



# Universidad Norbert Wiener

**UNIVERSIDAD PRIVADA NORBERT WIENER**

**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD**

**ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE TECNOLOGÍA MÉDICA**

**ESPECIALIDAD DE TERAPIA FÍSICA Y REHABILITACIÓN**

“Efecto de un programa de rehabilitación cardiaca fase II y III en la frecuencia cardiaca de pacientes post operados de cirugía cardiovascular de un policlínico de Lima, 2017.”

**TESIS PARA OPTAR EL TÍTULO DE SEGUNDA ESPECIALIDAD EN  
FISIOTERAPIA CARDIORESPIRATORIA**

**Presentado por:**

**AUTORAS:** LIC. HUANCACHOQUE DELGADO EDITH KARLA

LIC. ROMERO POMASUNCO MARY LUZ

**LIMA – PERÚ**

**2018**



## **Dedicatoria**

Esta investigación se la dedicamos a nuestros padres por su apoyo permanente y su presencia en cada logro de nuestra superación profesional y personal.

## **AGRADECIMIENTO**

El agradecimiento es sin duda para todos los responsables de la organización de la segunda especialidad, en especial a sus distinguidos docentes por sus extraordinarias disertaciones, sus valiosas experiencias compartidas y sus útiles consejos profesionales y personales. Clase a clase nos significó un mayor compromiso y con esta área clínica tan importante en la rehabilitación física.

El conocimiento de las condiciones fisiológicas y la evolución fisiopatológica de las diversas alteraciones que pueden afectar el sistema cardiorrespiratorio es fundamental para la indicación de todo acto terapéutico, esta fue la directriz de cada una de las clases y el mensaje que guiara nuestro accionar profesional. Nuestro más amplio agradecimiento por este mensaje a nuestros queridos docentes y al grupo profesional que nos permitió participar de esa experiencia académica.

## **JURADO**

Presidente

Dra. Claudia Milagros Arispe Alburqueque

Secretaria

Dr. Javier Francisco Casimiro Urcos

Vocal

Mg. Yolanda Reyes Jaramillo

## ÍNDICE

	<b>Pág.</b>
<b>CAPÍTULO I. EL PROBLEMA .....</b>	<b>11</b>
1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.....	11
1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.....	12
1.3. JUSTIFICACIÓN.....	13
1.4. LIMITACIONES DEL ESTUDIO .....	14
1.5. OBJETIVOS.....	15
1.5.1. Objetivos General.....	15
1.5.2. Objetivos Específicos.....	15
<b>CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO.....</b>	<b>16</b>
2.1. ANTECEDENTES.....	16
2.2. BASE TEÓRICA. ....	24
2.3. TERMINOLOGÍA BÁSICA.....	36
2.4. HIPÓTESIS.....	36
<b>CAPÍTULO III. DISEÑO METODOLÓGICO .....</b>	<b>39</b>
3.1. TIPO Y NIVEL DE INVESTIGACIÓN.....	39
3.2. POBLACIÓN Y MUESTRA .....	39
3.3. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS .....	40
3.4. PROCESAMIENTO DE DATOS Y ANÁLISIS ESTADÍSTICO.....	43
3.5. ASPECTOS ÉTICOS.....	43
<b>CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN.....</b>	<b>45</b>
4.1. RESULTADOS. ....	45
4.2. DISCUSIÓN DE RESULTADOS .....	54
<b>CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES .....</b>	<b>58</b>
5.1. CONCLUSIONES.....	58
<b>REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS .....</b>	<b>59</b>
<b>ANEXOS .....</b>	<b>63</b>

## ÍNDICE DE TABLAS

<b>Tabla 1</b>	Operacionalización de las variables.....	<b>35</b>
<b>Tabla 2</b>	Técnicas e instrumentos de recolección de datos.....	<b>38</b>
<b>Tabla 3</b>	Puntuaciones para la validación.....	<b>38</b>
<b>Tabla 4</b>	Índice de validez de contenido de los instrumentos según cada experto .....	<b>39</b>
<b>Tabla 5</b>	Perfil demográfico del paciente post operado de cirugía cardiaca participante del programa de ejercicios físicos de un Policlínico de Lima, 2017.....	<b>41</b>
<b>Tabla 6</b>	Frecuencia cardiaca basal (o anterior al inicio de la actividad física) de las doce sesiones del programa de ejercicios físicos en las que participaron los pacientes post operados de cirugía cardiovascular de un Policlínico de Lima,, 2017.....	<b>41</b>
<b>Tabla 7</b>	Frecuencia cardiaca intermedia (o tomada en el intermedio de la actividad física) de las doce sesiones del programa de ejercicios físicos en las que participaron los pacientes post operados de cirugía cardiovascular de un Policlínico de Lima,, 2017.....	<b>43</b>
<b>Tabla 8</b>	Frecuencia cardiaca final (o tomada al final de la actividad física) de las doce sesiones del programa de ejercicios físicos en las que participaron los pacientes post operados de cirugía cardiovascular de un Policlínico de Lima, 2017 .....	<b>45</b>
<b>Tabla 9</b>	Resultados de la prueba de diferencia de medias estadístico prueba de Wilcoxon de los rangos con signo.....	<b>48</b>

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

<b>Gráfico 1</b>	Frecuencia cardiaca basal (o anterior al inicio de la actividad física) de las doce sesiones del programa de ejercicios físicos en las que participaron los pacientes post operados de cirugía cardiovascular de un Policlínico de Lima, 2017 .....	<b>42</b>
<b>Gráfico 2</b>	Frecuencia cardiaca intermedia (o tomada en el intermedio de la actividad física) de las doce sesiones del programa de ejercicios físicos en las que participaron los pacientes post operados de cirugía cardiovascular de un Policlínico de Lima, 2017 .....	<b>44</b>
<b>Gráfico 3</b>	Frecuencia cardiaca final (o tomada al final de la actividad física) de las doce sesiones del programa de ejercicios físicos en las que participaron los pacientes post operados de cirugía cardiovascular de un Policlínico de Lima, 2017.....	<b>46</b>

“EFECTO DE UN PROGRAMA DE REHABILITACIÓN CARDIACA FASE II Y III EN LA FRECUENCIA CARDIACA DE PACIENTES POST OPERADOS DE CIRUGÍA CARDIOVASCULAR DE UN POLICLÍNICO DE LIMA; 2017”

RESUMEN

Objetivo: Determinar el efecto de un programa de rehabilitación cardiaca fase II y III en la frecuencia cardiaca de pacientes post operados de cirugía cardiovascular de un policlínico de Lima, 2017.

Métodos: El estudio se realizó con 32 pacientes del 01 de junio al 30 de agosto del 2017. Se midió la frecuencia cardiaca basal o anterior al inicio del ejercicio, frecuencia cardiaca intermedia tomada en el intermedio del ejercicio y la frecuencia cardiaca al final de la rutina de ejercicios todo esto en las 12 sesiones de duración del estudio.

Resultados: del total de pacientes el 78.1% fueron varones; predominan los pacientes mayores de entre 66 y 80 años. Respecto de la frecuencia cardiaca basal o la que se tomó antes del inicio de la rutina se observa una reducción de un 18.18%; la frecuencia cardiaca intermedia o la que se tomó en el intermedio de la rutina, podemos observar una reducción de un 10.41%; la frecuencia cardiaca final o la que se tomó al final de la rutina de ejercicios se observa una reducción de un 8%.

Conclusión: El estudio muestra efectos significativos en la frecuencia cardiaca.

Descriptores: Rehabilitación cardiaca, post operados de cirugía cardiovascular, frecuencia cardiaca

"EFFECT OF A CARDIAC REHABILITATION PROGRAM PHASE II AND III IN THE HEART RATE OF POST-OPERATED PATIENTS OF CARDIOVASCULAR SURGERIES IN A POLYCLINIC DE LIMA, 2017"

ABSTRAC

Objective: to determine the effect of a phase II and III cardiac rehabilitation program on the heart rate of post-operative patients with cardiovascular surgery in a polyclinic in Lima, 2017.

Methods: The study was performed with 32 postoperative patients; from June 01 to August 30, 2017. The basal or anterior heart rate was measured at the start of the exercise, the intermediate heart rate taken during the exercise interval and the heart rate at the end of the exercise routine all this in the 12 sessions of the study duration.

Results: 78.1% of the patients were male; in age, older patients between 66 and 80 years of age. Regarding the basal heart rate or that taken before the start of the exercise we can observe a reduction of 18.18%; the intermediate heart rate or that taken in the middle of the exercise routine, we can observe a reduction of 10.41%; The final heart rate or that taken at the end of the exercise routine shows that there was a reduction of 8%.

Conclusion: The study describes changes produced in the heart rate.

Keywords: Cardiac rehabilitation, postoperative of cardiovascular surgery, heart rate.

## **CAPÍTULO I. EL PROBLEMA**

### **1.1. PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA.**

La constante medición y seguimiento de los parámetros vitales de los pacientes que han sido intervenidos quirúrgicamente es de suma importancia para tener un conocimiento directo no solo de su evolución clínica sino también un conocimiento de su calidad de vida. Este importante trabajo exige a los servicios de salud la permanente elaboración de estrategias sanitarias que cubran esta demanda, uno de los servicios directamente relacionados con el tratamiento de estos pacientes es el de la rehabilitación física luego de eventos quirúrgicos cardiovasculares, lo que eleva la demanda de servicios fisioterapéuticos especializados.<sup>1-3</sup>

La enfermedad coronaria es una patología inflamatoria crónica que tiene entre sus características el remodelamiento y la disminución de la luz arterial particularmente de las arterias coronarias. Esta patología manifiesta cuadros clínicos variados como la presencia de angina inestable el llamado síndrome coronario agudo e incluso el denominado la denominada muerte súbita tiene que ver con varios de indicadores que obran como factores de riesgo tales como la dieta el sedentarismo el consumo de tabaco y factores genéticos.<sup>4,5</sup>

La rehabilitación cardíaca es un área de la fisioterapia que diseña y aplica diversos programas que son reconocidos y aplicados en el cuidado integral de pacientes que padecen de enfermedad cardiovascular, estos programas buscan generar en los pacientes cambios a largo plazo tales como la modificación de diversos factores de riesgo y la prescripción personalizada del ejercicio siendo esto un elemento fundamental.<sup>6,7</sup>

Estos programas de rehabilitación cardíaca buscan disminuir las implicancias fisiológicas y psicológicas que trae consigo el padecimiento de la enfermedad cardíaca asimismo reducir el riesgo de padecimiento de muerte súbita y de infarto y controlar los diversos síntomas y padecimientos cardíacos buscando elevar la condición física y psicológica de los pacientes

La adherencia al tratamiento por parte de pacientes que participan de programas de rehabilitación cardiovascular es alto en países del hemisferio norte (95% en Austria, 60% en los Países Bajos, en Francia e Italia ronda el 30%) medianamente en los Estados Unidos (30-50%) pero esta cifra decae dramáticamente en América Latina.<sup>8,9</sup>

El padecimiento de enfermedad cardiovascular genera múltiples escenarios clínicos desfavorables en los pacientes que lo padece es por ello que la intervención fisioterapéutica debe buscar incidir en la mayor parte de estos padecimientos y considerarlos antes durante y después de la intervención terapéutica.<sup>10</sup>

Es conocido el impacto negativo que tiene en la salud cardiovascular la inactividad física y la evidencia manifiesta que existen efectos positivos de la intervención terapéutica en este tipo de pacientes a través del aumento programado y secuencial de la actividad física a través de la indicación de ejercicios terapéuticos es decir de la inclusión de estos pacientes en programas de rehabilitación cardio respiratoria.<sup>11</sup>

Diversas investigaciones han concluido que una cuota saludable de ejercicio físico implica mínimamente la realización de 30 minutos de actividad aeróbica todos los días o por lo menos 5 días como mínimo, de forma ideal se plantea que ésta sea supervisada y que se prescriba luego de una categorización de los pacientes mediante un test de ejercicio que determine el tipo y el nivel de actividad que debe desarrollar cada paciente.<sup>7-9</sup>

No obstante, ello en el Perú existe poca evidencia respecto del efecto de este acto terapéutico en varios de los indicadores de la salud y funcionalidad de estos pacientes, es por esta razón que se hace necesario mantener una evaluación constante de la efectividad de las técnicas y procedimientos efectuados por los fisioterapeutas, ello con el fin de optar por las terapéuticas que demuestren ser más útiles y descartar las que no lo sean.

Ante lo anteriormente mencionado se hace imprescindible realizar la siguiente investigación: “Efectos de un programa de rehabilitación cardiaca fase II y III en la frecuencia cardiaca de pacientes post operados de cirugía cardiovascular en un policlínico de Lima, 2017”.

