial y una hipertrofia ventricular izquierda por aumento de la resistencia a la eyección.

En el arranque de las tres décadas del individuo como aspecto relevante se da que disminuye progresivamente el índice cardíaco, esta disminución toma un mayor rango dentro del índice cardíaco en el anciano ya que en el varía, pero tiene mayor peso en un segmento de personas que en otras bajo su estilo de vida. Las personas que mantienen una actividad física moderada y regular pueden conservar hasta una edad avanzada una buena función cardíaca, al menos en reposo.

Jaeger, 2018, dispone que los efectos sobre la pared arterial: la disminución de la distensibilidad arterial, los cambios estructurales de la elastina con endurecimiento del colágeno y la alteración de la vasomotricidad arterial conducen a un aumento de la presión arterial sistólica con la edad superior al aumento de la presión arterial diastólica, provocando un aumento de la presión arterial diferencial (p.1).

4.2.7. Efectos del envejecimiento circulatorio.

Bedoya-Mejía, Ceneida, & Cardona-Arango, 2019. Entre los efectos del envejecimiento sobre el sistema circulatorio se encuentra la posibilidad del incremento de la enfermedad vascular cerebral y de enfermedades isquémicas del corazón, seguidos por insuficiencia cardíaca y la enfermedad hipertensiva (p.7).

4.2.8. Resistencia cardiovascular

En soporte con lo expresado por (Alemán, Andujar, & Ortín, 2010) se la define como la capacidad funcional de los aparatos circulatorio y respiratorio para ajustarse y recuperarse de los efectos de la contracción muscular. La mejora de la resistencia se mide mediante la valoración del VO₂max; el mismo que puede determinarse a partir de la frecuencia cardiaca. Los individuos con bajos niveles de forma física y aquellos con grandes pérdidas de peso corporal, mostrarán los mayores porcentajes de aumento del VO₂max. La frecuencia cardiaca (FC) y el consumo de oxígeno (VO₂) son los dos principales indicadores de la intensidad del ejercicio. Se considera que hay una relación directa 1:1 entre los porcentajes de VO₂max y de FCR. (p.20).

4.2.9. Frecuencia Cardiaca

El argumento del Romeral, (2012) dispone que el número de contracciones que el corazón realiza por minuto se mide en condiciones bien determinadas en reposo o de actividad. Para que haya un correcto funcionamiento es necesario que el corazón actúe bombeando la sangre, a todos los órganos de nuestro cuerpo. Las pulsaciones del corazón se las puede medir en determinados puntos como, la muñeca (radial), cuello (carotideo), brazo (humeral), dorso del pie (pedio). (p.1)

4.2.10. Frecuencia Cardiaca Máxima

Álvarez, Chirinos, & Arizmendi, (2010), es el número máximo de latidos que el corazón puede realizar en un minuto sometido a esfuerzo físico, nos sirve para medir frecuencias en un trabajo que queremos realizar, por ejemplo, si tenemos una frecuencia de 190 y queremos trabajar intensidades del 60%- 70% tendríamos que ir a 115 y 130 pulsaciones por minuto. Existen algunas fórmulas entre ellas está la conocida fórmula FCM= 220 – edad, se puede medir mediante un test de carrera de 1000 metros a velocidad máxima o realizar bicicleta estática durante un tiempo determinado al finalizar el trabajo físico se tomará la frecuencia cardíaca máxima (p.23).

EDAD	20	25	30	35	40	45	50	55	60	65	70	75	80
FCM HOMBRES	200	195	190	185	180	175	170	165	160	155	150	145	140
FCM MUJERES	206	201	196	191	186	181	176	171	166	161	156	151	146

Tabla 1. Frecuencia Cardíaca Máxima

4.2.12. Frecuencia Cardíaca en Reposo

La expresión del Romeral, 2012, son el número de pulsaciones mínimas que nuestro corazón da por minuto cuando estamos tranquilos y relajados, para calcular la frecuencia cardíaca en reposo basta tomarla en actividad física nula o en la mañana justa al despertarse. Para tomar el pulso en reposo es necesario que lo realicemos en la carótida, colocamos el dedo índice y el medio sobre la parte del cuello, contamos los latidos del corazón durante 15 segundos, multiplicamos por 4 y el total del conteo será la frecuencia cardíaca en reposo. (p.1).

HOMBRES					MUJERES				
EDAD	Mal	Normal	Bien	Excelente	EDAD	Mal	Normal	Bien	Excelente
20-29	86+	70-84	62-68	60-	20-29	96+	78-94	72-76	70-
30-39	86+	72-84	64-70	62-	30-39	98+	80-96	72-78	70-
40-49	90+	74-88	66-72	64-	40-49	100+	80-98	74-78	72-
50+	90+	76-88	68-74	66-	50+	104+	84-102	76-86	74-

Tabla 2. Frecuencia Cardíaca en Reposo

4.2.13. Frecuencia Cardíaca en entrenamiento

Romeral (2012), es un plan de entrenamiento, realizado a un nivel adecuado a nuestra condición física y edad. Mucha gente piensa, erróneamente, que la única forma de aprovechar al máximo un entrenamiento es acabar totalmente exhausto, sin embargo, no es así; se

sugiere que la actividad física, la frecuencia cardiaca ideal no debe sobrepasar el 60% ó 80% de la frecuencia cardiaca máxima. Una forma de calcular los rangos de pulsaciones de entrenamiento o frecuencia cardiaca de entrenamiento es según la fórmula de Karvonen, la cual se calcula a partir de la FC_{máx}, la FCR y los porcentajes de esfuerzo al que se desea trabajar. (p.2)

4.2.14. Efectos del entrenamiento físico

- Nivel central: Incremento o menor deterioro de la función ventricular
- Nivel periférico: Mejoría en la función del endotelio arterial – aumento en:
 - Capilaridad muscular
 - Tamaño y número de mitocondrias
 - Crestas mitocondriales
 - Capacidad oxidativa
- Diferencia arteriovenosa de O₂ Elevación del umbral de angina por descenso de la FC y la PAS (en reposo y a niveles de esfuerzo submáximo)

Nivel respiratorio: descenso de disnea, capacidad vital aumentada, mejoría en la cinética diafragmática Nivel psicológico: descenso en estrés, depresión y ansiedad (Montero, 2009 p. 3).

4.2.15. Consumo de oxígeno y relación con el ejercicio

La resistencia cardiovascular, expresada a través del VO₂ max es la capacidad de una persona de absorber, transportar y consumir O₂ en los tejidos y órganos para satisfacer la demanda de energía para la realización de diversas actividades físicas. Este se constituye en el mejor indicador de la capacidad física de trabajo y de la salud del sistema cardiovascular. El VO₂

max constituye la característica más valiosa de la capacidad del sistema energético aeróbico (Rodríguez, Ramos, & Bermúdez, 2018, p.81).

La actividad física, así como cualquier aumento de actividad metabólica por encima de la situación de reposo absoluto, provocara en el organismo un aumento de consumo de oxígeno. Está claro que a mayor trabajo muscular mayor serán las necesidades de oxígeno según vamos aumentando por tanto la intensidad del ejercicio, mayor será el VO₂ (Vaquero, 2006, p. 407).

El consumo de oxígeno puede variar con relación al sexo debido a factores como: tamaño del corazón, cantidad de hemoglobina, cantidad de grasa corporal, consumo metabólico.

Tabla de referencia Hombres.					
EDAD	Bajo	Pobre	Promedio	Bueno	alto
20-29	<37	37-41	42-44	45-48	>48
30-39	<35	35-39	40-42	43-47	>47
40-49	<33	33-37	38-40	41-44	>44
50-59	<30	30-34	35-37	38-41	>41
60+	<26	26-30	31-34	35-38	>38
Tabla de referencia Mujeres.					
EDAD	Bajo	Pobre	Promedio	Bueno	Alto
20-29	<31	31-34	35-37	38-41	>41
30-39	<29	29-32	33-35	36-39	>39
40-49	<27	27-30	31-32	33-36	>36
50-59	<24	24-27	28-29	30-32	>32
60+	<23	23-25	26-27	28-31	>31

Tabla 3 Consumo de VO₂ Max.

4.3.16. Método Karvonen

La fórmula Karvonen, es un método utilizado para determinar la intensidad de trabajo. Para ello se debe tener en cuenta, por un lado, la frecuencia cardíaca de reserva que es la diferencia entre la frecuencia cardíaca máxima menos la frecuencia cardíaca de reposo. La frecuencia cardíaca de reserva se multiplicará por el porcentaje de esta al que se quiere trabajar y el resultado obtenido se sumará a la frecuencia cardíaca en

reposo. Se podría decir que es una fórmula donde se toma en cuenta la frecuencia cardiaca en reposo cuando hacemos ejercicio, es una alternativa a la fórmula 220- edad. En lugar de basarse en FCM toma en cuenta el % de VO2 máx. Para trabajar intensidades del 60% - 70% se debe hacer ejercicios óptimos produciendo adaptaciones, fortaleciendo y acondicionando al corazón, posterior a un trabajo moderado y sin dolor, estas pueden ser mediante carreras largas y suaves.

- **Formula Karvonen.:** $FC_{max} = 220 - edad$

FÓRMULA DE KARVONEN

$$\% \text{ de } FC_{objetivo} = ((FC_{max} - FC_{rep}) \times \% \text{ intensidad}) + FC_{rep}$$

- **Fórmula para calcular VO2 Max** = $132,6 - (0,17 \times PC) - (0,39 \times \text{Edad}) + (6,31 \times S) - (3,27 \times T) - (0,156 \times FC)$

*PC= Peso corporal

*S= Sexo (0: femenino, 1: masculino).

*T= Tiempo en minutos

*FC= Frecuencia cardiaca – pulso.

4.2.17. Zonas de entrenamiento del Método Karvonen.

Zonas	Intensidad	Denominación	Recomendado
Zona 5	90 – 100% FCM	Zona de lata intensidad	Deportista controlado
Zona 4	80 – 90% FCM	Zona de umbral anaeróbico	Deportista de alto nivel
Zona 3	70 – 80% FCM	Zona de mejora de capacidad aeróbica	Buena condición física
Zona 2	60 – 70% FCM	Zona de manejo de peso	Población general
Zona 1	50 - 60% FCM	Zona de recuperación o regeneración.	Muy desentrenado

Tabla 4 Zonas de entrenamiento del Método Karvonen

4.2.18. Niveles de Intensidad y Frecuencia Cardíaca Según Método Karvonen.

Según Carolina (2016), durante los ejercicios de baja intensidad, el corazón late bien por debajo de su frecuencia cardíaca. A medida que el ejercicio aumenta en intensidad, la frecuencia cardíaca se acerca a su límite máximo. Los ejercicios de baja intensidad elevan la frecuencia cardíaca entre un 40 y 50% de su máximo. Los ejercicios de intensidad moderada incrementan la frecuencia cardíaca entre un 50 y 70%, mientras que los ejercicios de alta intensidad elevan la frecuencia cardíaca a un porcentaje de entre el 70 al 80% del máximo (p.34).