## **1.2. FORMULACIÓN DEL PROBLEMA.**

### **1.2.1. Problema Principal**

¿Cuál es el efecto del programa de rehabilitación cardiaca fase II y III en la frecuencia cardiaca de pacientes post operados de cirugía cardiovascular en un policlínico de Lima, 2017?

### **1.2.2. Problemas Específicos**

1. ¿Existe una variación significativa en el valor de la media de **frecuencia cardiaca basal** o anterior al inicio de la actividad física, luego de tres meses de participación del programa de rehabilitación cardiaca fase II y III en el que participaron los pacientes post operados de cirugía cardiovascular de un policlínico de Lima, 2017?
2. ¿Existe una variación significativa en el valor de la media de **frecuencia cardiaca intermedia** o tomada en el intermedio de la actividad física, luego de tres meses de participación del programa de rehabilitación cardiaca fase II y III en el que participaron los pacientes post operados de cirugía cardiovascular de un policlínico de Lima, 2017?
3. ¿Existe una variación significativa en el valor de la media de **frecuencia cardiaca final** o tomada al final de la actividad física, luego de tres meses de participación del programa de rehabilitación cardiaca fase II y III en el que participaron los pacientes post operados de cirugía cardiovascular de un policlínico de Lima, 2017?

### 1.3. JUSTIFICACIÓN.

Dada la importancia del estudio se ha considerado las siguientes justificaciones:

#### 1.2.3. Justificación Teórica:

Esta investigación ahondará en el conocimiento del efecto de una variable (en este caso un acto clínico) en otra variable como lo es la frecuencia cardiaca en un grupo de pacientes post operados de cirugía cardiovascular de un centro de salud de la ciudad de Lima, 2017.

Así mismo, el análisis y la determinación estadística respecto de la relación de estas dos variables aportará en evidencia de la efectividad de este acto clínico en un indicador tan importante de la salud como lo es la frecuencia cardiaca, ello con la finalidad de tomar medidas que permitan brindar una mejor atención de los mismos.

#### 1.2.4. Justificación Práctica:

Los resultados de esta investigación servirán como base y fundamento de futuras intervenciones en grupos de pacientes a través de la indicación de ejercicios físicos a efectos de identificar la mejor rutina de los mismos, así como para tener un conocimiento cabal de los elementos necesarios para el diseño e implementación de programas de intervención como el propuesto en este trabajo.

### **1.2.5. Justificación Metodológica:**

La justificación metodológica para la realización de este estudio radica en el hecho de que se han aplicado un instrumento especialmente diseñado para este trabajo, el mismo que ha sido sometido a un proceso de validación lo que certifica su pertinencia y utilidad en futuros trabajos que investiguen sobre el mismo tema en poblaciones similares a la analizada en esta investigación.

### **1.2.6. Justificación Social:**

A nivel social el presente estudio justifica su realización por el hecho de que sus resultados y conclusiones aportaran en la idea de que la indicación de actividad física redundaba en resultados positivos para quienes la practican, más aun si se padece de alguna patología, lo que se constituye en un aporte en la lucha contra el sedentarismo y todos los males que acarrea a la salud de las personas no solo por el alto costo de los tratamientos de las enfermedades que originan sino también por la mejora en la calidad de vida de quienes tienen el hábito saludable de la práctica regular de actividad física.

## **1.4. LIMITACIONES DEL ESTUDIO**

La presente investigación tiene las limitaciones propias de un trabajo de nivel relacional en tanto que solo determinó el probable efecto de una variable propuesta sobre otra sin ponderar la existencia de otros determinantes que pudiesen explicar dicho efecto ya sea obrando como coadyuvantes o limitantes del mismo, es decir que no se planteó algún grado de causalidad entre ellas como es el caso de la participación de un programa de rehabilitación cardíaca sobre la frecuencia cardíaca.

Buscó registrar y analizar estos datos en un conjunto de individuos concreto (pacientes post operados de cirugías cardíacas), es decir un número concreto y reducido que permitió la medición de todos los integrantes, es decir se manejó una muestra censal, no obstante, ello, sus resultados no podrán ser extrapolables a una población mayor o distinta.

Dado que la técnica de recolección de algunos datos fue la del análisis documental de las historias clínicas de los pacientes que participaron del programa de rehabilitación y como se sabe esta técnica es pasible de ser influenciada por diversos factores que pudiesen constituirse como sesgos en el proceso del registro de datos, como el que los mismos no reflejen la realidad en tanto hayan existido errores u omisiones al momento de la toma de las frecuencias cardíacas o durante el registro de dichos valores.

## 1.5. OBJETIVOS.

### 1.5.1. Objetivos General.

Determinar el efecto de un programa de rehabilitación cardiaca fase II y III en la frecuencia cardiaca de pacientes post operados de cirugía cardiovascular de un policlínico de Lima, 2017.

### 1.5.2. Objetivos Específicos.

1. Comparar el valor de la media de **frecuencia cardiaca basal** o anterior al inicio de la actividad física, registradas en la primera y la última sesión del programa de rehabilitación cardiaca fase II y III en el que participaron los pacientes post operados de cirugía cardiovascular de un policlínico de Lima, 2017.
2. Comparar el valor de la media de **frecuencia cardiaca intermedia** o tomada en el intermedio de la actividad física, registradas en la primera y la última sesión del programa de rehabilitación cardiaca fase II y III en el que participaron los pacientes post operados de cirugía cardiovascular de un policlínico de Lima, 2017.
3. Comparar el valor de la media de **frecuencia cardiaca final** o tomada al final de la actividad física, registradas en la primera y la última sesión del programa de rehabilitación cardiaca fase II y III en el que participaron los pacientes post operados de cirugía cardiovascular de un policlínico de Lima, 2017.

## **CAPÍTULO II. MARCO TEÓRICO**

### **2.1. ANTECEDENTES.**

#### **2.1.1. ANTECEDENTES INTERNACIONALES**

**Noack P. (Chile, 2017)** en el estudio “Influencia de un programa de ejercicio físico moderado en la condición de salud en pacientes intervenidos de cirugía bariátrica en la ciudad de Talca, Chile” y que tuvo como objetivo conocer la influencia de un programa de ejercicios físicos moderados en la condición de salud en un grupo de pacientes que sufrieron una cirugía bariátrica, a través de un estudio cuasi experimental aleatorizado que manejó una muestra conformada por 30 pacientes, los mismos que participaron en un programa de ejercicios físicos que tuvo 20 semanas de duración luego de la realización de la cirugía. Este estudio concluyó que, luego de 12 semanas de participación en el programa de ejercicios se evidenció una mejora de la modulación cardíaca de los pacientes permitiendo tener una mejora en la actitud física.<sup>3</sup>

En ese mismo sentido, **Raghuram N, et al. (India, 2017)** en el estudio “Rehabilitación cardíaca basada en yoga después de la cirugía de revascularización coronaria: resultados de un año sobre la fracción de eyección ventricular izquierda (FEVI), el perfil lipídico y los estados psicológicos: un estudio aleatorizado y controlado” y que tuvo como objetivo confrontar los resultados de dos modalidades de tratamiento, el del Yoga y el representado por el tratamiento fisioterapéutico convencional posterior a un injerto de revascularización coronaria, a través de un estudio prospectivo aleatorizado en el que se analizó a un grupo experimental y un grupo control que manejó una muestra conformada por 1026 pacientes con edades entre (35 a 65 años) luego de que sean seleccionados según los criterios de selección previstos para posteriormente ser distribuidos en dos grupos. Este estudio halló que el grupo que siguió el tratamiento según los fundamentos de la práctica de yoga fue efectivo en la reducción estadísticamente significativa de los niveles de glucosa en la sangre de los evaluados, adicionalmente pudo registrarse un aumento estadísticamente significativo de HDL y una disminución significativa de LDL en contraste con el grupo control, el estudio concluye que, la práctica de Yoga ayuda a una más efectiva impacto en los factores de riesgo evaluados como patológicos antes de su práctica, pudiendo con ello limitar la posibilidad de recurrencia de infarto.<sup>12</sup>

En ese mismo sentido, **Naughton J. (España, 2017)** en el estudio “Presión sistólica máxima de ejercicio, entrenamiento físico y mortalidad en pacientes con infarto de miocardio” y que tuvo como objetivo comparar la relación de la medición de la presión sistólica máxima evaluada durante el ejercicio propio del acondicionamiento físico y el

evento de la muerte, para ello se analizó a 641 hombres que padecieron más de un infarto de miocardio, a través de un estudio de casos y controles que manejó una muestra conformada por 123 hombres con presiones sistólicas de ejercicio máximo (MESP) mayores a 140 mm Hg, además de 518 hombres con valores mayores a 140 mm Hg, los mismos que participaron en una prueba en donde ambos grupos fueron registrados según la edad, así como la ocurrencia del evento cardíaco así como también el uso de medicamentos de tipo antihipertensivos. Este estudio halló que los hombres que tenían las presiones sistólicas de ejercicio máximo bajo no experimentaron disminución alguna respecto de su mortalidad en comparación con aquellos hombres que registraron los más altos niveles de presiones sistólicas de ejercicio máximo, el estudio concluye que, la presión arterial sistólica baja en el ejercicio máximo puede ser considerado como un indicador que podría predecir la mortalidad ya que se constituye como una respuesta ineficaz de entrenamiento en hombres con antecedentes de padecimiento de infarto de miocardio.<sup>13</sup>

En ese mismo sentido, **Expósito M. (España, 2017)** en el estudio “Eficacia de la rehabilitación cardíaca en la recurrencia de eventos cardiovasculares y en la prevención secundaria en pacientes coronarios del área de salud VII de la región de Murcia” y que tuvo como objetivo demostrar que la participación de los pacientes en el programa multidisciplinario de Rehabilitación Cardíaca del centro hospitalario mencionado luego de un evento cardiovascular logra la disminución de la mortalidad debida a eventos cardiovasculares, así como disminuir la necesidad de nuevos eventos de revascularización, a través de un estudio retrospectivo y analítico, casos-control, que maneja un grupo conformado por pacientes que padecían de cardiopatías de tipo isquémica del centro hospitalario analizado. Este estudio halló que los pacientes que participaron del programa de rehabilitación cardíaca registraron una mortalidad cardiovascular comparativamente menor ( $p=0,014$ ), el estudio concluye que, la participación del programa de rehabilitación cardíaca demostró una intervención eficaz en la disminución de la mortalidad.<sup>14</sup>

Por su parte, **John N, et al. (USA, 2017)** en el estudio “Efecto del mantenimiento de las modificaciones del estilo de vida (no fumar, reducción del peso, actividad física y dieta mediterránea) después de la curación del infarto de miocardio, la intervención percutánea o el bypass coronario (de las razones de las diferencias geográficas y raciales en el estudio del accidente cerebrovascular)” y que tuvo como objetivo Determinar la existencia de una relación estadísticamente significativa entre algunos factores de estilo de vida y el padecimiento de la enfermedad coronaria luego de superado un infarto, a través de un estudio de tipo análisis de supervivencia que dio seguimiento a un grupo conformada por

4174 personas, los mismos a los que se les realizó un seguimiento teniendo como evento a analizar la muerte de los evaluados y en donde fueron registrados 447 eventos recurrentes de infartos y 745 muertes luego de un periodo de 4.3 y 4.5 años, ellos participaron respondiendo un cuestionarios y una visita de estudio en el hogar. Este estudio no halló asociación del padecimiento de un infarto con la circunferencia de la cintura. Si se encontró asociación entre la recurrencia de infarto con el estilo de vida (no fumar, realizar actividad física más de 4 veces por semana y el consumo de un tipo de dieta denominada dieta mediterránea), el estudio concluye que, mantener el hábito de dejar de fumar, la actividad física y la adherencia a la dieta mediterránea es importante para la prevención secundaria de la enfermedad coronaria. <sup>15</sup>

Así mismo, **Díaz C. (España, 2015)** en el estudio “Análisis de la variabilidad y recuperación del ritmo cardíaco tras la realización de un programa multidisciplinario de rehabilitación cardíaca en pacientes con infarto agudo de miocardio mediante la práctica adaptada del tenis” tuvo como objetivo evaluar los efectos de un programa de rehabilitación cardíaca, basado en la adaptación de una modalidad deportiva (tenis), sobre diferentes variables del ritmo cardíaco, variables analíticas y la capacidad de esfuerzo, y comprobar si los resultados de esta actividad novedosa son superponibles a los de otros programas tradicionales, caso del cicloergómetro en 135 pacientes con síndrome coronario agudo de bajo riesgo a través de un estudio pre experimental en donde se dividió a los pacientes en tres grupos un primer grupo realizó el programa de rehabilitación cardíaca de tres meses de duración usando el cicloergómetro como actividad física principal; un segundo grupo realizó el programa empleando como medio un entrenamiento basado en el tenis adaptado; y un tercer grupo, o grupo control, no realizó ningún tipo de programa concluyendo que: La rehabilitación cardíaca en pacientes con síndrome coronario agudo de bajo riesgo basado en un programa de tenis adaptado produjo una mejoría en la variabilidad del ritmo cardíaco, el perfil lipídico y en la tolerancia al ejercicio. <sup>16</sup>