4.2.19. Indicaciones y Contraindicaciones de la Rehabilitación Cardíaca.

Centeno & Segura, (2015), las indicaciones de la rehabilitación cardíaca varían según cada país ya que dependen del nivel de desarrollo y de las políticas del sistema de salud. En general, las indicaciones aceptadas incluyen: infarto agudo de miocardio, angina estable, cirugía de bypass coronario, cirugía de reemplazo o reparación valvular, enfermedad arterial periférica, angioplastia coronaria, insuficiencia cardíaca NYHA II y III, trasplante de corazón y trasplante de corazón-pulmón. (p.23)

Segura, 2015, establece que las contraindicaciones de la rehabilitación cardíaca, las cuales sólo se refieren al entrenamiento físico, son: la angina inestable, insuficiencia cardíaca descompensada, arritmias ventriculares complejas, hipertensión pulmonar mayor a 60 mmHg, presencia de trombo intracavitario, tromboflebitis reciente con o sin tromboembolismo pulmonar, cardiomiopatía obstructiva severa, estenosis aortica severa o sintomática, patologías infecciosas o inflamatorias descontroladas y toda condición musculoesquelética que no permita la realización del ejercicio. Los demás componentes de los programas de rehabilitación cardíaca pueden y deben aplicarse en todo paciente elegible (p.1).

4.3. MARCO LEGAL

CONSTITUCIÓN DE LA REPÚBLICA DEL ECUADOR.

TÍTULO II

DERECHOS

CAPITULO SEGUNDO

Derechos del buen vivir Sección séptima Salud

Art. 32.- La salud es un derecho que garantiza el Estado, cuya realización se vincula al ejercicio de otros derechos, entre ellos el derecho al agua, la alimentación, la educación, la cultura física, el trabajo, la seguridad social, los ambientes sanos y otros que sustentan el buen vivir. El Estado garantizará este derecho mediante políticas económicas, sociales, culturales, educativas y ambientales; y el acceso permanente, oportuno y sin exclusión a programas, acciones y servicios de promoción y atención integral de salud, salud sexual y salud reproductiva. La prestación de los servicios de salud se regirá por los principios de equidad, universalidad, solidaridad, interculturalidad, calidad, eficiencia, eficacia, precaución y bioética, con enfoque de género y generacional.

CAPÍTULO TERCERO

Derechos de las personas y grupos de atención prioritaria

Art. 35.- Las personas adultas mayores, niñas, niños y adolescentes, mujeres embarazadas, personas con discapacidad, personas privadas de libertad y quienes adolezcan de enfermedades catastróficas o de alta complejidad, recibirán atención prioritaria y especializada en los ámbitos público y privado. La misma atención prioritaria recibirán las personas en situación de riesgo, las víctimas de violencia doméstica y sexual, maltrato infantil, desastres naturales o antropogénicos.

SECCIÓN PRIMERA

ADULTAS Y ADULTOS MAYORES

Art. 36.- Las personas adultas mayores recibirán atención prioritaria y especializada en los ámbitos público y privado, en especial en los campos de inclusión social y económica, y protección contra la violencia. Se considerarán personas adultas mayores aquellas personas que hayan cumplido los sesenta y cinco años de edad.

Art. 38.- El Estado establecerá políticas públicas y programas de atención a las personas adultas mayores, que tendrán en cuenta las diferencias específicas entre áreas urbanas y rurales, las inequidades de género, la etnia, la cultura y las diferencias propias de las personas, comunidades, pueblos y nacionalidades; asimismo, fomentará el mayor grado posible de autonomía personal y participación en la definición y ejecución de estas políticas.

En particular, el Estado tomará medidas de:

1. Atención en centros especializados que garanticen su nutrición, salud, educación y cuidado diario, en un marco de protección integral de derechos. Se crearán centros de acogida para albergar a quienes no puedan ser atendidos por sus familiares o quienes carezcan de un lugar donde residir de forma permanente.
2. Protección especial contra cualquier tipo de explotación laboral o económica. El Estado ejecutará políticas destinadas a fomentar la participación y el trabajo de las personas adultas mayores en entidades públicas y privadas para que contribuyan con su experiencia, y desarrollará programas de capacitación laboral, en función de su vocación y sus aspiraciones.
3. Desarrollo de programas y políticas destinadas a fomentar su autonomía personal, disminuir su dependencia y conseguir su plena integración social.

4. Protección y atención contra todo tipo de violencia, maltrato, explotación sexual o de cualquier otra índole, o negligencia que provoque tales situaciones.
5. Desarrollo de programas destinados a fomentar la realización de actividades recreativas y espirituales.
6. Atención preferente en casos de desastres, conflictos armados y todo tipo de emergencias.
7. Creación de regímenes especiales para el cumplimiento de medidas privativas de libertad. En caso de condena a pena privativa de libertad, siempre que no se apliquen otras medidas alternativas, cumplirán su sentencia en centros adecuados para el efecto, y en caso de prisión preventiva se someterán a arresto domiciliario.
8. Protección, cuidado y asistencia especial cuando sufran enfermedades crónicas o degenerativas.
9. Adecuada asistencia económica y psicológica que garantice su estabilidad física y mental.
10. La ley sancionará el abandono de las personas adultas mayores por parte de sus familiares o las instituciones establecidas para su protección.

LEY ORGANICA DE SALUD

CAPITULO I

Del derecho a la salud y su protección

Art. 2.- Todos los integrantes del Sistema Nacional de Salud para la ejecución de las actividades relacionadas con la salud, se sujetarán a las disposiciones de esta Ley, sus reglamentos y las normas establecidas por la autoridad sanitaria nacional.

Art. 3.- La salud es el completo estado de bienestar físico, mental y social y no solamente la ausencia de afecciones o enfermedades. Es un derecho humano inalienable, indivisible, irrenunciable e intransigible, cuya protección y garantía es responsabilidad primordial del Estado; y, el resultado de un proceso colectivo de interacción donde Estado, sociedad, familia e individuos convergen para la construcción de ambientes, entornos y estilos de vida saludables.

5. FORMULACIÓN DE LA HIPÓTESIS

Los adultos mayores con bajo peso presentan mayores alteraciones en la resistencia cardiovascular debido a que presentan mayores demandas en su consumo de oxígeno con lo que se altera además su frecuencia cardiaca. La resistencia cardiovascular se encuentra más afectada en el sexo femenino debido a mayores incrementos en la frecuencia cardiaca en reposo.

6. IDENTIFICACIÓN Y CLASIFICACIÓN DE VARIABLES

Variable: Resistencia Cardiovascular

Otras Variables: Sexo, edad, peso.

Variables	Definición conceptual	Dimensión	Indicadores	Instrumento
Resistencia Cardiovascular.	Es la capacidad que tiene el corazón, los pulmones y los vasos sanguíneos para suplirle energía al cuerpo durante un ejercicio continuo y prolongado.	Frecuencia cardíaca máxima y Frecuencia cardíaca de Reposo Consumo de Oxígeno	$FCR \% de = \frac{FC_{objetivo} - FC_{rep}}{(FC_{max} - FC_{rep}) \times \%intensidad} + FC_{rep}$ <p>Mediante la utilización del cicloergómetro se realizó la prueba hasta el tiempo que el paciente pudo tolerar controlando la FCM.</p> <p>El paciente de debe estar en posición de reposo durante unos 10 mnts para tomar la FCR.</p>	Método Karvonen Formula indirecta usando test de Rockport de VO2 Pulsioxímetro

7. METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN

7.2. Justificación de la Elección del Diseño

La investigación es de tipo no experimental, ya que no se manipulan las variables; es de corte transversal porque se recopilarán los datos en un solo monitoreo.

El enfoque de este estudio es cuantitativo debido a que se realiza la medición numérica de los datos obtenidos para probar la hipótesis (Hernández, 2006, p. 99).

El alcance del estudio es descriptivo ya que describe la variable y permite determinar las características de la población adulta mayor (Hernández, 2014, p. 98).

6.2 Población Y Muestra

La población está constituida por 90 adultos mayores que pertenecen a la Fundación Clemencia que cumplen con los criterios de inclusión.

6.2.1 Criterios de Inclusión

- Adultos mayores hombres o mujeres.
- Adultos mayores que presenten factores de riesgo cardiaco: hipertensión, diabetes, obesidad, sedentarismo.
- Adultos mayores que aceptaron participar en la investigación.

6.2.2 Criterios de Exclusión.

- Adultos mayores con trastorno mental severo.
- Que no deseen participar en la investigación.

6.3 Las técnicas e instrumentos a utilizar en esta investigación son las siguientes

6.3.1 Técnicas

Observacional:

Corresponde al conjunto de cosas observadas, el conjunto de datos y conjunto de fenómenos. En este sentido, que pudiéramos llamar objetivo, observación equivale a dato, a fenómeno, a hechos. (Serrano, 2017, p 58.)

Entrevista:

La entrevista es una técnica en la que una persona (entrevistador solicita información de otra o de un grupo, para obtener datos sobre un problema determinado. Presupone, pues, la existencia al menos de dos personas y la posibilidad de interacción verbal.

En la investigación cualitativa los diferentes tipos de entrevistas que se pueden utilizar son la entrevista estructurada, no estructurada o en profundidad, entrevista de grupo, etc. (Serrano, 2017, p. 15).

Estadística:

La magnitud cuantitativa luego de la indagación se plasmó como parte estadística a utilizar en el software es Excel 2016 para la base de datos y para la realización de tablas y gráficos que facilitarían la clasificación y detalles relevantes de la investigación.

6.3.2 Instrumentos

1.- Pruebas Evaluativas método karvonen

Para poder comparar la FC registrada en los dos tipos de entrenamiento, realizados a una intensidad media del 70% de la VAM individual, con la denominada frecuencia cardíaca de reserva (FCR), se

calculó para cada sujeto el 70% de la FCR mediante la ecuación: $(FCM - FCB) \cdot 0,7 + FCB$ (Karvonen 1957; Åstrand, 1996, p. 54).

2.-Historia Clínica

La historia clínica médica es la que refleja de forma fidedigna todas las características clínicas del paciente y su evolución periódica, desempeña un papel fundamental en la calidad de la atención médica y es vital en la interrelación entre los diferentes niveles de atención (González R, 2015, p. 17).

3.-Test de Rockport modificado

Bajo el argumento de (Corsino, 2012), la prueba aeróbica de recorrer de una milla es sencilla y fue diseñada particularmente para aquellas personas que no pueden correr debido a una pobre condición cardiorrespiratoria. La prueba de Rockport solo se requiere que recorra la distancia de una milla lo más rápido posible. La frecuencia cardíaca de los participantes debe como mínimo subir por encima de 120 latidos /minutos al finalizar la prueba. Se habrá de estimar la capacidad aeróbica sobre la base de las variables: Edad, Peso, Sexo y tiempo transcurrido durante la milla y la frecuencia cardíaca alcanzada al finalizar la prueba.

8. PRESENTACION DE RESULTADOS

Figura N 1 Distribución porcentual de rango según la edad.