Por su parte, **Bonet, J.; Parrado, E. y Capdevila, L. (España, 2017)** en el estudio “Efectos agudos del ejercicio físico sobre la variabilidad del ritmo cardíaco” y que tuvo como objetivo s analizar los efectos agudos del ejercicio físico sobre el estado de ánimo y la variabilidad de la frecuencia cardíaca, a través de un estudio cuasi experimental que manejó una muestra conformada por 30 estudiantes clasificados en Activos y No activos, los mismos que participaron en una prueba de esfuerzo submáximo. Este estudio halló diferencias significativas en función del nivel de ejercicio físico de los participantes al observarse que la frecuencia cardiaca mostró diferencias entre Activos y No activos desde el inicio de la prueba, durante y hasta el final de la misma, el estudio concluye que, los participantes que

fueron calificados activos presentaron frecuencias cardiacas menores al inicio y durante la prueba de esfuerzo respecto de los participantes no activos. <sup>10</sup>

En ese mismo sentido, **Dall C. et al (USA, 2015)** en el estudio “Efecto del ejercicio moderado versus el ejercicio de alta intensidad sobre la función vascular, los biomarcadores y la calidad de vida en los receptores de trasplante cardíaco: un ensayo aleatorizado y cruzado” y que tuvo como objetivo comparar el efecto de dos tipos de entrenamiento, el llamado entrenamiento de intervalo de alta intensidad en comparación al entrenamiento continuo moderado respecto de indicadores como la función vascular y la calidad de vida relacionada con la salud (CVRS) en los pacientes que fueron receptores de trasplante de corazón, a través de un estudio de tipo de ensayo clínico aleatorizado en grupos de pacientes que habían sido receptores de trasplante de corazón que habían sobrevivido 12 meses luego del trasplante que participaron en programas de entrenamiento de intervalo de alta intensidad de 12 semanas de entrenamiento, comparado con el grupo de pacientes que participó de 12 semanas de entrenamiento continuo moderado. Los elementos que se analizaron incluyeron la calidad de vida relacionada a la salud. Este estudio no halló diferencias estadísticamente significativas entre los grupos analizados en ninguna de las medidas (todas  $p > 0.05$ ). La calidad de vida relacionada a la salud no registró cambios significativos en ambos grupos, el estudio concluye que, el entrenamiento de intervalo de alta intensidad y el entrenamiento continuo moderado tienen efectos similares en la calidad de vida relacionada a la salud.<sup>18</sup>

En ese mismo sentido, **Garza M, Wason E y Zhang J. (USA, 2015)** en el estudio “Remodelación cardíaca y entrenamiento físico después de un infarto de miocardio” y que tuvo como objetivo resumir el estado actual del conocimiento sobre el efecto del entrenamiento de ejercicio post-MI en corazones infartados, a través de un estudio de tipo revisión sistemática, este estudio desarrollo una evaluación de 147 investigaciones tomadas de diversos repositorios teniendo como criterio de selección el que sean trabajos que hayan evaluaron el efecto de distintas modalidades de ejercicio físico en pacientes que sobrevivieron a un infarto, el estudio luego de evaluar las conclusiones de estas investigaciones concluye que, la participación de los pacientes en programas de rehabilitación cardíaca basada en el ejercicio ha demostrado ser efectiva en la mejora de diversos elementos del estado de salud de dichos pacientes tales como la frecuencia cardíaca y la tolerancia al esfuerzo física así como la calidad de vida.<sup>19</sup>

Por otra parte, **Caiza K. (Ecuador, 2014)** en el estudio “Efectividad de la aplicación de técnicas de entrenamiento cardíaco en adultos mayores de 65-90 años de edad para mejorar su capacidad cardiorrespiratoria en el hogar de ancianos copitos de nieve durante

el periodo mayo-noviembre 2014” y que tuvo como objetivo establecer la efectividad de las técnicas de entrenamiento cardiaco en el adulto mayor de 65-90 años para mejorar su capacidad cardiorrespiratoria, así como, presentar datos comparativos del estado físico de los adultos mayores pre y post la aplicación de entrenamiento cardiaco. Ello a través de un estudio de tipo prospectivo longitudinal de campo, durante el lapso de seis meses, y con una muestra de 30 Adultos Mayores de 65 y 90 años de edad del hogar de ancianos “*Copitos*” que presentaron uno o varios antecedentes clínicos como: cardiopatías congénitas, valvulopatías, cardiopatía isquémica, neumonía, hipertensión arterial sistémica, enfermedad pulmonar obstructiva crónica, postcirugía cardiaca y accidente cerebrovascular, excluyéndose a quienes presenten Insuficiencia cardíaca descompensada, embolismo reciente sistémico o pulmonar, enfermedades infecciosas agudas, angina inestable, taquicardia ventricular y otras arritmias no controladas, estenosis aórtica severa y pacientes que han sido colocados marcapasos o que tengan algún tipo de enfermedad psiquiátrica. Mediante un análisis documental de historias clínicas y de los registros de asistencia al programa de ejercicios. Debido a ello concluyo que los cambios posteriores a la actividad física fueron: mejoría en su nivel de saturación de oxígeno, frecuencia cardiaca, frecuencia respiratoria y presión arterial sin presentar problemas significativos en los mismos, lo cual favorece al condicionamiento del corazón y pulmones durante el entrenamiento mejorando así la capacidad cardiorrespiratoria.<sup>9</sup>

Así mismo, **Serón P. (Chile, 2014)** en el estudio “Actividad física y ejercicio en la enfermedad cardiovascular” tuvo como objetivo Determinar el efecto de la actividad física y ejercicio en las distintas etapas del proceso salud-enfermedad de las enfermedades cardiovascular, a través de un estudio de corte transversal, que permitió estimar la prevalencia de inactividad física en una población de la ciudad de Temuco en Chile y con una muestra de 1005 sujetos. Mediante la aplicación del cuestionario Internacional de Actividad Física IPAQ. Concluyendo que La efectividad del ejercicio en personas con incrementado o alto riesgo cardiovascular es incierta, siendo necesario desarrollar ensayos clínicos con el menor riesgo de sesgos posible.<sup>2</sup>

Por otro lado, **Barros L. (2014)** en el estudio “Efectos de un programa de rehabilitación cardiaca Fase I en pacientes revascularizados” tuvo como objetivo escribir la efectividad de la rehabilitación cardiaca fase I, en un grupo de pacientes pre y postquirúrgicos de revascularización miocárdica, a través de un estudio cuasi experimental, los instrumentos utilizados fueron la escala de Borg y el test de caminata de 6 minutos, este estudio manejó una muestra de 10 pacientes evaluados antes y después de la operación y revascularización miocárdica. Concluyendo que los pacientes sometidos a este estudio mejoraron la capacidad funcional y tolerancia al ejercicio.<sup>20</sup>

Así mismo, **Castillo A. (España, 2014)** en el estudio “Proceso de rehabilitación cardíaca en pacientes portadores de marcapasos definitivo” que tuvo como objetivo analizar el proceso de rehabilitación en pacientes portadores de marcapasos definitivo, así como dar a conocer la relación entre la HTA y la generación de patologías cardiovasculares, la influencia del ejercicio físico en el proceso de rehabilitación, y la importancia de la elaboración de un Plan de cuidados enfermero dirigido a pacientes portadores de marcapasos sometidos a este proceso a través de una investigación cualitativa tipo estudio de casos y en donde se analizó a un paciente de 85 años portador de marcapasos que va a iniciar el proceso de rehabilitación cardíaca y al que se le ha elaborado un plan de cuidados. Debido a ello concluyo que: el proceso de rehabilitación cardíaca en pacientes portadores de marcapasos depende, principalmente, de una buena respuesta física y funcional a la hora de desarrollar el ejercicio físico.<sup>21</sup>

En ese mismo sentido, **García-Muñoz A, Pereira J. (Colombia, 2014)** en el estudio “Tolerancia al ejercicio en pacientes posquirúrgicos cardiovasculares luego de la intervención con un programa de rehabilitación cardíaca fase II” y que tuvo como objetivo evaluar el impacto de un programa de rehabilitación cardíaca fase II sobre la tolerancia al ejercicio en pacientes postoperados de cirugías cardiovasculares de un centro hospitalario de tercer nivel de Colombia, a través de un estudio de tipo observacional, descriptivo y prospectivo que manejó una muestra conformada por 31 pacientes (19 hombres y 14 mujeres), que tenían una edad promedio de  $64 \pm 11$  años, los mismos que fueron medidos a través del test de caminata de 6 minutos, el mismo que determinó el consumo de oxígeno máximo indirecto ( $VO_{2max}$ ), también se midió la frecuencia cardíaca. Se realizaron las evaluaciones antes y después de 12 sesiones que desarrollaron un entrenamiento que exigía entre el 50 y 70% de la frecuencia cardíaca máxima, en sesiones de 60 minutos 3 veces por semana durante un mes. Este estudio halló que luego de la participación de los pacientes en el programa, se registraron mayores valores en el  $VO_2$  así como mayores valores de la distancia recorrida y registrada en el test de caminata de 6 minutos, el estudio concluye que la participación en el programa de rehabilitación cardíaca impactó en la mejoría de la tolerancia al ejercicio de los pacientes posquirúrgicos cardiovasculares evaluados con un promedio de mejora de 14%.<sup>25</sup>

De manera similar **Salazar J. (Ecuador, 2013)** en el estudio “Efectividad del programa de rehabilitación cardíaca en pacientes con cardiopatía isquémica en el Hospital Quito N°1 de la Policía Nacional durante el período enero-agosto 2012” tuvo como objetivo Analizar la efectividad del programa de rehabilitación cardíaca, todo ello a través de un estudio

analítico transversal, que consistió en medir las variables citadas antes y después de la participación de un programa de 7 meses de duración en el que participaron 45 participantes mujeres y varones utilizando como instrumentos las hojas de registros de ejercicios del paciente cardíopata, historia clínica y guía de observación. En dicha investigación se registró que los cambios más notables al final del programa se evidenciaron en el número de pulsaciones ideal por paciente, todo esto mientras no se registraron descompensaciones ni en frecuencia cardíaca ni en presión arterial, por el contrario, se generó una disminución en el porcentaje de pacientes diagnosticados con pre hipertensión arterial. Debido a ello concluyo que: el programa de rehabilitación cardíaca tuvo un impacto positivo en la disminución de la frecuencia cardíaca de los pacientes participantes. <sup>22</sup>

### 2.1.2. ANTECEDENTES NACIONALES

**Moreno Q. (2017)** en el estudio “Efectos de la rehabilitación cardíaca en la presión arterial, frecuencia cardíaca y VO<sub>2</sub> máx.” tuvo como Determinar los efectos de la rehabilitación cardíaca en la presión arterial, frecuencia cardíaca y VO<sub>2</sub> máx. en el Centro Médico Cirujano Mayor Santiago Távara, 2016. A través de un estudio de enfoque cuantitativo del tipo descriptivo – retrospectivo, y en donde se evaluó a 15 pacientes que cumplieron con los criterios de inclusión y exclusión que asistieron al programa de rehabilitación cardíaca del Centro Médico Cirujano Mayor Santiago Távara, 2016. En dicha investigación concluyo que: La rehabilitación cardíaca logro disminuir las frecuencias cardíaca de los pacientes a mediano plazo y la presión arterial a mediano plazo y corto plazo; además que la participación del programa genero un aumento de la frecuencia cardíaca a corto plazo y el VO<sub>2</sub> máx. a mediano plazo.(8)

En una línea similar de trabajo, **Morales G, Velásquez S. (Lima, 2017)** en el estudio “Eficacia del ejercicio físico en la rehabilitación cardíaca en pacientes post infarto de miocardio” y que tuvo como objetivo el evaluar diversos estudios de investigación para evaluar la evidencia científica respecto de la eficacia de la aplicación de ejercicio físico en el marco de la rehabilitación cardíaca en pacientes que hayan sobrevivido a un infarto de miocardio, ello se hizo en el marco de una revisión sistemática que recogió y analizó 5 artículos científicos que versaban acerca de la eficacia de la rehabilitación cardíaca a través del ejercicio físico en pacientes sobrevivientes a un infarto de miocardio, para la búsqueda de dichos artículos fueron consultadas bases de datos: *Pubmed, Scielo, Journal Medical y Cochrane Plus*, todos los estudios analizados fueron revisiones sistemáticas y meta-análisis que versaban sobre el tema mencionado, todos las revisiones sistemáticas analizadas concluyeron que, en el caso de los pacientes sobrevivientes a un infarto de

miocardio la aplicación del ejercicio físico es eficaz en la mejora de la calidad de vida de los pacientes, que reduce su morbimortalidad y la rehospitalización.<sup>24</sup>

De la misma manera, **Jimenez K, y Pashanase A. (2014)** en el estudio “Efectos del programa de prevención secundaria de rehabilitación cardiaca en la capacidad funcional de pacientes varones con cardiopatía coronaria crónica en un policlínico de Lima Metropolitana durante 2012-2013” tuvo como objetivo conocer los efectos del programa de prevención secundaria de rehabilitación cardiaca en la capacidad funcional de pacientes varones con cardiopatía coronaria crónica en un policlínico de Lima Metropolitana durante el periodo 2012-2013 través de un estudio de corte transversal de tipo descriptivo y analítico, con una población de 20 pacientes. Mediante la recolección retrospectiva de datos de la historia clínica y la ficha única de rehabilitación cardiaca. En dicha investigación concluyo que: Los efectos del programa de prevención secundaria de rehabilitación cardiaca producen un aumento significativo de la capacidad funcional en los pacientes varones con cardiopatías coronarias crónicas.(1)

Así mismo, **Saavedra L, Zubikarai B. (Callao, 2014)** en el estudio “Eficacia de un programa de rehabilitación cardiaca fase II y III en la salud cardiovascular del adulto mayor en la casa asilo: Las Hermanitas de los Ancianos Desamparados del Callao, 2014” tuvo como objetivo determinar la eficacia de un programa de rehabilitación cardiaca fase II y III en la salud cardiovascular del adulto mayor en la casa asilo las hermanitas de los ancianos desamparados Callao 2014 a través de un estudio de tipo explicativo diseño experimental que tuvo una preprueba, una posprueba además de un grupo control y con una muestra de 40 adultos mayores entre hombres y mujeres de entre 65 a 98 años de edad y sin antecedentes clínicos neurológicos ni musculoesquelético que limiten su capacidad de marcha autónoma, estos pacientes fueron distribuidos en dos grupos, 20 para el grupo experimental y 20 para el grupo control, el grupo experimental fue dispuesto para la ejecución de un programa de ejercicios de 12 semanas de duración y 36 sesiones de 50 minutos cada uno, el recojo de datos se hizo a través de cuestionarios así como de hojas de evaluación para los parámetros clínicos. Concluyendo que: El programa de rehabilitación cardiaca fase II y III es eficaz en la salud del adulto mayor en la disminución del índice de masa corporal, presión arterial, colesterol y triglicéridos de manera significativa con excepción de la frecuencia cardiaca. (11)

En una línea similar de trabajo, **Gomes Ferreira P, et al. (Lima, 2009)** en el estudio “Efectos de un programa de rehabilitación de la musculatura inspiratoria en el postoperatorio de cirugía cardiaca” y que tuvo como objetivo verificar si la intervención fisioterapéutica a través de un trabajo de acondicionamiento físico antes de una

intervención quirúrgica al corazón en la musculatura inspiratoria podría ayudar a reducir una disfunción respiratoria luego de la intervención cardíaca, a través de un estudio de tipo ensayo clínico aleatorizado que consistió en la organización en dos grupos iguales a los 30 participantes mayores de 50 años y que estaban a la espera de una intervención quirúrgica de revascularización del miocardio y/o cirugía de válvula cardíaca. A uno de los grupos de 15 pacientes se les hizo participar de un programa domiciliar que tuvo una duración de 2 semanas de entrenamiento antes de la operación de la musculatura inspiratoria, la misma que fue medida gracias a través de un dispositivo que midió la carga correspondiente al 40% de la presión inspiratoria máxima. El otro grupo de 15 participantes fueron orientados a través de la recomendación de pautas generales y no entrenaron los músculos inspiratorios. También se hizo una medición espirométrica, previamente al programa de entrenamiento y luego del mismo, así como también fueron analizados los gases sanguíneos arteriales y la llamada presión inspiratoria y espiratoria máximas fueron evaluadas en ambos grupos de participantes antes y luego de la cirugía. También se hizo una comparación de los desenlaces clínicos de los dos grupos. Este estudio halló que el entrenamiento de los músculos inspiratorios tuvo un efecto positivo y significativo de la capacidad vital forzada, también del volumen de aire correspondiente a la ventilación voluntaria máxima y la capacidad vital forzada. También hubo indicadores que fueron similares en ambos grupos, estos fueron los indicadores analizados de los gases sanguíneos, así como las presiones máximas inspiratoria y espiratoria previo y posterior a la cirugía, el estudio concluye que, la participación de los pacientes en el programa domiciliar de entrenamiento diseñado fue efectivo en la mejora de los indicadores funcionales de los músculos inspiratorios como es el caso de la capacidad vital forzada y la ventilación voluntaria máxima. (22)

## **2.2. BASE TEÓRICA.**

### **2.2.1 Rehabilitación Cardíaca**

La definición que se utilizará de rehabilitación cardíaca en este trabajo será el de la OMS la cual define como el conjunto de herramientas terapéuticas que buscan lograr que quienes padecen de enfermedades cardiovasculares logren una óptima condición física mental y social que les permita desarrollar con autonomía su participación en la sociedad.<sup>18</sup>

Dar sus fines la rehabilitación cardíaca se constituye en una disciplina en donde participan diversos profesionales tales como el médico el psicólogo el nutricionista el personal de enfermería y por supuesto el fisioterapeuta.(16)

La rehabilitación cardíaca por la naturaleza de actividades que desarrolla un conjunto tiene la característica de ser un proceso a largo plazo este proceso incluye una etapa de evaluación del paciente para su categorización ello con el objeto de prescribir un nivel de ejercicios adecuado a su estado adicionalmente implica un conjunto de actividades que tienen también como objetivo la educación y la consejería para lograr el control de los denominados factores de riesgo cardiovascular y coronario.(20)

Entre las patologías que tienen terapéutica a la rehabilitación cardíaca podemos mencionar las siguientes:<sup>26</sup>

- Cirugías posteriores a cuadros isquémicos.
- Valvulopatías operadas.
- Patologías congénitas operadas.
- Cuadros de insuficiencia cardíaca.
- Tratamiento a pacientes portadores de marcapasos.
- Tratamiento posterior al trasplante cardíaco

#### **2.2.1.1 Factores del programa de rehabilitación cardíaca**

Por su naturaleza multidisciplinaria y el alcance de sus objetivos, el programa de rehabilitación cardíaca busca modificar el accionar de los siguientes factores:<sup>22</sup>

- Factor físico: dado que al mejorar los niveles de rendimiento físico se reduce el potencial de daño del sedentarismo
- Psicológico: al elevar el autoconcepto del paciente ya que muchas veces este se ve afectado en este sentido luego de una operación
- Social: al procurar su autonomía y con ello mejorar la participación del individuo en su participación social

#### **2.2.1.2 Componentes del programa de rehabilitación cardíaca**

Por la amplitud de sus objetivos y la naturaleza de su desarrollo, los componentes de un programa de rehabilitación cardíaca son:(20)

- **Interdisciplinario** dado que en su elaboración e implementación participan diversos profesionales de manera coordinada.

- **Educativo** pues se busca instruir sobre el nuevo conjunto de tareas y actividades que el individuo debe modificar en su vida diaria.
- **Ejercicio Terapéutico Estratificado**. Ello con el objeto de lograr una óptima categorización y dosificación de ejercicios terapéuticos.
- **Seguimiento**: por lo que toda la participación de los pacientes debe medirse constantemente y adecuarse según los objetivos trazados.

### 2.2.1.3 Metas

El programa de rehabilitación cardíaca busca mejorar la salud del paciente a través del logro de los siguientes objetivos: (4)

#### a. Prolongar y mejorar la calidad de vida.

El programa de rehabilitación cardíaca pretende a través de una correcta categorización de los pacientes una dosificación progresiva de ejercicios para mejorar su nivel de fuerza y resistencia para que pueda elevar también el número de tareas en las que pueda participar.

#### b. Readaptación Psicosocial.

Luego de un evento cardíaco el paciente se siente disminuido en sus capacidades de interacción con otras personas, el contexto en el que se desarrolla la rehabilitación cardíaca es precisamente uno que busca la interacción pues se da en grupo.

#### c. Llevar una vida activa y productiva.

Esto porque se ha demostrado que el incremento en la realización de tareas y el establecimiento de metas y objetivos de vida obran como factores de protección luego de un evento cardíaco.

### 2.2.1.4 Rehabilitación cardíaca y factores de riesgo cardiovascular

La rehabilitación cardíaca busca intervenir sobre un conjunto de llamados “factores de riesgo” cardiovasculares, pasaremos ahora a mencionar las implicancias que estos factores de riesgo generan sobre el organismo:(8)

**1. Alcohol:** el consumo de alcohol se ha asociado a cuadros clínicos afectados por patologías cardíacas dado que contiene algunos radicales libres, cetonas, glúcidos, carbohidratos, etc. En exceso el alcohol genera demás efectos dañinos para el organismo, esto por la generación de micro partículas que al ingresan en la capa

túnica, lo que incrementa la formación de la llamada placa de ateroma, este proceso activa al tromboxano II y la endotelina; lo que afirma la placa de ateroma generando vasoconstricción sanguínea lo que a su vez produce taquicardia e isquemia.

- 2. Tabaquismo:** El tabaco es un producto que contiene nicotina, dióxidos, cetonas, aldehídos, alquitrán, monóxido, etc. Se ha evidenciado que luego de exposiciones prolongadas que median los 10 años generan el cuerpo humano un acumulo de micropartículas que a nivel endotelial genera la hipertrofia del músculo liso, mermando la flexibilidad arterial, y activando la endotelina que a su vez genera vasoconstricción y baroespasma que a la postre produce necrosis e infarto cardiaco
- 3. Hipercolesterolemia:** bajo este nombre se conoce a quienes presentan alteraciones en los niveles de los llamados LDL y VLDL a nivel sanguíneo, este desbalance activa a los llamados quilomicrones, los que al ingresar a la capa túnica ayudan a formar la placa de ateroma produciendo una obstrucción parcial y coadyuvando a la isquemia que a la postre producirá en la necrosis de los tejidos privados de un correcto flujo.
- 4. Hipertrigliceridemia:** como consecuencia del incremento de los triglicéridos se produce a su vez un aumento de la densidad de la sangre, que tiene tanta relación con la generación de coágulos.
- 5. Obesidad:** este factor que es en la mayoría de veces secundario a un consumo excesivo de alimentos y que conlleva al acumulo a nivel del intersticio de proteínas, lípidos, carbohidratos y vitaminas produciendo la afección del sistema cardiovascular, produciendo un aumento del perímetro abdominal ocasionando una progresiva resistencia a la ventilación y a la respiración por la compresión cardiaca que genera disminuyendo la demanda de oxígeno a nivel cardíaco, generando una hipoperfusión miocárdica que a su vez conlleva al padecimiento de taquicardia.
- 6. Stress:** El elemento más dañino de un sometimiento crónico al stress es que genera un incremento de los niveles de cortisona, elevando los niveles de enzimas cardiacas lo que a su vez ocasiona hipertensión arterial, lo que ocasiona a una isquemia ventricular.
- 7. Diabetes:** bajo este cuadro clínico que tiene que ver con una alteración en el procesamiento de la glucosa en donde se produce un aumento en la producción de plaquetas lo que ocasionara la formación de trombos.
- 8. Sedentarismo:** este estado cuando es prolongado o habitual en el tiempo ocasiona que la musculatura en desuso coadyuve a la rigidez de venas y arterias la rigidez,

ocasionando vasoconstricción lo que a su vez conlleva a la arteriosclerosis.

### **2.2.1.5 Fases de la rehabilitación cardiaca**

La rehabilitación cardiaca dada la naturaleza de su implementación, esto es la implementación de un programa planificado y ordenado de ejercicios. Para ello es que se establece en fases o etapas. (1–4)

**Fase I:** (6 a 14 días) Es el tiempo promedio en el que el paciente se encuentra hospitalizado luego de una cirugía cardiaca. El proceso de educación, información y compromiso del paciente sobre su estado se inicia luego de producida la operación. Este acto viene acompañado de la aplicación de ejercicios físicos, los que se realizan con movimientos en cama, sentarse, levantarse, caminatas, etc. Los mismos que se realizan de forma progresiva y tomando en cuenta el cuadro clínico y antecedentes del paciente, así como del tipo de operación del paciente, según si esta fue una cirugía mayor o menor de lo que dependerá los días de hospitalización.