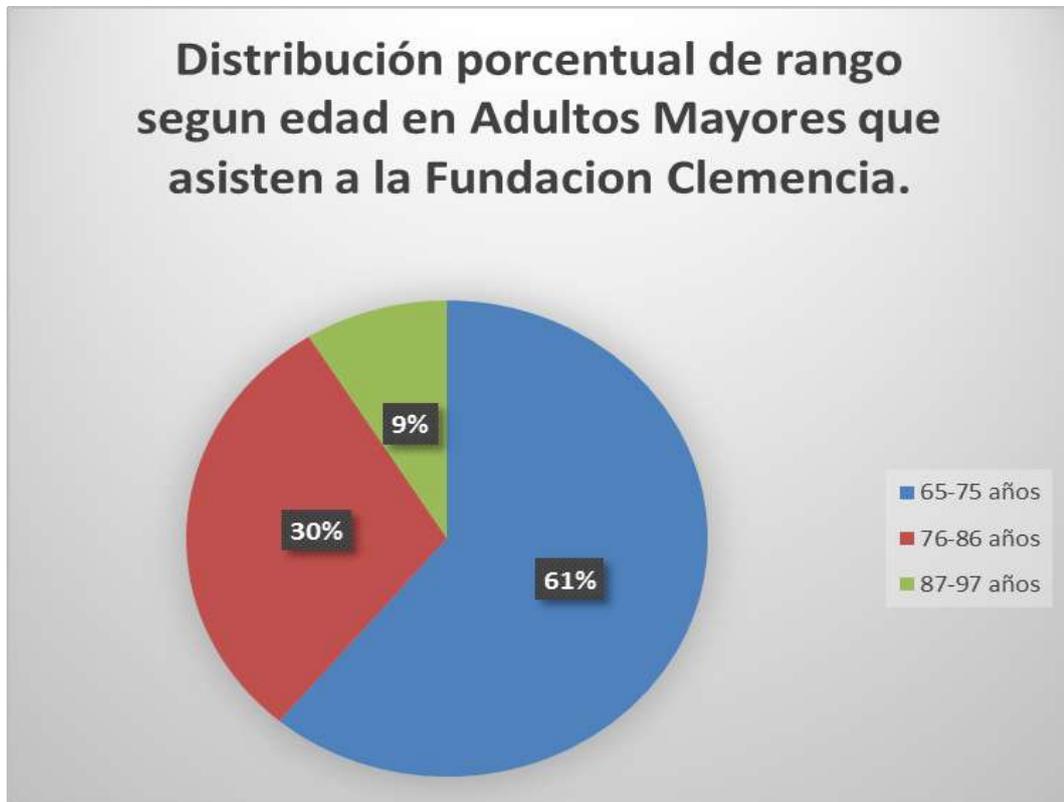


Figura N°1: De acuerdo con el estudio realizado en los 90 adultos mayores, la población que más prevalece en cuanto a edad es de 65-75 años que corresponde al 61% de la población total. Los datos fueron obtenidos mediante la historia clínica.

Figura N 2 Distribución porcentual según el sexo.

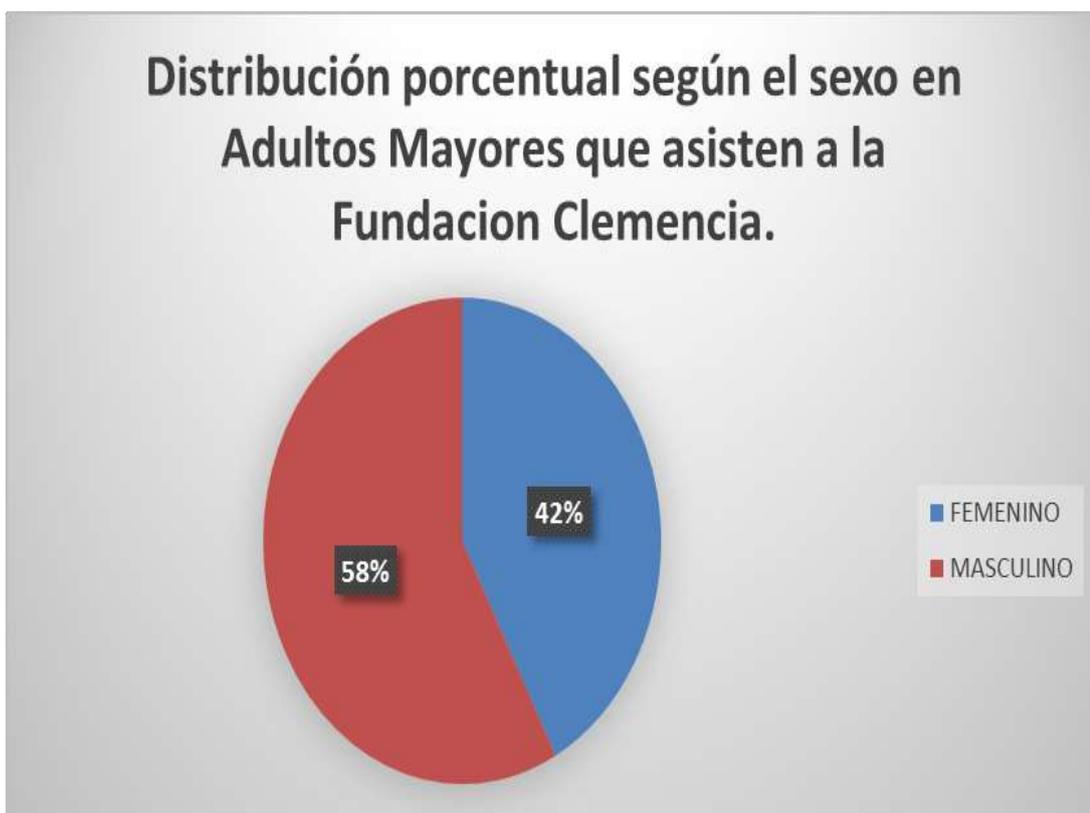


Figura N°2: Según los datos obtenidos el 58% de población de estudio es de sexo masculino, mientras que el otro 42% representa el sexo femenino.

Figura N 3 Distribución porcentual según el IMC.

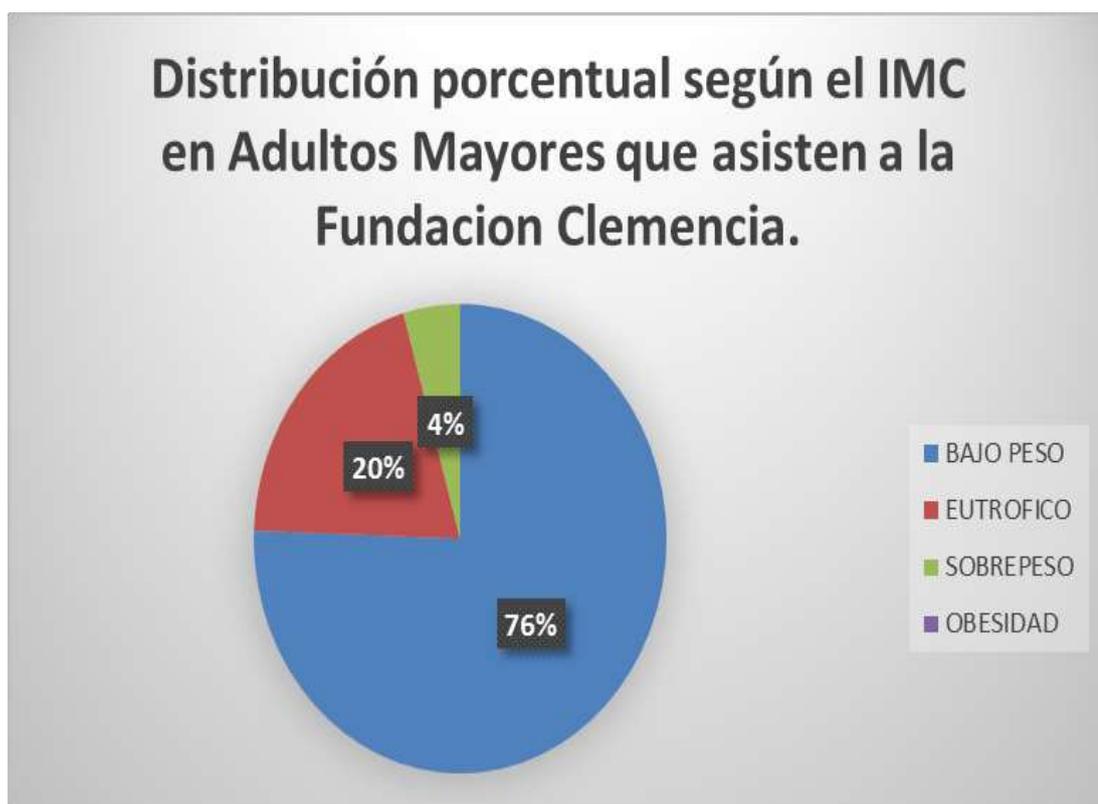


Figura N°3: Según la población evaluada, la valoración del IMC el 76% de la población presenta peso bajo mientras que el 20% presenta un estado eutrófico y el 4% presenta sobre peso.

Figura N 4 Distribución porcentual según la frecuencia cardiaca máxima en hombres.

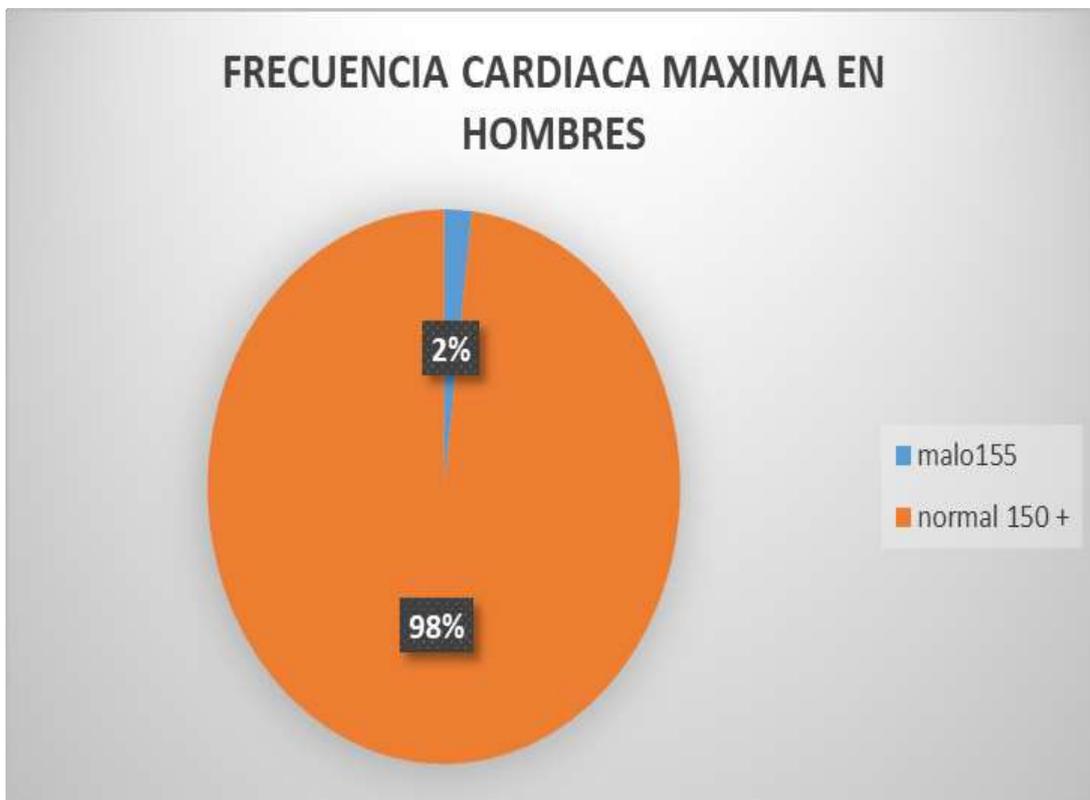


Figura N°4: Según los datos obtenidos el 98% de la población masculina presentan una frecuencia cardiaca máxima normal, mientras el 2% la presentan mala. Lo que evidencia que no se presentaron alteraciones en la frecuencia cardiaca máxima en el sexo masculino.