**Fase II:** (del alta hasta los 6 meses) es el llamado periodo posterior a la hospitalización o convalecencia. En esta etapa se evalúa las capacidades del paciente para determinar el perfil de riesgo y los resultados del test de evaluación ergométrico. En esta etapa también se procede a educar e informar al paciente al tiempo de aconsejarlos respecto de los cambios al estilo de vida en apoyo a su estado psicológico y vocacional.

**Test ergométrico o de esfuerzo:** Bajo este nombre se recoge a un conjunto de herramientas que tienen como fin la categorización del paciente, para ello se somete a prueba la capacidad funcional, el parámetro a medir es el del trabajo efectuado, el consumo de oxígeno, el periodo de duración del ejercicio cautelando la presencia de arritmias durante y después de la tarea. La aplicación de estas herramientas nos ha permitido establecer ciertos estándares respecto de la capacidad funcional máxima según la edad y sexo. Los parámetros que se buscan medir con estas herramientas son los siguientes: Capacidad funcional, consumo de oxígeno (ml / (min. m<sup>2</sup>); frecuencia cardíaca alcanzada, tiempo de ejercicio en minutos, la presencia y tipo de arritmia, etc.

Respecto de la capacidad funcional esta se mide en METS y se interpreta en el sentido de conocen cuantos METS pueda realizar cada paciente, ello para categorizar la clase funcional a la que pertenece.

- Mayor a 7 METS : **Clase funcional I**

- De 5 - 6,9 METS: **Clase funcional II**
- De 3 - 4,9 METS: **Clase funcional III**
- Menor de 3 METS: **Clase funcional IV**

### **Etapas o sub fases de la fase 2**

Dentro de la fase dos de rehabilitación cardiaca podemos distinguir según el tiempo de permanencia en la fase II del programa:

- a. De convalecencia:** es la llamada subfase exactamente posterior a la etapa de hospitalización del paciente hasta el mes, el objetivo de esta subfase es el de ejecutar los ejercicios de tipo activos libres buscando con ello adaptar progresivamente al paciente al ejercicio. Con actividades de 4 a 5 METS de exigencia.
- b. De transición:** en esta subfase es que se ubica a aquellos pacientes luego de un mes después de su alta hasta los 3 meses posteriores. En ella se continuará incrementando progresivamente el nivel de las actividades prescritas en el sentido de los llamados ejercicios aeróbicos, activos libres, en el contexto de un grupo y en donde se frecuenta la indicación de actividades de 5 a 6 METS.
- c. De rehabilitación:** en este espacio se identifican a los pacientes luego de los 3 a 6 meses luego del alta. Este incremento de las actividades incluirá los llamados ejercicios de resistencia. Con actividades de 6 a 7 METS.

**Fase 3:** es la llamada **fase de mantenimiento** y en donde se indican actividades físicas de forma supervisada o no supervisada del programa de rehabilitación cardiaca. Esta etapa es dependiente del grado de adherencia del paciente al programa. Esta actividad física debe ser individualizada y su progresión debe continuar el criterio de progresión respecto de la intensidad y duración del ejercicio.

### **2.2.2 Ejercicio físico**

Se define como ejercicio a la prescripción de movimientos corporales diseñados, y planificados y repetitivos desarrollados para mejorar o conservar uno o más componentes de la constitución con el objeto de incrementar la capacidad física del individuo.(20)

El ejercicio físico es importante y vital para el funcionamiento adecuado de los diversos sistemas del organismo, en especial del sistema cardiovascular y respiratorio en

coordinación con la acción reguladora de los sistemas de regulación nerviosa y endocrina.(8)

### **2.2.2.1 Respuesta cardiovascular al ejercicio**

Para el funcionamiento del sistema cardiovascular se requiere de la captación de oxígeno, lo cual aumenta ante la ejecución de mayor nivel de ejercicio, lo que aumenta el consumo de oxígeno a mayor intensidad del ejercicio realizado, mayor será la demanda de energía y por consiguiente aumentará la demanda de oxígeno. (9)

### **2.2.2.2 Respuesta de la frecuencia cardiaca al ejercicio**

La frecuencia cardíaca se constituye como la causante más importante del aumento del gasto cardiaco al hacer ejercicio. A nivel vegetativo (simpática y parasimpática) la función de regulación sobre la frecuencia cardiaca recae en el nodo sinusal. (19)

Es sabido que el ejercicio dinámico incrementa la actividad simpática e inhibe el control parasimpático. Entre los determinantes que condicionan la respuesta de la frecuencia cardiaca al ejercicio tenemos:(25,26)

- El tipo de grupos musculares que es solicitado durante el ejercicio.
- Sexo.
- Edad.
- Intensidad del entrenamiento.
- Condiciones ambientales.
- Variaciones circadianas.
- Situaciones patológicas

Es entonces la frecuencia cardiaca (FC) un indicador fácil y sencillo de controlar durante el ejercicio. Es importante considerar la frecuencia cardiaca de reposo y la llamada frecuencia cardiaca máxima (FCM), es decir la mayor cantidad de latidos del corazón durante un minuto. Se sabe que el ejercicio físico presenta un comportamiento relativamente lineal con la FC.

### **2.2.2.3 Respuesta del ejercicio físico en adultos mayores**

la práctica regular de ejercicio físico se revierte de forma beneficiosa en las funciones del organismo dado que mantiene y mejora la función músculo esquelética, neuromusculoesquelética, articular, cardiológica, circulatoria, respiratoria, endocrinológica, metabólica, e inmunológica contribuyendo a mejorar la funcionalidad del paciente, así como su respuesta adaptativa, así como mejorar su resistencia a la enfermedad.(19)

Es por ello que el ejercicio físico participa también en la reducción de los efectos del envejecimiento incrementando la fuerza y mejorando las condiciones hemodinámicas y de la mecánica ventilatoria y a través de ello disminuyendo la tensión arterial, previniendo la arteriosclerosis, la proliferación de lípidos y la osteoporosis; aporta adicionalmente al control de la diabetes, aportando también a la mejoría de la flexibilidad, el equilibrio y la movilidad del cuerpo.(26)

No se puede dejar de mencionar el impacto positivo del ejercicio en la parte emocional del individuo, lo que mejora del estado de ánimo, ayudando a reducir el impacto negativo de la depresión y la ansiedad, así como en la imagen corporal, ofreciendo oportunidades de distracción a través de la interacción social, en un programa de rehabilitación cardiaca ello se efectúa al integrar a personas con la misma patología, así se logra entablar lazos emocionales y así mejorar el estado funcional y la calidad de vida del adulto mayor.(20)

### **2.2.3 Ejercicio y gasto cardíaco**

El gasto cardíaco se incrementa al ejecutar el ejercicio, ello para satisfacer las demandas energéticas y de ventilación del organismo, manteniendo la homeostasis del organismo. Este incremento es proporcional a la intensidad del ejercicio correspondientes al 60 a 70 % del  $VO_2$  máx. A intensidades superiores el gasto cardiaco se incrementa a expensas de la frecuencia cardiaca, es más, en la mayoría de los sujetos el volumen sistólico ya no se incrementa más. (25)

Se sabe que el gasto cardíaco en situación de reposo es prácticamente el mismo en individuos sedentarios y habituados al entrenamiento (unos 5 litros por minuto), se sabe que los sujetos entrenados pueden alcanzar niveles de gasto cardiaco superiores a 30-35 litros mientras que los individuos sedentarios de la misma edad manifiestan valores cercanos a los 20 litros por minutos.(25)

#### **2.2.3.1 Prescripción de ejercicio**

El ejercicio físico es importante y vital para el funcionamiento adecuado de los diversos sistemas del organismo, en especial del sistema cardiovascular y respiratorio en coordinación con la acción reguladora de los sistemas de regulación nerviosa y endocrina. En cada sesión de entrenamiento físico es importante seguir y considerar tres fases:<sup>12,15</sup>

- a. Fase de calentamiento:** en esta primera parte es donde se ejecutan los estiramientos, tiene una duración de 10 a 15 minutos e incluye la llamada calistenia inicial para flexibilizar el sistema osteomuscular. En este escenario se busca lograr de forma progresiva una frecuencia cardiaca próxima al llamado “pulso de entrenamiento”. Y

siempre cuidando la posibilidad de daños en el cuerpo durante el entrenamiento.

**b. Fase aeróbica o de resistencia:** Es la fase que le sigue a la de calentamiento y se debe seguir cuidando los parámetros a cautelar en el caso de pacientes cardiopatas, como la intensidad del ejercicio, su duración, la frecuencia de las repeticiones y el tipo de ejercicio.

**c. Fase de enfriamiento:** tiene una duración de 5 a 10 minutos aproximadamente e incluye a los llamados ejercicios de baja intensidad, así como de caminatas lentas. En esta etapa se continúa con los ejercicios ligeros lo que permite el retorno de la sangre venosa de las extremidades hacia el corazón, ello para lograr una disminución gradual de la frecuencia cardiaca, así como de la presión arterial sistólica.

### 2.2.3.2 Tipo de ejercicio

Respecto del tipo de ejercicio este se elige según las ventajas que brinde, en tal sentido el ejercicio físico aeróbico provoca en el caso de paciente cardiopata que este logre su acción benéfica reduciendo los síntomas que presente el paciente. Por lo tanto, el ejercicio aeróbico se debe realizar siguiendo las etapas antes mencionadas de manera lenta y progresiva. Por otro lado, el ejercicio isométrico de resistencia aplicado esencialmente a las extremidades superiores provoca mayor elevación de la frecuencia cardiaca y de la presión arterial, por ello exige una adecuada monitorización. El ejercicio anaeróbico con resistencia es necesario porque ayuda a prevenir la pérdida de masa muscular además de ayudar a la reinserción adecuada del paciente en tanto lo dispone de mejor manera para una la actividad laboral lo que coadyuvara a que el paciente sea menos dependiente en el desarrollo de las tareas de la vida diaria.(16,25)

En tal sentido se deben tener en cuenta ciertos parámetros de su implementación como:

**a. Intensidad:** Esta será determinada por la frecuencia cardiaca lograda durante el ejercicio, se recomienda una práctica diaria de intensidad cercana a los 40 y el 85 % de la capacidad funcional del paciente durante 15-60 minutos aproximadamente.

**b. Duración:** la evidencia sugiere una de 20 a 60 minutos dado que se necesita un mínimo de 20 minutos para alcanzar de un 50 a 85 % del  $VO_2$  máximo para lograr el mantenimiento de la capacidad funcional del individuo. Se puede incluir actividad física aeróbica continua o intermitente, lo que a su vez determinara la duración de la sesión.

**c. Frecuencia:** respecto de este punto se entiende que, a menor duración de las sesiones, así como a menor intensidad de los ejercicios, debe en correspondencia ser

mayor la frecuencia de las sesiones de ejercicios. Se establece entonces que, para mantener la salud, las personas sanas de entre los 18 y 65 años de edad requieren de una intensidad moderada que incluya un mínimo de 30 minutos y cinco días a la semana y si se prescribe una intensidad mayor esta debe manejar un mínimo de 20 minutos, pero de solo tres veces a la semana.

#### **2.2.4 Frecuencia Cardíaca**

Se define como el número de pulsaciones o latidos medidos en un minuto, es ciertamente un valor que cambia con la edad, no obstante lo simple que parezca de este indicador se evalúan algunos aspectos que se deben ponderar como:<sup>21</sup>

**Ritmo:** se espera que la frecuencia cardíaca se manifieste de forma normal, es decir de manera regular. La alteración en la regularidad se asocia con alteraciones que generan fibrilación auricular. El pulso pausado o que se perciba falta de latidos o con latidos adicionales evidencian contracciones ya sea ventriculares o auriculares prematuros.

**Volumen o amplitud:** Se entiende por amplitud o intensidad de volumen normal cuando se evalúa fácilmente la pulsación además en donde los pulsos son simétricos, una pulsación disminuida o débil se asocia con un cuadro de disfunción ventricular izquierda, así como hipovolemia o estenosis aórtica. En contraposición un pulso fuerte o rápido evidencia una eyección acelerada del ventrículo izquierdo, como en el caso de la insuficiencia aórtica crónica.

##### **2.2.4.1 Frecuencia cardíaca normal**

La frecuencia cardíaca normal tiene los valores en reposo que va entre 50 y 100 latidos por minuto. No obstante, ellos existen elementos que alteran su estado como cuando realizamos actividad física. Desde los primeros meses de vida estos valores disminuyen hasta llegar a la edad adulta, refiriendo un número estable luego de los 20 años. También sufre variaciones en las diurnas y nocturnas (la frecuencia cardíaca registrada durante el reposo se ubica por encima de los 100 latidos por minuto. El escenario opuesto se genera cuando la frecuencia cardíaca está por debajo de 50 pulsaciones por minuto, lo que se denomina como bradicardia.<sup>26,27</sup>

##### **2.2.4.2 Frecuencia cardíaca y ejercicio físico**

Existe una relación directa entre el incremento de la actividad física y la frecuencia cardíaca y el consumo de oxígeno, es por ello que se debe considerar que entre los 100

a 170 latidos por minuto como el umbral máximo en personas adultas, por encima de los 170 latidos se genera un retardo del aumento de la frecuencia cardiaca.<sup>21</sup>

#### **2.2.4.3 Complicaciones neurológicas de cirugía cardíaca**

En la línea de conocer los efectos neurológicos de la cirugía cardíaca, se debe comenzar conociendo a los equipos de asistencia respiratoria a los que debe conectarse el paciente sometido a dicha cirugía, esto es, un oxigenado artificial que tiene la función de suplir la función cardio-pulmonar para mantener estos parámetros dentro de los límites fisiológicos óptimos. Mencionamos básicamente a tres tipos básicos:

- a. El de tipo burbuja, en este equipo se expone a la sangre directamente con el oxígeno a través de una columna de burbujas de oxígeno, al que se le añade antiespumante para eliminar la tensión superficial.
- b. El de película, en este sistema se ubica a la sangre venosa de manera que se disponga en la forma de una delgada película, ello en un espacio con amplia presencia de oxígeno.
- c. El de membrana, en este equipo se utiliza una membrana semipermeable y con microporos en donde es que se produce el intercambio gaseoso de manera similar a los aparatos que realizan las diálisis.

Es este último sistema el que carece del llamado interfase gas-liquido, lo que se constituye como un elemento importante en la Genesis de micro embolias que sumadas a una inapropiada perfusión del cerebro se ha identificado como una causa muy común de alteraciones cerebrales de origen postoperatorio.<sup>19,20,21,22,23</sup> Estas micro embolias pueden tener distinto origen:

##### **Aérea:**

Son as microburbujas que no fueron removidas o que se quedaron atrapadas en las cámaras cardíacas<sup>19,24</sup>. Ya que transitan por pocos segundos a nivel del cerebro, ello modifica algunas estructuras de las paredes vasculares, e incluso puede afectar tejidos aledaños<sup>25</sup>. Se conoce que la cantidad de microburbujas producidas está en relación directa con el flujo de oxígeno empleado<sup>26</sup>, estas pueden llegar en número de 30000 por cada segundo cuando se utiliza un flujo de 9 litros por minuto.<sup>28</sup>

##### **Fibrina:**

Esto se debe a la producción de ello a partir de la sangre que se coagula y se seca, que luego penetra a través del sistema de succión a nivel de la cardiectomía, o que se produce a partir de la coagulación intravascular. (4,29,30)

#### **Agregados de células sanguíneas:**

Son moléculas complejas que se forman a partir de las plaquetas o de la desintegración, de células como los leucocitos o de glóbulos rojos que se encuentran en las unidades de sangre donadas que se utilizan para completar (31,32) el número de estas se incrementa a raíz del tiempo en el que son almacenadas, pudiendo llegar a representar incluso 8.6 gramos de estas partículas secas por cada 10 unidades de sangre <sup>21</sup>, también puede tener un origen en momentos de un flujo o presión bajos, o en el punto de inicio del "by-pass", que es el momento en el que se mezcla la sangre del donador y la sangre del paciente sometido a la operación (33).

#### **Embolias grasas:**

Estas se forman a partir de moléculas de grasa o lípidos liberadas por las proteínas que las transportan.<sup>29,33</sup>

#### **De antiespumante:**

De manera similar estas se generan por un desprendimiento del material de las cámaras que lo contienen.<sup>29</sup>

#### **Agregados de proteínas desnaturalizadas:**

Se producen a partir de complicación a nivel de los oxigenadores de burbuja y de película, y que utilizan la llamada interfase gas-líquido, en estos casos se puede analizar la actuación de fuerzas de tipo electrostáticas que causan el rompimiento de enlaces de tipo hidrógeno y sulfhidrilo de las proteínas, con ello se altera la estructuras secundaria y terciaria, con lo cual se produce una tendencia a desarrollar macromoléculas y a precipitar, que se asimilan en presencia de superficies que contienen lípidos en su estructura como es el caso de los eritrocitos y los quilomicrones<sup>21</sup>.

#### **De ateromas:**

Este tipo de partículas que provienen de las placas ateromatosas y que pueden desprenderse a partir de la manipulación durante la cirugía<sup>19</sup>, de forma similar a los llamados fragmentos valvulares calcificados.

## Otros:

Podemos mencionar también a otros elementos generatrices de trombos como es el caso de los materiales de sutura, envolturas de muselina en la tubería, polvo atrapado antes de la esterilización, etc.

Todos estos mecanismos pueden incidir en una futura condición neurológica del paciente, se recomienda en ese sentido que en futuras investigaciones puedan considerar una evaluación detallada que determine la condición neurológica de los pacientes que participen de estas investigaciones a efectos de ponderar algún tipo de influencia de esta condición en los resultados que se analicen.

## 2.3. TERMINOLOGÍA BÁSICA.

- **Ejercicio Físico:** Define a aquel tipo de actividad física que se desarrolla respondiendo a una planificación, estructura y repetición y tiene como objetivo el mantenimiento o la mejora de uno o más componentes neuromusculoesquelético.<sup>16</sup>
- **Cirugía cardiovascular:** Es un procedimiento quirúrgico a nivel del sistema cardiocirculatorio que tiene como fin el mejorar la condición clínica de pacientes que padezcan de alguna enfermedad o trastorno en dicho sistema.
- **Rehabilitación Cardíaca:** Se refiere al programa de actividades que tienen como fin el de mejorar la condición física, mental y social de pacientes con que padecen de cardiopatías para que puedan desenvolverse de un modo más independiente en la sociedad.<sup>22</sup>

## 2.4. HIPÓTESIS.

### 2.4.1. HIPÓTESIS PRINCIPAL

H1: La participación del programa genera un efecto en la frecuencia cardíaca luego de tres meses de participación del programa de rehabilitación cardíaca fase II y III en los pacientes post operados de cirugía cardiovascular de un policlínico de Lima, 2017.

H0: La participación del programa NO genera un efecto en la frecuencia cardíaca luego de tres meses de participación del programa de rehabilitación cardíaca fase II y III en los pacientes post operados de cirugía cardiovascular en un policlínico de Lima, 2018

## 2.5. VARIABLES.

- Programa de rehabilitación cardíaca fase II y III (variable independiente)

- Frecuencia cardiaca (variable dependiente)
- Edad y Sexo (variables intervinientes)

**Tabla 1.** Operacionalización de las variables

VARIABLE	TIPO DE VARIABLE	INDICADOR	ESCALA DE MEDICION	VALOR
<b>Programa de rehabilitación cardiaca</b>	Cualitativa	Fase II del Programa de rehabilitación	Nominal Binaria	Fase II
		Fase III del Programa de rehabilitación		Fase III
<b>Edad (Variable interviniente)</b>	Cuantitativa	Años cumplidos según DNI	Discreta	Número de años
<b>Sexo (Variable interviniente)</b>	Cualitativa	Sexo según DNI	Nominal Binaria	-Femenino -Masculino
<b>Frecuencia cardiaca</b>	Cuantitativo	<b>Frecuencia cardiaca basal</b> (Es la medida de frecuencia cardiaca tomada previo al inicio de la sesión de actividad física del programa de ejercicios)	Discreta	Numero de pulsaciones por minuto
	Cuantitativo	<b>Frecuencia cardiaca intermedia</b> (Es la medida de frecuencia cardiaca tomada en el intermedio de la sesión de actividad física del programa de ejercicios)	Discreta	Numero de pulsaciones por minuto
	Cuantitativo	<b>Frecuencia cardiaca final</b> (Es la medida de frecuencia cardiaca tomada al finalizar la sesión de actividad física del programa de ejercicios)	Discreta	Numero de pulsaciones por minuto

**Fuente:** Elaboración Propia

## **CAPÍTULO III. DISEÑO METODOLÓGICO**

### **3.1. TIPO Y NIVEL DE INVESTIGACIÓN.**

#### **3.1.1. Tipo de investigación**

Según la tendencia, la investigación es cuantitativa.

Según la orientación, es una investigación básica y aplicada.

Según el tiempo de ocurrencia de los hechos investigados, es prospectivo.

Según el periodo y secuencia de la investigación, es un estudio longitudinal.

Según el análisis y alcance de sus resultados, es de tipo descriptivo.

El diseño utilizado en nuestra investigación es el experimental, debido a que el programa de fisioterapia grupal es un protocolo ideado y dirigido por el licenciado a cargo de programa de rehabilitación cardiaca fase II y III en los pacientes post operados de cirugía cardiovascular en un policlínico de Lima, 2018; el cual busca mediante este programa saber cuál es la variación en la frecuencia cardiaca.

#### **3.1.2. Nivel de investigación**

El nivel de este trabajo es el relacional por el hecho de que busco determinar la relación entre variables, ello a través de la comparación de la variación de las variables dependientes antes y después de la exposición de los pacientes a la variable independiente, esto es, la participación de un programa de ejercicios de un policlínico de Lima, 2017.

### **3.2. POBLACIÓN Y MUESTRA**

#### **3.2.1 POBLACIÓN:**

La población de pacientes que se evaluó estuvo constituida por los 32 pacientes post operados de cirugía cardiovascular que participaron del programa de ejercicios físicos de un policlínico de Lima, durante el periodo que fue desde el 01 de junio al 30 de agosto del 2017.

Criterios de Selección:

Criterios de Inclusión:

- Pacientes postoperado de cirugía cardíaca (cateterismo, implantación de *stent* y/o *bypass*) con una edad comprendida entre los 40 a 80 años.
- Haber manifestado su aceptación de participar de la investigación mediante firma del consentimiento informado.
- Pacientes que tengan una participación mínima de 80% de las sesiones del programa de ejercicios físicos.
- Pacientes que hayan manifestado cumplimiento de las recomendaciones y prescritos médicos sobre su medicación.
- Pacientes que deseen participar del estudio.
- Pacientes post operados con más de 3 meses de evolución.

Criterios de Exclusión:

- Pacientes que padezcan de patologías respiratorias crónicas.
- Pacientes que requieran del uso de broncodilatadores.
- Pacientes que a juicio de las evaluadoras presenten alteraciones mentales o conducta no colaborativa.

### **3.2.2 MUESTRA**

Se realizó el análisis del total de la población es decir 32 pacientes.

## **3.3. TÉCNICAS E INSTRUMENTOS DE RECOLECCIÓN DE DATOS**

### **3.3.1 TÉCNICA**

Para el recojo de la información de ambas variables se hizo uso de la técnica de la encuesta de la forma detallada en la tabla 2

La técnica de la observación estructurada implica un procedimiento estandarizado de evaluación a todos los participantes del estudio sobre alguna característica o indicador que en este caso fue la frecuencia cardíaca o el número de pulsaciones por minuto a nivel de la arteria radial.

### **3.3.2 INSTRUMENTOS**

Para la presente investigación se elaboró una ficha de registro de datos, en ella se recabó la información necesaria para el análisis (**Anexo 2**).

#### **Validez:**

Luego de elaborada esta ficha de registro se procedió a su validación a través del procedimiento denominado "Juicio de expertos" para ello se hizo llegar un documento que

contenía la información respecto de las variables de estudio, así como su operacionalización, adicionalmente se informó también sobre los objetivos de la investigación. Ello con el objeto de que los validadores juzguen cada elemento que se evaluará en términos de su pertinencia y relevancia para la investigación. Por pertinencia se entiende a la conclusión de que el ítem evalué lo que pretende evaluar y la relevancia se entiende como como la relevancia del ítem para la evaluación de lo que se pretende evaluar (**Anexo 3**).

**Tabla 2. Técnicas e instrumentos de recolección de datos**

Variable	Técnica Utilizada	Instrumento
<b>Frecuencia cardiaca basal</b>	Observación estructurada	Ficha de recolección de datos
<b>Frecuencia cardiaca intermedia</b>	Observación estructurada	Ficha de recolección de datos
<b>Frecuencia cardiaca final</b>	Observación estructurada	Ficha de recolección de datos
<b>Edad</b>	Análisis documental de la historia clínica	Ficha de recolección de datos
<b>Sexo</b>	Análisis documental de la historia clínica	Ficha de recolección de datos

Fuente: Elaboración propia.

**Tabla 3. Puntuaciones para la validación**

Valores	Pertinencia	Relevancia
<b>1</b>	No pertinente	No relevante
<b>2</b>	Poco pertinente	Poco relevante
<b>3</b>	Pertinente	Relevante
<b>4</b>	Muy pertinente	Muy relevante

Fuente: Elaboración propia.