Figura N 5 Distribución porcentual según la frecuencia cardiaca máxima en mujeres.

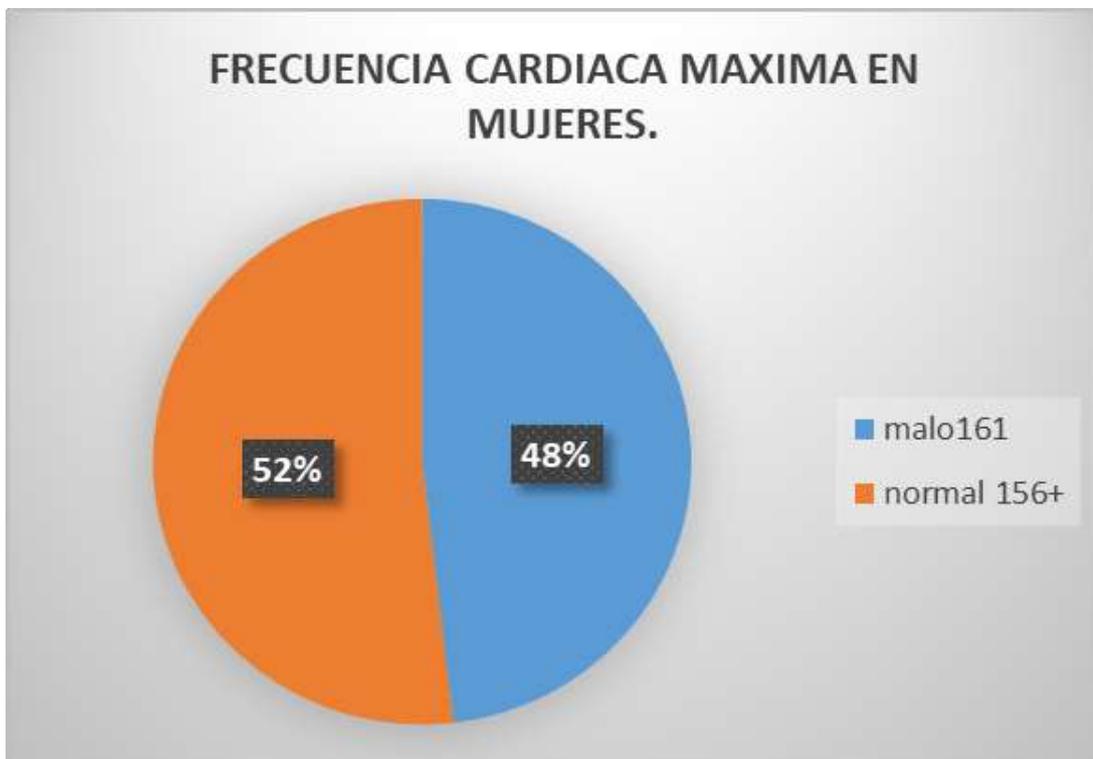


Figura N°5: Según los datos obtenidos el 52% se presenta en rango normal, mientras que el 48% malo. Existe un grado de diferencia mínimo entre la población femenina con una valoración mala y aquellas que se encuentran en el rango normal.

Figura N 6 Distribución porcentual según la frecuencia cardiaca de reposo en hombres.

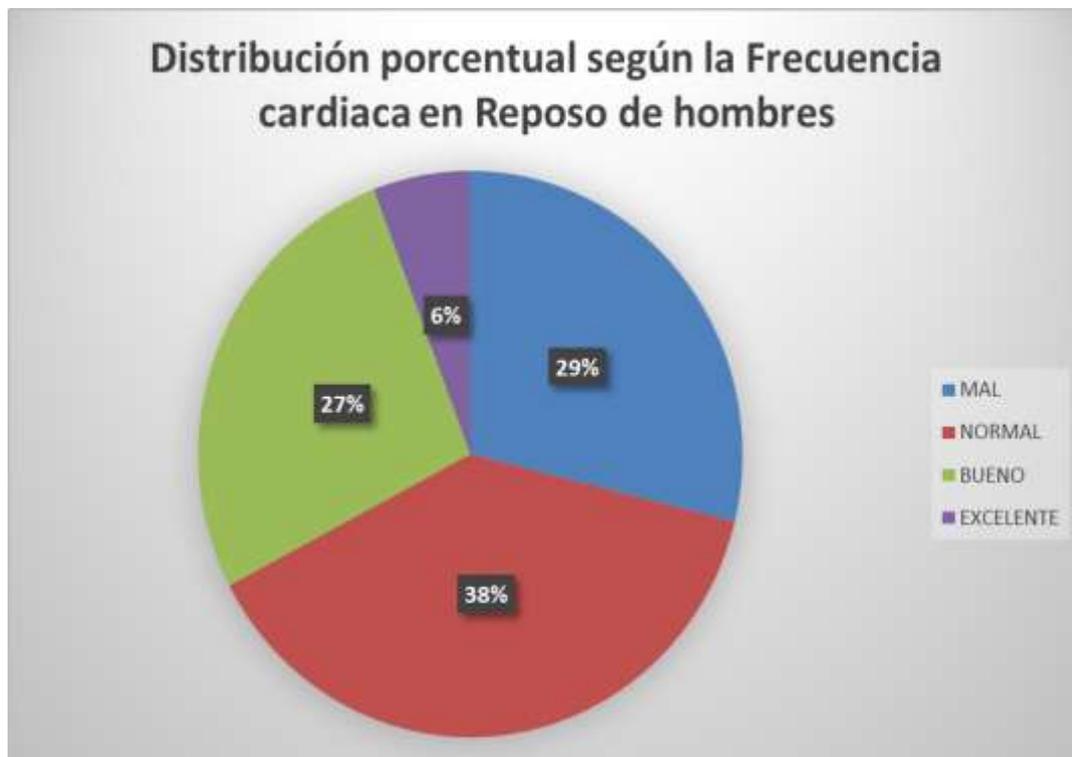


Figura N°6: Según los datos obtenidos el 38% de la población presentan una frecuencia cardiaca normal, mientras que el 29% presenta una mala frecuencia cardiaca y el 27% una frecuencia cardiaca bueno y tan solo el 6% excelente.

Figura N 7 Distribución porcentual según la frecuencia cardiaca de reposo en mujeres.

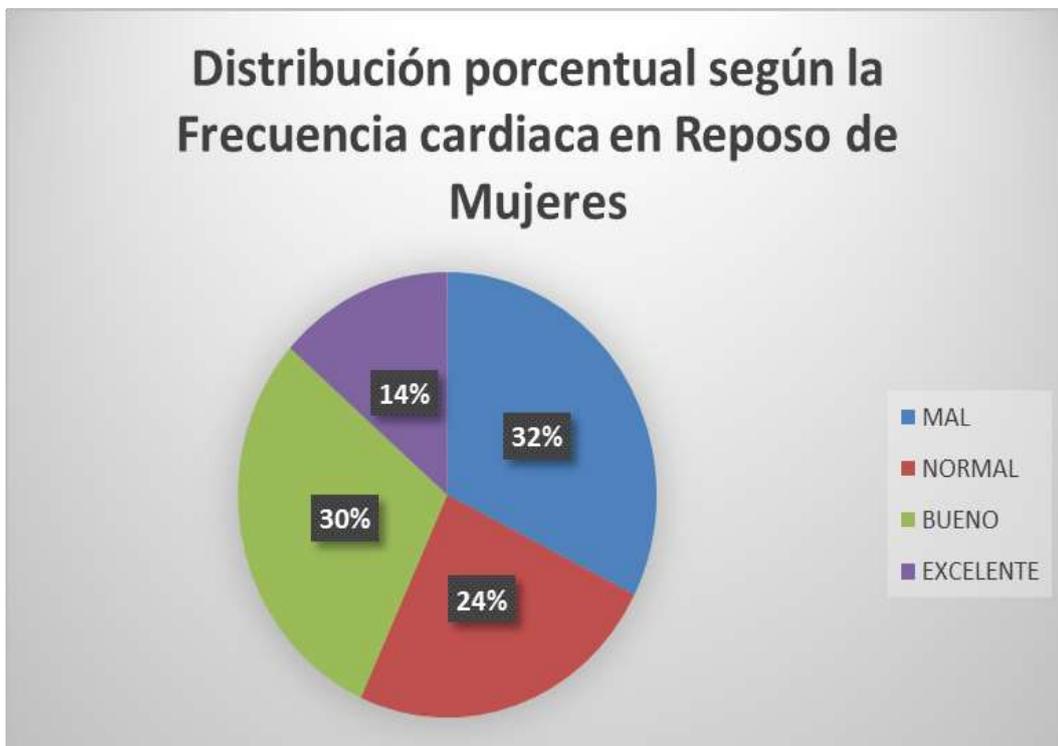


Figura N°7: Según los datos obtenidos el 32% de la población presentan una frecuencia cardiaca mala, mientras que el 30% presenta una frecuencia cardiaca normal y el 24% una frecuencia cardiaca normal y tan solo el 14% excelente.

Figura N 8 Relación de la frecuencia cardiaca entre hombres y mujeres.

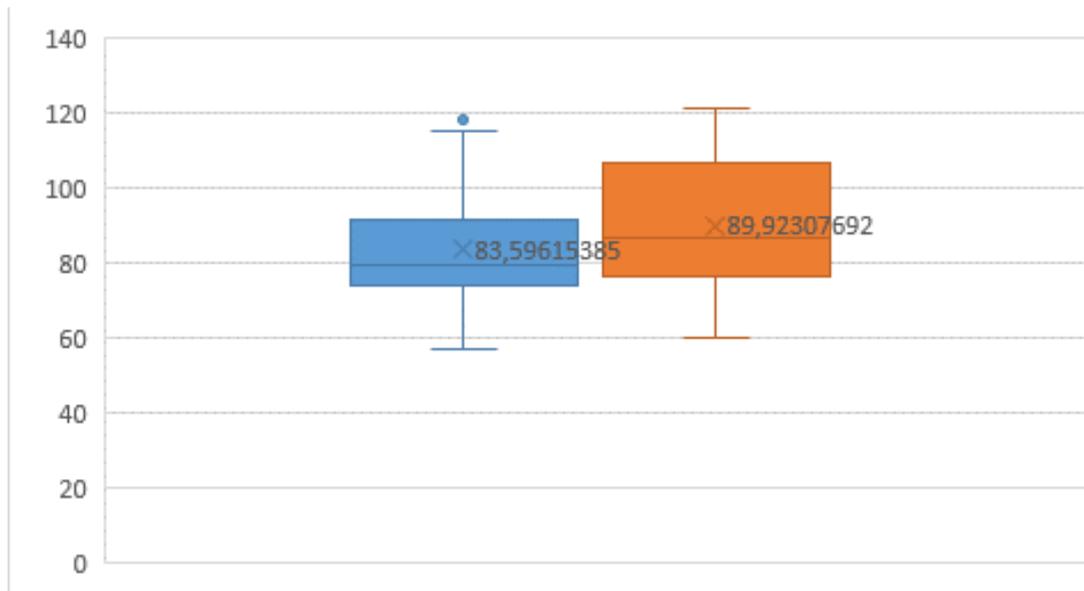


Figura N°8: Según los datos obtenidos como resultado de la relacion tenemos que la frecuencia cardiaca en mujeres presenta un mayor porcentaje de anomalias en cuanto a la comparacion de la frecuencia cardiaca en hombres. El valor de P es menor a 0,5 lo que indica que es estadísticamente significativo.