### Valores para cada puntaje

1= 0.25, 2= 0.50, 3= 0.75, 4= 1

De esta manera cada experto evaluó cada uno de los 5 ítems de La ficha de evaluación de datos según del Índice de validez de contenido (IVC) que consideran como válidos las puntuaciones 3 y 4 para la determinación de validez de contenido, considerándose un Índice de validez de contenido de 0.80 como determinante de una validez de contenido elevada. Los resultados se resumen en la siguiente tabla:

**Tabla 4.** Índice de validez de contenido de los instrumentos según cada experto.

Variable	Instrumento	Ítem	Experto 1		Experto 2		Experto 3	
			Pert	Relev	Pert	Relev	Pert	Relev
- Frecuencia cardiaca basal	Ficha de recolección de datos	Ítem 1	4	4	4	4	4	4
- Frecuencia cardiaca intermedia		Ítem 2	4	4	4	4	4	4
- Frecuencia cardiaca final		Ítem 3	4	4	4	4	4	4
- Edad		Ítem 4	4	4	4	4	4	4
- Sexo		Ítem 5	4	4	4	4	4	4

**Fuente:** Elaboración propia.

Los indicadores que registraron los validadores para cada experto registraron valores superiores a 0.8 lo que evidencia una validez de contenido elevada. El índice de validez de contenido general (IVCG) del instrumento fue de 1, ello significa que el instrumento que se sometió a su análisis y que tiene como objetivo el de medir las variables en un grupo de pacientes post operados de cirugía cardiovascular de un policlínico de Lima, 2017, presenta la pertinencia y relevancia en todos sus ítems lo que le da la validez de contenido total del instrumento.

**Confiabilidad través del procedimiento Test - Retest:** Este indicador es necesario para poder realizar el trabajo de campo y se determinó a través del calculo del coeficiente de confiabilidad aplicando la misma prueba o test en dos ocasiones a los mismos evaluados. Esta segunda evaluación puede aplicarse inmediatamente o tras un determinado tiempo entre el **test y el retest** o segundo test. Luego de ello se procede a calcular la correlación de Pearson entre los valores que, obtenidos en ambas aplicaciones, y el resultado que obtendrá se definirá como el coeficiente de confiabilidad.

En el caso de esta investigación se determinó a través de una prueba piloto que consistió en la evaluación de 18 pacientes con condiciones clínicas y sociodemográficas similares al de esta investigación a quienes se les evaluó la frecuencia cardiaca en dos oportunidades con un espacio de 4 horas entre ambas para luego proceder a someter ambos resultados a un análisis de correlación, lo que dio como resultado un índice de correlación de Pearson de 0,868. Lo cual indicó que el instrumento presenta un alto nivel de confiabilidad (**Anexo 5**).

### **3.4. PROCESAMIENTO DE DATOS Y ANÁLISIS ESTADÍSTICO.**

Los datos fueron recopilados y accesados para su tratamiento y análisis en el paquete estadístico SPSS versión 22. Este análisis sirvió para elaborar en cuadros y tablas de frecuencias relativas y absolutas, en la línea de los objetivos específicos planteados. Para determinar si el programa de ejercicios físicos algún efecto en los indicadores analizados se utilizará el estadístico de prueba no paramétrico prueba de Wilcoxon de los rangos con signo. Aquellas variables cuya contrastación de hipótesis resultó con un  $p < 0,05$  fueron consideradas como estadísticamente significativas.

### **3.5. ASPECTOS ÉTICOS.**

El planeamiento y la implementación de esta investigación se hizo teniendo en cuenta los principios bioéticos que comprenden la llamada “declaración de Helsinki” y su actualización y en donde se consigna que toda investigación biomédica debe seguir el principio de autonomía, principio de beneficencia, principio de no maleficencia y principio de justicia. Es por esta razón que antes de la aplicación de la encuesta, se informó a los participantes acerca del estudio y los objetivos del mismo, su participación luego de ello fue confirmada mediante la aceptación del consentimiento informado el cual fue presentado antes del cuestionario (anexo 1). Adicionalmente se informó a los participantes que los datos recopilados serían anónimos y por ningún motivo se utilizarán para otros fines que no sean los del estudio (**Anexo 4**).

#### **Consentimiento Informado**

Para proceder a la implementación de esta investigación se elaboró el documento denominado consentimiento informado, este documento tiene el fin de informar a cada participante detalladamente los objetivos y alcances de la investigación. Así mismo se le informa sobre los detalles de su participación en el estudio, como el que no se les va a suministrar compensación alguna por su participación y que el tratamiento de la información que se extraiga en el trabajo de campo tendrá un tratamiento confidencial.

También se le informa sobre la libertad que tiene de interrumpir su participación en el estudio en la ocasión que desee, finalmente el documento concluye con un apartado que sirve para que el participante manifieste que ha leído y entendido los elementos antes señalados a través de una firma o la impresión de su huella dactilar.

## CAPÍTULO IV. RESULTADOS Y DISCUSIÓN

### 4.1. RESULTADOS.

**Tabla 5.** Perfil demográfico del paciente post operado de cirugía cardiaca participante del programa de ejercicios físicos de un Policlínico de Lima, 2017

ITEMS	INDICADOR	FRECUENCIA	%
<b>GRUPO ETARIO (AÑOS)</b>	46-50	1	3,1
	51-55	0	0
	56-60	4	12,5
	61-65	4	12,5
	66-70	9	28,1
	71-75	5	15,6
	76-80	9	28,1
<b>TOTAL</b>		32	100
<b>SEXO</b>	MASCULINO	25	78,1
	FEMENINO	7	21,9
<b>TOTAL</b>		32	100

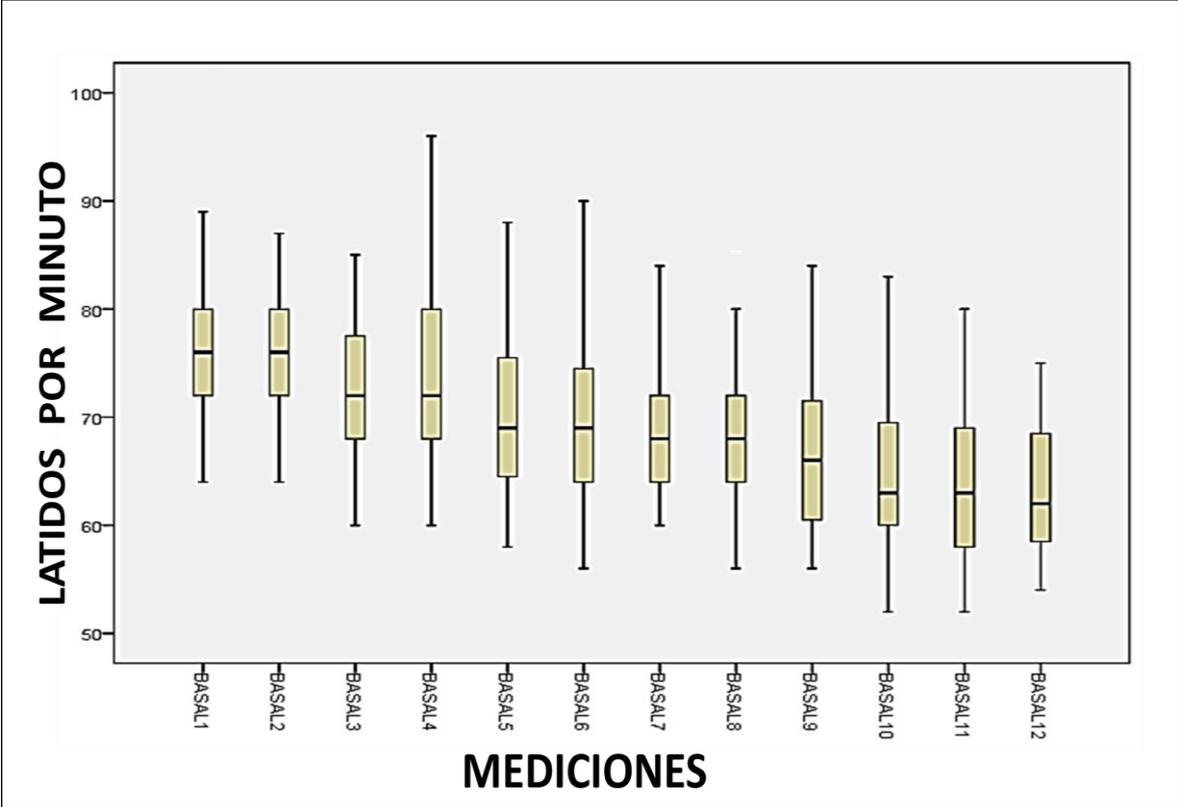
**Fuente:** Propia de la investigación

**Tabla 6.** Frecuencia cardiaca basal (o anterior al inicio de la actividad física) de las doce sesiones del programa de rehabilitación cardiaca fase II y III en las que participaron los pacientes post operados de cirugía cardiovascular de un policlínico de Lima, 2017.

	FRECUENCIA CARDIACA (LATIDOS POR MINUTO)				
	Participantes	Mín.	Máx.	Desv. est.	Media
BASAL 1 <sup>era</sup> sesión	32	64	100	7,747	77
BASAL 2 <sup>da</sup> sesión	32	64	96	6,722	76
BASAL 3 <sup>era</sup> sesión	32	60	85	6,916	73
BASAL 4 <sup>ta</sup> sesión	32	60	96	8,185	73
BASAL 5 <sup>ta</sup> sesión	32	58	94	7,812	71
BASAL 6 <sup>ta</sup> sesión	32	56	90	7,692	69
BASAL 7 <sup>ma</sup> sesión	32	60	84	6,928	68
BASAL 8 <sup>va</sup> sesión	32	56	86	6,903	67
BASAL 9 <sup>na</sup> sesión	32	56	84	7,157	66
BASAL 10 <sup>ma</sup> sesión	32	52	90	8,045	65
BASAL 11 <sup>ma</sup> sesión	32	52	96	8,684	64
BASAL 12 <sup>ma</sup> sesión	32	54	90	7,402	63

Fuente: Elaboración propia

**Gráfico 1.** Frecuencia cardiaca basal (o anterior al inicio de la actividad física) de las doce sesiones del programa de rehabilitación cardiaca fase II y III en las que participaron los pacientes post operados de cirugía cardiovascular de un policlínico de Lima, 2017.



Fuente: Elaboración propia

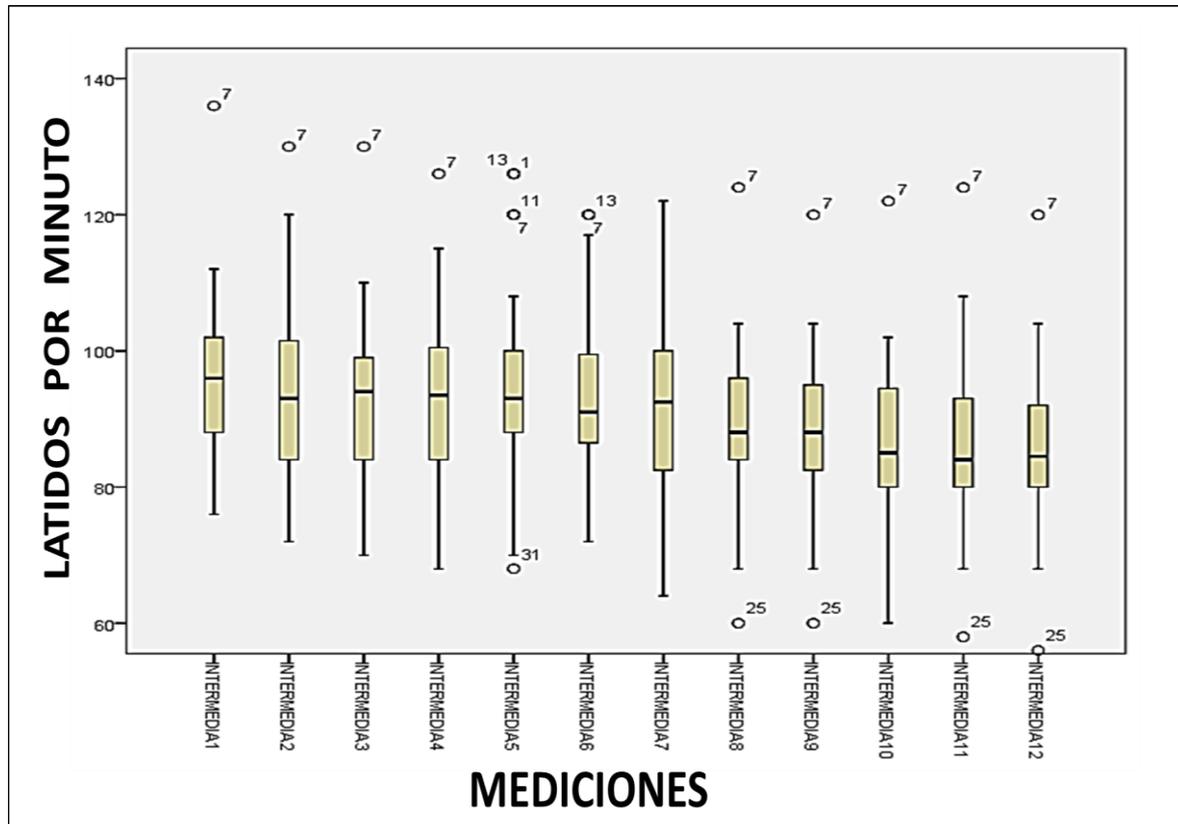
Respecto de la frecuencia cardiaca basal o la que se tomó antes del inicio de la rutina de ejercicios a los pacientes evaluados, podemos observar como la media del número de latidos por minuto de dichos pacientes se ha reducido consistentemente semana a semana desde la primera medición (que tuvo una media de 77 latidos por minuto) hasta la última (que tuvo una media de 63 latidos por minuto); esto quiere decir que hubo una reducción de 14 latidos por minuto aproximadamente lo que equivale a una reducción de un 18.18% de la frecuencia cardiaca al finalizar las doce sesiones del programa de rehabilitación cardiaca fase II y III de pacientes post operados de cirugía cardiaca de un policlínico de Lima 2017.