Figura N 9 Valoración del VO2 Max en hombres.



Figura N°9: Para medir el VO2 se maneja la fórmula para calcular $VO2 \text{ Max} = 132,6 - (0,17 \times PC) - (0,39 \times \text{Edad}) + (6,31 \times S) - (3,27 \times T) - (0,156 \times FC)$. De modo que según los datos obtenidos el 80% presenta un consumo de oxígeno promedio, mientras que el 20% presenta un consumo de oxígeno bajo.

Figura N 10 Valoración del VO2 Max en mujeres.



Figura N°10: Según los datos obtenidos el 70% presenta un consumo de vo2 Max en un rango bajo, mientras que el 30% presenta un consumo de oxígeno pobre. Ninguna de las mujeres llegó al consumo promedio de oxígeno lo que evidencia que la resistencia cardiovascular se encuentra muy afectada en el sexo femenino.

Figura N 11 Distribución porcentual del VO2 MAX.

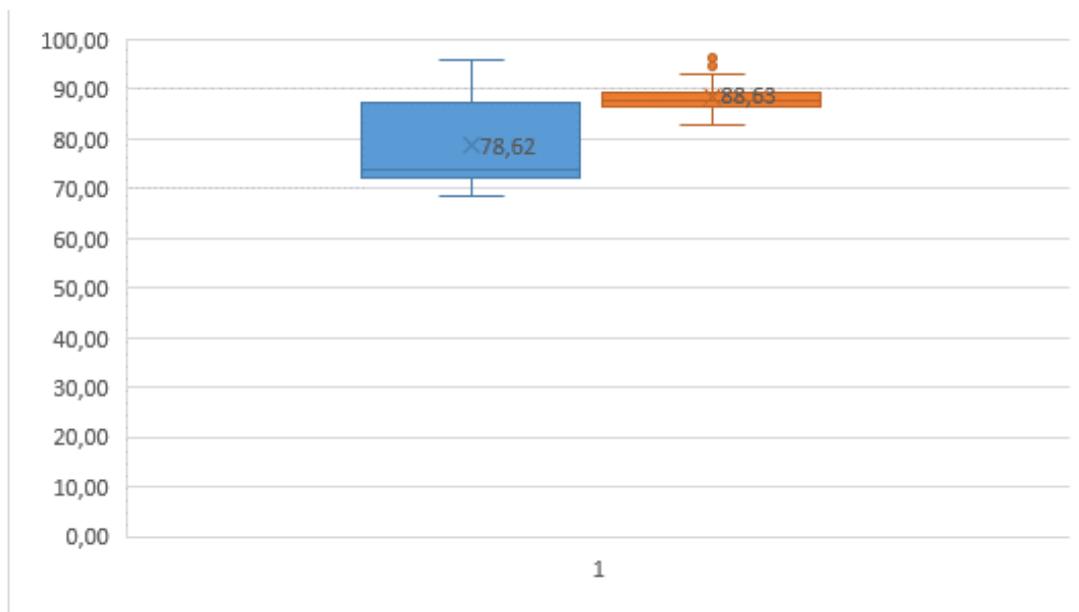


Figura N°11: Según los datos obtenidos tenemos que en las mujeres el consumo de oxígeno es mayor lo que explica el mayor índice de fatiga al momento de realizar las actividades en comparación a los hombres. El valor de P es menor a 0,5 lo que indica que es estadísticamente significativo.

9. CONCLUSIONES

De las evaluaciones realizadas a los 90 adultos mayores como características se encontró que existía una mayor población femenina; adicionalmente se pudo constatar que la mayoría presentaban bajo peso lo que contribuye a que exista una mayor demanda metabólica y un mayor consumo de oxígeno lo que disminuye su resistencia cardiovascular.

Con relación a la frecuencia cardiaca máxima la población masculina presentaba valores dentro del rango de normalidad mientras que en la población femenina se observó que cerca de la mitad presentaban valores superiores al rango normal debido a que en el sexo femenino los cambios hormonales, el tamaño del corazón, tejido adiposo y la demanda metabólica influyen directamente a que se presenten dichos incrementos. En cuanto a la frecuencia cardiaca en reposo se dieron más alteraciones en las mujeres con lo que podemos concluir que en los varones la resistencia cardiovascular estaría en mejor condición.

De la misma manera el consumo de oxígeno en las mujeres fue mayor que el consumo de oxígeno que se presentó en los varones lo que indica que la resistencia cardiaca de las mujeres estaría disminuida con relación a los varones.

10. RECOMENDACIONES

- Se recomienda a la Fundación Clemencia implementar un programa de actividad física considerando los valores evaluados en la resistencia cardiovascular que se determinaron en los adultos mayores para mejorar la tolerancia al ejercicio en aquellos que se encuentran descondicionados y de esta manera aumentar la independencia funcional y mejorar su calidad de vida. Los ejercicios se realizarán bajo supervisión sin llegar al cansancio excesivo para no provocar complicaciones en la salud.
- Estimular a los adultos mayores a actividades recreativas con el fin de que exista una mayor integración.
- Recomendamos que en aquellos pacientes cuya resistencia cardíaca se encuentra muy alterada se inicie un programa de rehabilitación cardíaca guiado por un fisioterapeuta, teniendo en cuenta que el adulto mayor requiere cuidados básicos debido al envejecimiento ocasionado por el deterioro progresivo.
- Incorporar tratamientos de nutrición, prevención y de rehabilitación brindándoles una mejor calidad de vida.

11. PRESENTACIÓN DE LA PROPUESTA GUÍA DE REHABILITACIÓN CARDIACA

10.1 Tema de propuesta

Guía de rehabilitación cardiaca para mejorar la resistencia cardiovascular en los adultos mayores de la Fundación Clemencia.

10.2 Objetivo

10.2.1 Objetivo General

Elaborar una guía de rehabilitación cardiaca para mejorar la resistencia cardiovascular del adulto mayor mejorando la calidad de vida del paciente.

10.2.2 Objetivos específicos

- Determinar los ejercicios que contribuyen mejorar la resistencia cardiovascular, la capacidad funcional y la calidad de vida que presenta el adulto mayor según los resultados evaluados con la frecuencia cardiaca y el consumo de oxígeno.
- Determinar la intensidad, series y frecuencias del ejercicio según los resultados obtenidos para incorporarlos a la guía de acuerdo a las fases de la rehabilitación cardiovascular.
- Concientizar a los adultos mayores y a los profesionales de la Fundación Clemencia a seguir las recomendaciones planteadas.

10.3 JUSTIFICACIÓN

La guía de rehabilitación cardiaca está orientada a reducir la mortalidad y discapacidad, aumentar la capacidad y tolerancia al ejercicio, mejorar los aspectos psicosociales, prolongar la vida independiente y mejorar la capacidad vital, además de que presenta pocos efectos adversos (Sulé, 2017, p. 8).

Para realizar esta guía nos basamos en los resultados y datos obtenidos mediante el estudio investigativo desarrollado en la Fundación Clemencia donde los adultos mayores evaluados presentaban un bajo índice de actividad física por tal motivo decidimos plantear como propuesta una guía de rehabilitación cardiaca teniendo en cuenta el estado de salud de cada adulto mayor basándonos en la utilización del método karvonen para un mejor resultado para la aplicación de los ejercicios.

Esta guía incluye ejercicios de acondicionamiento físico y capacidad aeróbica, ejercicios de flexibilidad y amplitud de movimiento (con el fin de mantener rangos articulares), fortalecimiento muscular y de resistencia (para prevenir la atrofia muscular), coordinación y conciencia corporal, los ejercicios serán funcionales y orientados al mantenimiento de las actividades de la vida diaria, comenzando a un nivel bajo y progresando de forma gradual hacia actividad moderada (Sulé, 2017, P 10-11).

Los ejercicios aeróbicos mejoran la capacidad cardiovascular en los adultos mayores, permitiendo que se eleve su resistencia cardiaca y exista una respuesta favorable al realizar la actividad física de manera progresiva en el caso de la Fundación Clemencia se sugiere se realicen 3 veces por semana debido a la falta de actividad física que presenta la población.

Es importante saber el grado de capacidad del adulto mayor para determinar los ejercicios y la intensidad del ejercicio aeróbico que se la vayan a aplicar para así mejorar su calidad de vida y brindar una mayor dependencia funcional, cabe recalcar que todo tipo de actividad por menor intensidad que presente deberá ser monitoreados para un mejor resultado.

10.1.1 Guía de Rehabilitación Cardíaca.

El entrenamiento físico en la RC disminuye la intensidad y la frecuencia de la angina de pecho esto se debería a una reducción de la demanda de O₂ del miocardio. El tratamiento físico en pacientes con insuficiencia cardíaca moderada a severa produce mejoría de la capacidad funcional y reducción de los síntomas (Guerra, 2018, p. 11).

Los programas de rehabilitación cardíaca (PRC) han demostrado su eficacia en cuanto al incremento en la capacidad funcional, el control de los factores de riesgo coronarios, la reducción de la sintomatología y la mejora del deterioro psicológico. Asimismo, hay evidencias de los beneficios en cuanto a su relación coste-eficacia.

1. Entrenamiento físico supervisado e individualizado durante 3 meses.

2. Programa psicológico con técnicas de modificación de conducta, terapia de grupo y sesiones de relajación.

3. Programa educativo sobre modificación del estilo de vida y control de factores de riesgo coronario.

4. Consejo socio laboral.

El entrenamiento físico debe realizarse en 3 sesiones semanales de 1 h de duración. En cada sesión se realizaba una tabla de fisioterapia y entrenamiento aeróbico en bicicleta ergométrica. (José M Maroto Monteroa, Durána, Zarzosa, & Abraira, 2005, p. 51).

10.1.2 Calentamiento

Periodo de calentamiento o pre-acondicionamiento, que se emplea por su efecto cardioprotector. Se recomiendan unos 15-20 minutos de duración en ancianos, realizando ejercicios ligeros de baja intensidad, de

movilidad articular, flexibilidad y estiramientos, La intensidad al principio del calentamiento será baja, correspondiente a un 60% de la FCM.

Se irá aumentando de forma gradual la intensidad del ejercicio, hasta llegar a la intensidad recomendada (Sulé, 2017, pág. 18).

10.1.3 Ejercicios de respiración

- Los ejercicios respiratorios tienen como objetivo enseñar a las personas a mejorar la capacidad funcional de sus pulmones, al tiempo que regulen su ritmo natural, respiratorio.
- Colocamos una mano en el pecho y la otra en el abdomen inspiramos profundo sostenemos 3 segundo y expiramos por la boca 2 series de 4 repeticiones.
- Colocaremos las manos en cruz sobre el pecho e inspiraremos profundo mantenemos el aire por 3 segundos y expiramos por la boca 2 series de 3 repeticiones.
- Nos taparemos una fosa nasal y con la que está libre tomaremos aire mantenemos por 3 segundo y exhalamos por la boca haremos el mismo procedimiento con la otra fosa nasal 2 series de 3 repeticiones.

Tradicionalmente, la rehabilitación cardiaca se ha dividido en tres fases:

Fase I

El objetivo primordial de esta fase es la movilización temprana del paciente cardiaco estable para que éste realice actividades básicas de la vida diaria sin ayuda o con la menor ayuda posible. El principal objetivo es evitar las complicaciones del reposo y decúbito prolongado y la inmovilización, se tendrá en cuenta los signos y síntomas al momento de realizar la actividad y mejorar el pronóstico del adulto mayor incluyendo progresivamente:

1.-Ejercicios de baja intensidad. (Cicloergómetro con una duración de 15 minutos, caminata con una duración de 5 minutos).

2.-Ejercicios de movilización articular. (Movimientos de cabeza, cuello, miembros superiores e inferiores en un intervalo de 3 a 5 minutos cada zona).



Fase II

La fase II es ambulatoria y consiste en monitorizar el ejercicio y reducir de forma intensiva los factores de riesgo del paciente. Esta fase ha sido reconocida como punto clave para el mantenimiento.

El objetivo principal es mejorar la función cardiovascular y la capacidad de trabajo físico, incluye ejercicios aeróbicos. Durante esta fase se deben realizar además ejercicios para desarrollar fuerza y mejorar la flexibilidad muscular, de acuerdo con las necesidades que presente el adulto mayor.

10.1.4 Ejercicios aeróbicos

Tienen como objetivo principal desarrollar movimientos con menor intensidad, con el propósito de conseguir una mayor o mejoría de resistencia ya que incrementa la capacidad pulmonar al realizar los ejercicios de respiración y es beneficioso para el sistema cardiovascular. Cada ejercicio

se debe realizar en un monitoreo de 3 series de 8 repeticiones. Tres veces a la semana en el adulto mayor.

Ejercicios aeróbicos: trote en un tiempo de 5 minutos y cicloergómetro por 15 minutos.

10.1.5 Ejercicios de estiramiento.

El estiramiento hace referencia a la práctica de ejercicios suaves y mantenidos para preparar los músculos para un mayor esfuerzo y para aumentar el rango de movimiento en las articulaciones. Es el alargamiento del músculo más allá de la longitud que tiene en su posición de reposo.

El objetivo de realizar ejercicios de estiramientos radica en:

- Aumentar la flexibilidad de los músculos.
- Disminuir la cantidad de ácido láctico en los músculos.
- Reducir la probabilidad de lesiones.
- Mejorar la coordinación de músculos agonistas-antagonistas.
- Prevenir el endurecimiento muscular después del ejercicio.
- Reducir la tensión muscular.
- Facilitar los movimientos.

Ejercicios de flexibilidad: estiramientos de miembros superiores e inferiores y estiramiento de columna lumbar y cervical.

Incluir prevenciones secundarias

- No haber ingerido comida en exceso dos horas antes de la actividad física.
- No consumir bebidas energizantes al menos 2 horas antes del ejercicio.



Fase III

El objetivo principal es que el adulto mayor se adapte y realice las actividades de la vida diaria de manera agradable. Se debe tener en cuenta la capacidad cardiovascular de cada paciente para brindar una rutina necesaria e incluir ejercicios de intensidad moderada.

Ejercicios de intensidad moderada: subir de 10 a 15 escalones diarios; 5 repeticiones de rampa, ejercicios con bandas elásticas para miembros superiores e inferiores.

Entrenamiento en actividades de la vida diaria.

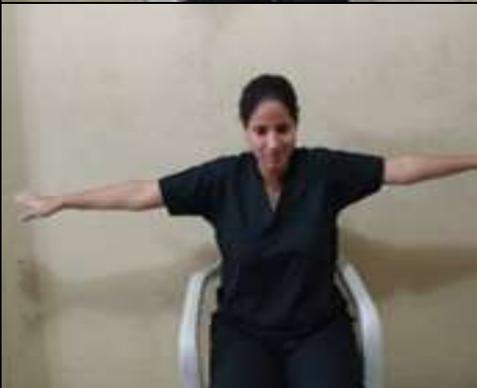


10.2 Intensidad del ejercicio según método karvonen

Lo expresado por (Prada, 2011) acuerdo con los resultados obtenidos con la aplicación del sistema o método Karvonen para calcular la frecuencia cardiaca máxima y el consumo de oxígeno se sugiere que la población objetivo debe realizar una serie de ejercicios de bajo impacto, a una intensidad del 50% en los adultos mayores que presentan un desgaste de VO₂ máx. Superior al rango normal debido a que la elevación de MMSS por encima de los 90° de flexión de hombro genera un aumento de la capacidad funcional residual .(p.1).

Los ejercicios a realizar bajo el método karvonen se debe realizar bajo la vigilancia del personal especializado y teniendo el control de la frecuencia cardiaca máxima debido al alto índice de desgaste del VO₂ máx. por lo que hay que realizar el control constante para observar su mejoría según lo establecido en el método expuesto, los ejercicios en estos casos no deberán sobrepasar los 90° debido a que esto provocaría un desgaste y oxígeno mayor al que está permitido tomando en cuenta la condición que presentan el restante de la población muestra que no presenta mayor desgaste puede realizar los ejercicios de forma adecuada siempre controlando la frecuencia cardiaca máxima sin sobrepasar la frecuencia cardiaca objetivo.

Tabla 5 Guía de ejercicios de rehabilitación cardiaca

Ejercicios de calentamiento miembro superior	
EXPLICACIÓN	IMAGEN
<p>Elevar los brazos a la altura del pecho entrelazar los dedos.</p>	
<p>Llevar los brazos hacia adelante, hacer puño y moverlos en forma circular.</p>	
<p>Estirar el brazo hacia delante hasta la altura del pecho y luego llevarlo al lado contrario.</p>	
<p>Elevar los brazos hacia los lados hasta la altura de los hombros y realizar movimientos circulatorios</p>	

Ejercicios de calentamiento miembro inferior	
EXPLICACIÓN	IMAGEN
<p>Con las manos apoyadas en el asiento de la silla/camilla levante sus glúteos despegándolos del mismo.</p>	
<p>Levantar sus piernas de manera alternada.</p>	
<p>Sin mover la pierna se realiza, flexo-extensión del tobillo.</p> <p>De pie o sentado.</p>	

Ejercicios de respiración

EXPLICACIÓN

Colocamos una mano en el pecho y la otra en el abdomen inspiramos profundo sostenemos 3 segundos y espiramos por la boca.



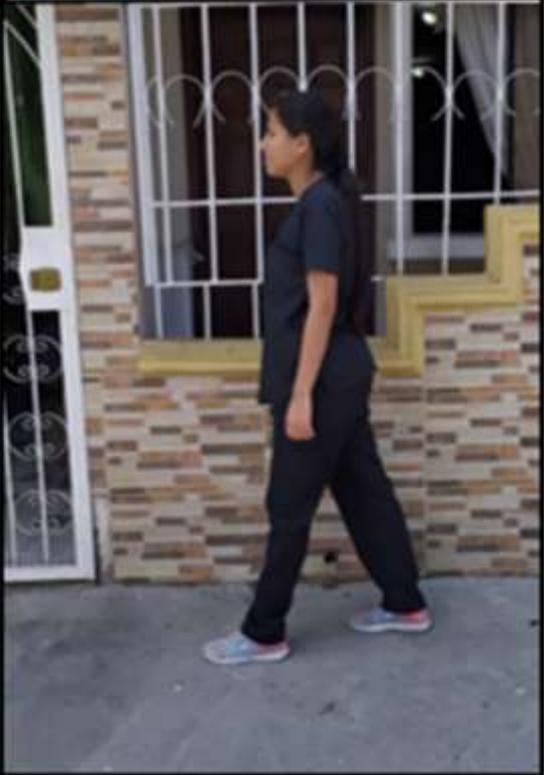
Colocaremos las manos en cruz sobre el pecho e inspiraremos profundo mantenemos el aire por 3 segundos y expiramos.



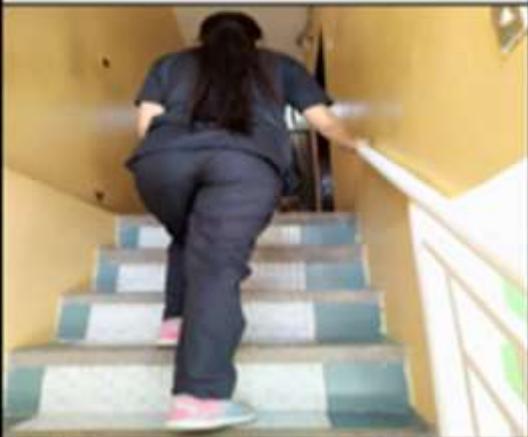
Nos taparemos una fosa nasal y con la que está libre tomaremos aire mantenemos por 3 segundos y exhalamos por la boca haremos el mismo procedimiento con la otra fosa nasal



Movilizaciones	
EXPLICACIÓN	IMAGEN
Inclinarla lateralmente hacia la derecha e izquierda.	
Extienda el brazo hasta la altura de su cabeza, luego descíndalo Repita con el brazo contrario.	
Eleve su rodilla despegándola de la silla/camilla. Luego repite con la rodilla contraria.	

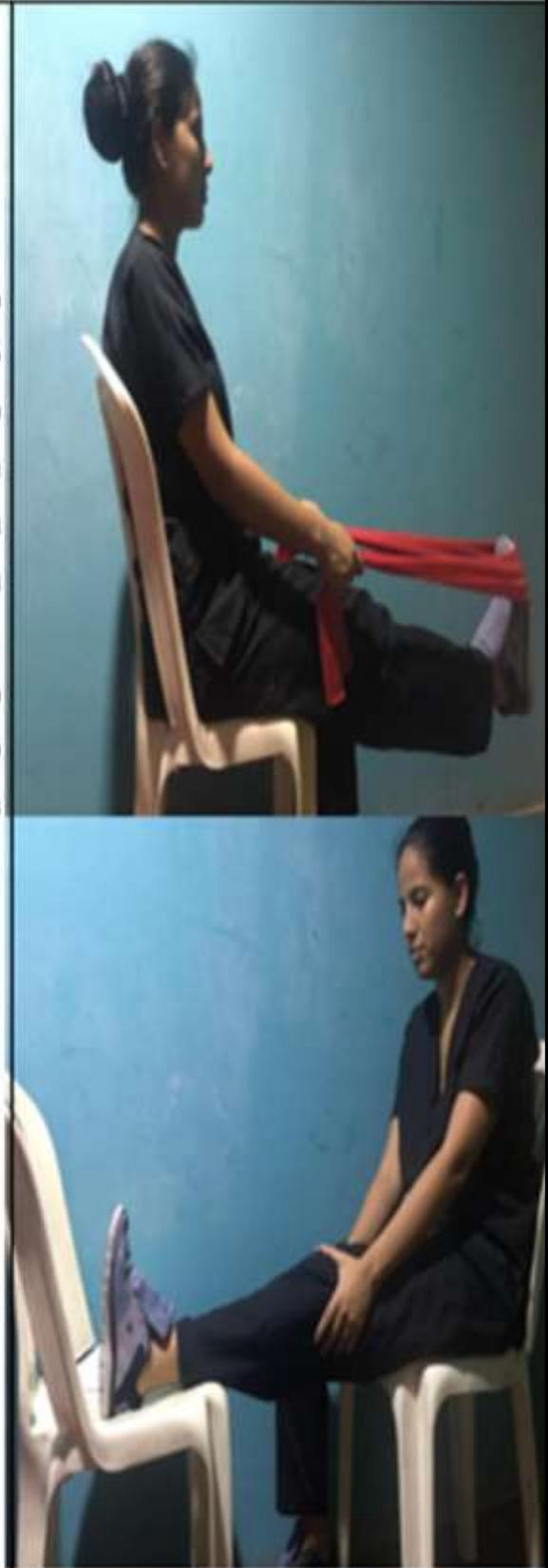
Resistencia cardiorrespiratoria	
EXPLICACIÓN	IMAGEN
<p>Cicloergómetro</p> <p>50% DE FCO</p> <p>Sin superar el VO2 Max según rango de la edad.</p>	
<p>Realización de caminata</p> <p>50% DE FCO</p> <p>Sin superar el VO2 Max según rango de la edad.</p>	

Ejercicios de flexibilidad	
EXPLICACIÓN	IMAGEN
<p>Entrelace los dedos detrás de la cabeza.</p>	
<p>Con su mano, abrase la rodilla y llévela hacia arriba en dirección al pecho.</p> <p style="text-align: center;">Columna cervical</p> <p>En posición recta entrelace sus dedos en la parte posterior del cuello, luego suavemente lleve su barbilla hasta el pecho.</p> <p style="text-align: center;">Columna lumbar</p> <p>En posición recta gira la parte superior del cuerpo hacia un lado y luego hacia el otro.</p>	  

Ejercicios de fuerza	
EXPLICACIÓN	IMAGEN
<p>Subir de 10 a 15 escalones.</p> <p>50% DE FCO</p> <p>Sin superar el VO2 Max según rango de la edad</p>	
<p>Subir y bajar la rampa</p> <p>50% DE FCO</p> <p>Sin superar el VO2 Max según rango de la edad.</p>	
<p>Bandas elásticas - miembro superior</p> <p>Estirar los brazos hacia la altura de la cabeza, estirar la banda contar 3 segundos y luego relajar los brazos.</p> <p>Objetivo: Estimular la precarga</p>	
<p>Bandas elásticas- miembros inferior.</p> <p>Objetivo: Estimular la poscarga</p>	

Ejercicios de enfriamiento

Período de enfriamiento o recuperación. Consiste en 10-15 minutos (10 minutos en pacientes no ancianos) Con el enfriamiento se disminuye gradualmente la intensidad del ejercicio, hasta recuperar los niveles basales de FC. Se debe gradualmente ir bajando además la velocidad del ejercicio aeróbico y terminar con los estiramientos



	Título de actividad	Frecuencia	Duración	Intensidad	
	Ejercicios respiratorios	Con manos en el pecho realizando inspiraciones profundas por 3 segundos	diaria	2 series de 4 repeticiones	Inspiraciones profundas y espiraciones prolongadas
	Movilizaciones	Movimientos de cabeza, cuello, miembros superiores e inferiores	diaria	2 series de 8 repeticiones	50% DE FCO Sin superar el vo2 máx. según rango de edad.
	Resistencia cardiorrespiratoria.	Cicloergómetro, Caminata.	3 veces por semana	15 minutos 5 minutos	50% DE FCO Sin superar el vo2 max según rango de edad.
	Flexibilidad	Estiramientos de miembros superiores e inferiores y estiramiento de columna lumbar y cervical.	3 veces por semana	3 series de 8 repeticiones	50% DE FCO Sin superar el vo2 max según rango de edad.
	Ejercicios de fuerza	Subir de 10 a 15 escalones. Rampa, ejercicios con bandas elásticas en extremidades.	3 veces por semana	1 vez en día 1 serie de 1 repetición. 5 repeticiones 3 series de 8 repeticiones.	50% DE FCO Sin superar el vo2 max según rango de edad.

BIBLIOGRAFIA

Acosta Gómez, Y., Rodríguez Acosta, G., Rodríguez Fabrega, O., Espín Falcón, J. C., & Valdés Mora, M. (2015). Envejecimiento cardiovascular saludable. *Revista Cubana de Medicina General Integral*, 31(2), 0-0.

Álvarez, R. A. S., Chirinos, M. T., & Arizmendi, M. D. Z. (2010). Uso de servicios de salud por adultos mayores y calidad de la atención de enfermería. *Revista Conamed*, 15(2), 92-98.

Álvarez, G. M., Vargas, M. G., Murillo, H. M., & Amaya, J. R. (2017). El sedentarismo y la actividad física en trabajadores administrativos del sector público/Sedentary lifestyle and physical activity in administrative public sector workers. *Ciencia Unemi*, 9(21), 116-124.

Obtenido de <http://ojs.unemi.edu.ec/index.php/cienciaunemi/article/view/399>

Abellán García, A., Ayala García, A., & Pujol Rodríguez, R. (2018). Envejecimiento demográfico y su impacto en el patrón de morbilidad hospitalaria.

Anchique, C. V., Fernández, R. O., & Zeballos, C. (2018). Rehabilitación cardiovascular en la mujer. *Revista Colombiana de Cardiología*, 25, 99-105.

Banco Mundial. (19 de NOVIEMBRE de 2013). *Obesidad en Latinoamérica: ¿Somos los más pesados del mundo?* Obtenido de <http://www.bancomundial.org/es/news/feature/2013/11/19/obesidad-america-latina>

Baños, J. C. E., Casas, A. G., Escribano, L. G., Fernández-Marcote, A. R. E., López, P. T., & Marcos, L. T. (2018). Influencia de la actividad física y la capacidad aeróbica sobre el rendimiento académico en la adolescencia: una revisión bibliográfica. *Journal of Negative and No Positive Results*, 3(1), 49-64. Obtenido de <http://revistas.proeditio.com/jonnpr/article/view/1614>

Baquero-Yépez, F., & Chávez Cevallos, E. (2017). Nivel de sedentarismo y propuesta de intervención físico-recreativa en servidores públicos de Santa Rosa. *Revista Cubana de Investigaciones Biomédicas*, 36(2), 248-259.

Bedoya-Mejía, S., Henao-Valencia, C., & Cardona-Arango, D. (2019). Mortalidad por enfermedades del sistema circulatorio, en los municipios del área metropolitana, Antioquia, 1998-2014. *Revista Facultad Nacional de Salud Pública*, 37(1), 96-105.

Constitución de la República del Ecuador, R. Of 449 del 20-oct-2008

Chacón-Cuberos, R. (2018). La actividad física como medio de prevención de problemas cardiovasculares. *Departamento de Didáctica de la Expresión Musical, Plástica y Corporal de la*, 443-461.

De Jaeger, C. (2018). Fisiología del envejecimiento. *EMC-Kinesiterapia-Medicina física*, 39(2),1-12 obtenido de: <https://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S129329651889822>
X

El País. (3 de ENERO de 2015). El enorme coste de la obesidad. pág. 16 obtenido de https://elpais.com/economia/2014/12/30/actualidad/1419956861_619355.html

Expreso. (12 de OCTUBRE de 2017).
<https://www.expreso.ec/actualidad/obesidad-sobrepeso-alimento-dieta-erikaalvarez-oms-inec-salud-YX1761427>.

Farfán, O. (2016). Repositorio de la Universidad de Guayaquil. Obtenido de <http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/26645/1/Palacios%20Murillo%20Luis%20Alberto%20%20%2020239-2016.pdf>

Fernández, J. C., Quiñones, I. T., Robles, Á. S., & Padilla, J. S. (2018). Revisión sistemática sobre los estudios de intervención de actividad física para el tratamiento de la obesidad. Retos: nuevas tendencias en educación física, deporte y recreación, (33), 261-266. Obtenido de <file:///C:/Users/PERSONAL/Downloads/DialnetRevisionSistemicaSobreLosEstudiosDeIntervencionD-6367771.pdf>

Fernández-Rodríguez, J. A., Ramos, H. S., Santamaría, O. M., & Ramos-Bermúdez, S. (2018). Relación entre consumo de oxígeno, porcentaje de grasa e índice de masa corporal en universitarios. *Hacia la Promoción de la Salud*, 23(2), 79-89. Obtenido de http://www.scielo.org.co/scielo.php?pid=S0121-75772018000200079&script=sci_abstract&tlng=pt

Fernández-Vaquero, A. (2006). Consumo de oxígeno: concepto bases fisiológicas y aplicaciones. *Fisiología del ejercicio*. 3ª ed. Madrid: Panamericana. Obtenido de <https://books.google.com.ec/books?id=LBSwgL-WTHEC&pg=PA407&dq=Consumo+de+oxigeno+y+relaci%C3%B3n+con+el+ejercicio&hl=es&sa=X&ved=0ahUKEwiumle4p-rjAhWhtVkKHcPvD6oQ6AEIKDAA#v=onepage&q=Consumo%20de%20oxigeno%20y%20relaci%C3%B3n%20con%20el%20ejercicio&f=false>

- Grijalva, T. S. (2016). <https://www.dspace.espol.edu.ec/retrieve/96329/D-P12877.pdf>.
- Grijalva, C. M. P., & Córdova, C. B. S. (2016). Actividades físico-recreativas para oficiales del Distrito de Policía 'Eugenio Espejo' en Quito, Ecuador. *Lecturas: educación física y deportes*, 21(222).
- González Rodríguez, R., & Cardentey García, J. (2015). La historia clínica médica como documento médico legal. *Revista Médica Electrónica*, 37(6), 648-653. Obtenida de <https://www.medigraphic.com/pdfs/revmedele/me-2015/me156k.pdf>
- Hernández, F. y. (2014). http://catarina.udlap.mx/u_dl_a/tales/documentos/lad/sanchez_a_m/capitulo3.pdf.
- Instituto Nacional de Educación Física de Galicia. (2005). <file:///C:/Users/Jony/Downloads/Dialnet-EfectosDelEntrenamientoContinuoElIntervalicoDeCarga-2279206.pdf>.
- Lastra, R. P. (2015). Encuestas probabilísticas vs. No probabilísticas. Obtenida de <https://www.redalyc.org/html/267/26701313/>
- López, M. N., Ceballo-León, P., & Álvarez-Reyes, N. (2015). Prevalencia de sobrepeso y obesidad en el personal de salud de la clínica de medicina familiar casa blanca del ISSSTE. *Horizonte sanitario*, 14(2), 71-74.
- Maroto Montero, J. M., Artigao Ramírez, R., Morales Durán, M. D., de Pablo Zarzosa, C., & Abaira, V. (2005). Rehabilitación cardíaca en pacientes con infarto de miocardio. Resultados tras 10 años de seguimiento. *Revista española de cardiología*, 58(10), 1181-1187.

- Mönckeberg, F., & Muzzo, S. (2015). La desconcertante epidemia de obesidad. *Revista chilena de nutrición*, 42(1), 96-102.
- Montero, J. M. (2009). Rehabilitación cardiaca. *Sociedad española de cardiología*, 20.
- Narledis, N. (2014). Capacidad funcional en adultos mayores que asisten a un programa de rehabilitación cardiaca. *Ciencia e Innovación en Salud*.
- OMS. (5 de 02 de 2018). ORGANIZACION MUNDIAL DE LA SALUD. Obtenido de <https://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/envejecimiento-y-salud>
- OSCULLO, K. A. (2014). repositorio. puce. Obtenido de <http://repositorio.puce.edu.ec/bitstream/handle/22000/7853/Tesis%20Katheryn%20Caiza.pdf?sequence=1&isAllowed=y>
- Pardinas. (1983). Obtenido de https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?pid=S0717-75182015000100013&script=sci_arttext
- Pérez Macao, J. C. (2016). Valoración cardiorrespiratoria aplicando fórmula karvonen y sus intensidades en adultos mayores de entre 65-69 años en centro geriátrico, cantón huaquillas. Obtenido de <http://repositorio.utmachala.edu.ec/bitstream/48000/8909/1/ECUACS%20DE00018.pdf>
- Povea, C. E., & Cabrera, A. (2018). Utilidad práctica de la monitorización de la frecuencia cardiaca durante el ejercicio físico. *Revista Colombiana de Cardiología*, 25(3), 169-173.
- Ramos-Padilla, P., Carpio-Arias, T., Delgado-López, V., & Villavicencio-Barriga, V. (2015). Sobrepeso y obesidad en escolares y

adolescentes del área urbana de la ciudad de Riobamba, Ecuador. Revista española de nutrición humana y dietética, 19(1), 21-27. Obtenido de http://scielo.isciii.es/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2174-51452015000100004

Ramos, S. (2016). Envejecimiento actividad física- deportiva. IINFAD, 136.

Rodríguez, T., & Varela, P. (2016). Fragilidad en el adulto mayor detección intervención en la comunidad y toma de decisiones en el manejo de enfermedades crónicas. 328-34.

Sánchez-Muñiz, F. J. (2016). La obesidad un grave problema de salud pública. In Anales de la Real Academia Nacional de Farmacia (No. 1, pp. 6-26). Real Academia Nacional de Farmacia.

Serrano, P. (2017). Obtenido de <http://biblioteca.udgvirtual.udg.mx/jspui/bitstream/123456789/1167/1/La%20investigaci%C3%B3n%20cualitativa.pdf>.

Sistema de Información Científica Red de Revistas Científicas de América Latina y el Caribe, España y Portugal. (2015). <https://www.redalyc.org/html/267/26701313/>.

Sulé, E. M. (2017). Programas de fisioterapia y rehabilitación cardiaca en la tercera edad. obtenido de programas de fisioterapia y rehabilitación cardiaca en la tercera edad: <https://core.ac.uk/download/pdf/84748437.pdf>

Ordoñez León, L. E. (2019). Condición física y desempeño laboral del personal de tropa del cuerpo de bomberos de naranjal (Bachelor's thesis, Universidad de Guayaquil, Facultad de Educación Física, Deportes y Recreación). Obtenido de

<http://repositorio.ug.edu.ec/bitstream/redug/39582/1/Ordo%C3%B1ez%20Le%C3%B3n%20Luis%20Enrique%20012-2019.pdf>

Torres, M., & Karel, Q. (2017). Efectos de la rehabilitación cardiaca en la presión arterial, frecuencia cardiaca y VO2 máx.

Tuimil, J. L., Iglesias, E., Dopico, J., & Morenilla. (2018). <https://dialnet.unirioja.es/servlet/articulo?codigo=2279206>.

ANEXOS 1 Historia Clínica.



UNIVERSIDAD CATÓLICA
DE SANTIAGO DE GUAYAQUIL

CARRERA DE TERAPIA FÍSICA

HISTORIA CLÍNICA DEL ADULTO

Responsable:
Lugar Prácticas:

Nº Ficha:
Fecha de Elaboración:

DATOS DE IDENTIFICACIÓN

ANAMNESIS

Nombre y Apellido:

Lugar/ Fecha de Nacimiento:

Edad:

Estado Civil:

Nº Hijos:

Teléfono:

Dirección:

ANTECEDENTES DEL PACIENTE

ANTECEDENTES PATOLOGICOS PERSONALES

Enfermedades previas:

Síntomas durante el último año:

ANTECEDENTES PATOLOGICOS FAMILIARES

Patología Familiar:

ANTECEDENTES PERSONALES NO PATOLÓGICOS

El paciente es fumador:

Número de cigarrillos/día: _____

El paciente es ex -fumador:

Número de cigarrillos/día: _____

El paciente es bebedor habitual:

Durante días/semana: _____

Realiza ejercicio: _____

Durante días/semana: __ TODOS LOS DIAS

EXAMEN GENERAL

Estado de conciencia: NORMAL _____

Marcha: _____ NORMAL _____

Facies: _____ NORMAL

FC: _____ TA: _____ FR: _____ Peso: _____ Talla: _____

Hallazgos relevantes (SOMA): NINGUNO

EXAMEN FÍSICO: dinámico y estático

Observación

Palpación

Test de Rockport modificado

SITUACIÓN SOCIAL

Utiliza como ayuda/s técnica/s:

Nivel de funcionalidad: COMPLETO

El paciente presenta dificultad para el autocuidado en:

El paciente presenta dificultad para las actividades del hogar en:

Firma del Estudiante: _____

ANEXO 2 Fotografías.

FOTO 1: TOMA HISTORIA CLINICA.



FOTO 2 Y 3: TOMA DE FRECUENCIA CARDIACA EN HOMBRE Y MUJER



FOTO 4: CONTROL DE LOS ADULTOS MAYORES.



FOTO 5: CONTROL DE LA FRECUENCIA CARDIACA



FOTO 6: TOMA DE FRECUENCIA CARDIACA MÁXIMA



FOTO 7: TOMA DE FRECUENCIA CARDIACA EN REPOSO



FOTO 8: TOMA DEL VO2 MAX EN EL CICLOERGOMETRO



FOTO 9: REALIZACIÓN DEL TEST DE ROCKPORT





**Presidencia
de la República
del Ecuador**



**Plan Nacional
de Ciencia, Tecnología,
Innovación y Saberes**



DECLARACION Y AUTORIZACION.

Nosotras, **Briones Vera Mileilly Juliana**, con C.C: # 0952622538 y **González Flecher Katherine Leticia**, con C.C: # **0923919427** autoras del trabajo de titulación: **EVALUACIÓN DE LA RESISTENCIA CARDIOVASCULAR MEDIANTE LA FRECUENCIA CARDIACA Y EL CONSUMO DE OXÍGENO EN ADULTOS MAYORES**, previo a la obtención del título de **Licenciadas en Terapia Física** en la Universidad Católica de Santiago de Guayaquil.

1.- Declaramos tener pleno conocimiento de la obligación que tienen las instituciones de educación superior, de conformidad con el Artículo 144 de la Ley Orgánica de Educación Superior, de entregar a la SENESCYT en formato digital una copia del referido trabajo de titulación para que sea integrado al Sistema Nacional de Información de la Educación Superior del Ecuador para su difusión pública respetando los derechos de autor.

2.- Autorizamos a la SENESCYT a tener una copia del referido trabajo de titulación, con el propósito de generar un repositorio que democratice la información, respetando las políticas de propiedad intelectual vigentes.

Guayaquil, 11 de septiembre del 2019.

f. _____

Nombre: **Briones Vera Mileilly Juliana**

C.C: **0952622538**

f. _____

Nombre: **González Flecher Katherine Leticia**

C.C: **0923919427**

REPOSITORIO NACIONAL EN CIENCIA Y TECNOLOGÍA

FICHA DE REGISTRO DE TESIS/TRABAJO DE TITULACIÓN

TÍTULO Y SUBTÍTULO:	Evaluación de la resistencia cardiovascular mediante la frecuencia cardiaca y el consumo de oxígeno en adultos mayores.		
AUTOR:	Briones Vera Mileilly Juliana y González Flecher Katherine Leticia		
TUTOR:	De la Torre Ortega, Layla Yenebí		
INSTITUCIÓN:	Universidad Católica de Santiago de Guayaquil		
FACULTAD:	Ciencias Médicas		
CARRERA:	Terapia Física		
TÍTULO OBTENIDO:	Licenciado en Terapia Física		
FECHA DE PUBLICACIÓN:	11 de septiembre del 2019	No. PÁGINAS:	DE 72
ÁREAS TEMÁTICAS:	Geriatría, Cardiología, Enfermería		
PALABRAS CLAVES/ KEYWORDS:	Frecuencia Cardiaca, Oxígeno, Método Karvonen, Adulto Mayor, Resistencia Cardiovascular		
RESUMEN:	<p>La resistencia cardiovascular se la define como la capacidad de tolerancia al esfuerzo y la facultad de ejecutar de forma prolongada un trabajo corporal intenso; la cual se puede medir con la frecuencia cardiaca máxima del individuo y el consumo de oxígeno regulando la intensidad del ejercicio. El concurrente contenido investigativo se desarrolló en 90 adultos mayores de por medio hombres y mujeres con alto factor de riesgo. La indagación fue de índole no experimental, con la intervención de corte transversal bajo el enfoque cuantitativo y un alcance explicativo. Se evaluó la frecuencia cardiaca mediante el método karvonen y se midió de manera indirecta el consumo de oxígeno. Dando como resultado que en la valoración de la Frecuencia cardiaca tenemos que en los hombres es del 38% normal, 27% bueno, 29% mala y el 15% excelente, al contrario de las mujeres se presenta con el 24% normal, 30% bueno, 14% excelente y el 32% mala. En el consumo de VO2 MAX tenemos que en hombres se obtuvo el 80% normal mientras que en el 20% esta disminuida; por otra parte, en las mujeres tenemos que el 30% esta normal y el 70% esta disminuida o mala. Finalizando que el consumo de VO2 se encuentra más disminuido en las mujeres que en los hombres y la frecuencia cardiaca de la misma manera concluyendo que las mujeres presentan una resistencia cardiovascular disminuida con relación a los varones.</p>		
ADJUNTO PDF:	<input checked="" type="checkbox"/> SI	<input type="checkbox"/> NO	
CONTACTO CON AUTOR:	Teléfono: +593-981575937 - 979310984	E-mail: millybriones18@hotmail.com katherineflecher@gmail.com	
CONTACTO CON LA INSTITUCIÓN (COORDINADOR DEL PROCESO UTE):	Nombre: Grijalva Grijalva, Isabel Odilia		
	Teléfono: +593-999960544		
	E-mail: isabel.grijalca@cu.ucsg.edu.ec		
SECCIÓN PARA USO DE BIBLIOTECA			
Nº. DE REGISTRO (en base a datos):			
Nº. DE CLASIFICACIÓN:			
DIRECCIÓN URL (tesis en la web):			