**Tabla 7.** Frecuencia cardiaca intermedia (o tomada en el intermedio de la actividad física) de las doce sesiones del programa de rehabilitación cardiaca fase II y III en las que participaron los pacientes post operados de cirugía cardiovascular de un policlínico de Lima, 2017.

	Participantes	FRECUENCIA CARDIACA (LATIDOS POR MINUTO)			
		Mín	Máx.	Desv. est.	Media
INTERMEDIA 1 <sup>era</sup> sesión	32	76	136	12,156	96
INTERMEDIA 2 <sup>da</sup> sesión	32	72	130	13,071	94
INTERMEDIA 3 <sup>era</sup> sesión	32	70	130	12,291	93
INTERMEDIA 4 <sup>ta</sup> sesión	32	68	126	12,729	93
INTERMEDIA 5 <sup>ta</sup> sesión	32	68	126	14,039	95
INTERMEDIA 6 <sup>ta</sup> sesión	32	72	120	12,435	93
INTERMEDIA 7 <sup>ma</sup> sesión	32	64	122	12,682	91
INTERMEDIA 8 <sup>va</sup> sesión	32	60	124	11,922	89
INTERMEDIA 9 <sup>na</sup> sesión	32	60	120	11,601	88
INTERMEDIA 10 <sup>ma</sup> sesión	32	60	122	11,981	87
INTERMEDIA 11 <sup>ma</sup> sesión	32	58	124	12,659	86
INTERMEDIA 12 <sup>ma</sup> sesión	32	56	120	12,181	86

Fuente: Elaboración propia

**Gráfico 2.** Frecuencia cardiaca intermedia (o tomada en el intermedio de la actividad física) de las doce sesiones del programa de rehabilitación cardiaca fase II y III en las que participaron los pacientes post operados de cirugía cardiovascular de un policlínico de Lima, 2017.



Fuente: Elaboración propia

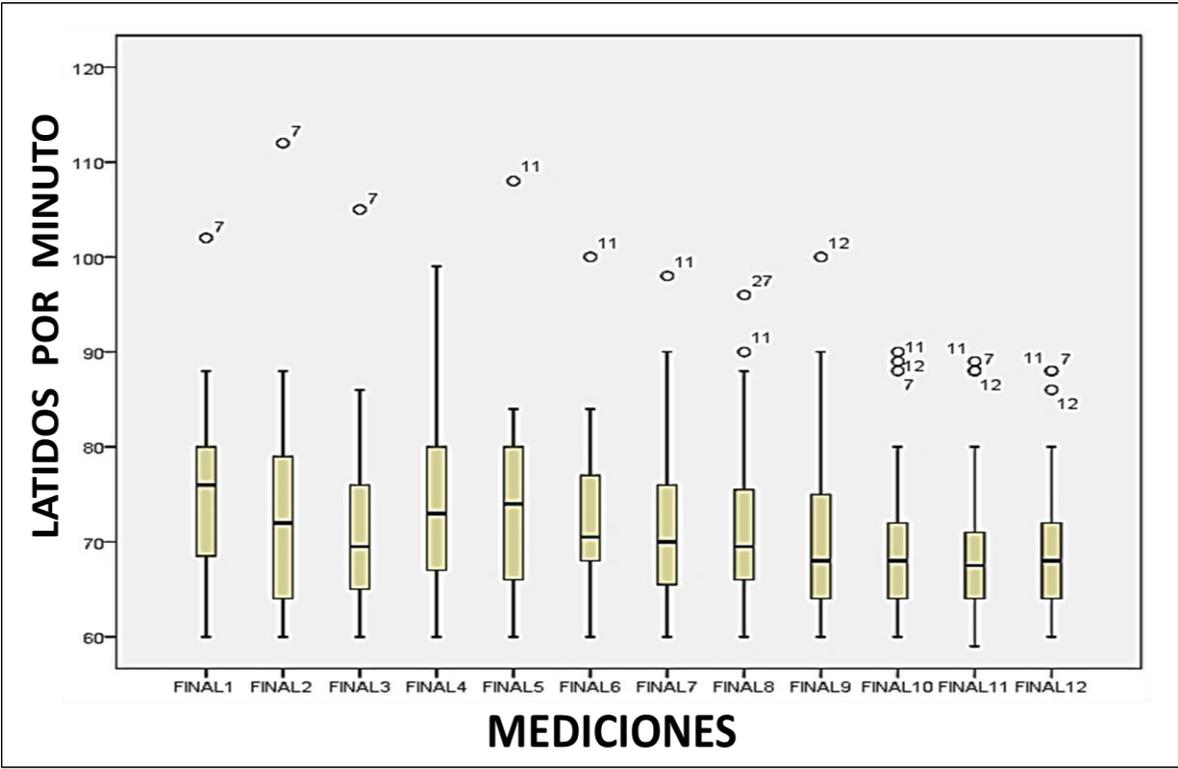
Respecto de la frecuencia cardiaca intermedia o la que se tomó en el intermedio de la rutina de ejercicios a los pacientes evaluados, podemos observar como la media del número de latidos por minuto de dichos pacientes se ha reducido consistentemente semana a semana desde la primera medición (que tuvo una media de 96 latidos por minuto) hasta la última (que tuvo una media de 86 latidos por minuto) esto quiere decir que hubo una reducción de 10 latidos por minuto aproximadamente lo que equivale a una reducción de un 10.41% de la frecuencia cardiaca al finalizar las doce sesiones del programa de rehabilitación cardiaca fase II y III de pacientes post operados de cirugía cardiaca de un policlínico de Lima 2017.

**Tabla 8.** Frecuencia cardiaca final (o tomada al final de la actividad física) de las doce sesiones del programa de rehabilitación cardiaca fase II y III en las que participaron los pacientes post operados de cirugía cardiovascular de un policlínico de Lima, 2017.

	Participantes	FRECUENCIA CARDIACA (LATIDOS POR MINUTO)			
		Mín.	Máx.	Desv. est.	Medi a
FINAL 1 <sup>era</sup> sesión	32	60	102	8,807	75
FINAL 2 <sup>da</sup> sesión	32	60	112	10,373	73
FINAL 3 <sup>era</sup> sesión	32	60	105	9,514	72
FINAL 4 <sup>ta</sup> sesión	32	60	99	8,716	73
FINAL 5 <sup>ta</sup> sesión	32	60	108	9,981	73
FINAL 6 <sup>ta</sup> sesión	32	60	100	8,489	72
FINAL 7 <sup>ma</sup> sesión	32	60	98	8,526	72
FINAL 8 <sup>va</sup> sesión	32	60	96	8,706	72
FINAL 9 <sup>na</sup> sesión	32	60	100	9,463	71
FINAL 10 <sup>ma</sup> sesión	32	60	90	8,254	70
FINAL 11 <sup>ma</sup> sesión	32	59	89	7,906	69
FINAL 12 <sup>ma</sup> sesión	32	60	88	8,170	69

**Fuente:** Elaboración propia

**Gráfico 3.** Frecuencia cardiaca final (o tomada al final de la actividad física) de las doce sesiones del programa de rehabilitación cardiaca fase II y III en las que participaron los pacientes post operados de cirugía cardiovascular de un policlínico de Lima, 2017.



Fuente: Elaboración propia

Respecto de la frecuencia cardiaca final o la que se tomó al final de la rutina de ejercicios a los pacientes evaluados, podemos observar como la media del número de latidos por minuto de dichos pacientes se ha reducido no tan consistentemente semana a semana. Si se compara desde la primera medición (que tuvo una media de 75 latidos por minuto) hasta la última (que tuvo una media de 69 latidos por minuto) luego de las doce semanas ha habido una reducción, aunque esta se ha dado de forma menos evidente, es así como ha habido semanas en las que la medición ha tenido una media igual (semana cuarta y quinta y las semanas sextas a la octava) esto quiere decir que hubo una reducción de 6 latidos por minuto aproximadamente lo que equivale a una reducción de un 8% de la frecuencia cardiaca al finalizar las doce sesiones del programa de rehabilitación cardiaca fase II y III de pacientes post operados de cirugía cardiaca de un policlínico de Lima 2017.

## 4.2 CONTRASTE DE HIPÓTESIS

### Hipótesis general

Existen diferencias estadísticamente significativas entre los valores de frecuencia cardíaca basal o anterior al inicio de la actividad física, tomadas al inicio y al final de las doce semanas de asistencia regular al programa de ejercicios físicos para pacientes post operados de cirugía cardiovascular de un Policlínico de Lima, 2017.

### Estadístico para la determinación de diferencia de medias: La Prueba de Rangos con signos de Wilcoxon

La prueba de Wilcoxon de los rangos con signo es un procedimiento estadístico de significancia no paramétrico. Se emplea en el análisis de muestras relacionadas, en donde la variable independiente es dicotómica y la variable dependiente es una variable continua y cuya medición es por lo menos ordinal. Esta prueba es una excelente alternativa a la prueba t de Student para muestras relacionadas. Se utiliza cuando la variable dependiente está en un nivel de medición de intervalos pero por las características de la investigación no cumplen con los supuestos básicos de las pruebas paramétricas o cuando la variable dependiente es definitivamente ordinal. La Prueba de Wilcoxon de los rangos con signo, evalúa la probabilidad de que las diferencias encontradas entre dos muestras relacionadas se deba únicamente al error de muestreo.

#### 1. Hipótesis específicas:

Hesp-1:  $\rho \neq 0$ , Existe una variación estadísticamente significativa en el valor de las medias de **frecuencia cardíaca basal** o anterior al inicio de la actividad física, registradas en la primera y la última sesión de la participación de los pacientes post operados de cirugía cardiovascular de un policlínico de Lima, 2017.

Hnula-1:  $\rho=0$ , NO EXISTE una variación estadísticamente significativa en el valor de las medias de **frecuencia cardíaca basal** o anterior al inicio de la actividad física, registradas en la primera y la última sesión de la participación de los pacientes post operados de cirugía cardiovascular de un policlínico de Lima, 2017.

Hesp-2:  $\rho \neq 0$ , Existe una variación estadísticamente significativa en el valor de las medias de **frecuencia cardíaca intermedia** o tomada en el intermedio de la actividad física, registradas en la primera y la última sesión de la participación de los pacientes post operados de cirugía cardiovascular de un policlínico de Lima, 2017.

Hnula-2:  $\rho=0$ , NO EXISTE una variación estadísticamente significativa en el valor de las medias de **frecuencia cardiaca intermedia** o tomada en el intermedio de la actividad física, registradas en la primera y la última sesión de la participación de los pacientes post operados de cirugía cardiovascular de un policlínico de Lima, 2017.

Hesp-3:  $\rho \neq 0$ , Existe una variación estadísticamente significativa en el valor de las medias de **frecuencia cardiaca final** o tomada al final de la actividad física, registradas en la primera y la última sesión de la participación de los pacientes post operados de cirugía cardiovascular de un policlínico de Lima, 2017.

Hnula-3:  $\rho=0$ , NO EXISTE una variación estadísticamente significativa en el valor de las medias de **frecuencia cardiaca final** o tomada al final de la actividad física, registradas en la primera y la última sesión de la participación de los pacientes post operados de cirugía cardiovascular de un policlínico de Lima, 2017.

2. Nivel de Significancia:  $\alpha = 0.05$

3. Estadístico de la prueba:

Los puntajes obtenidos en cada variable han sido ingresados al programa estadístico SPSS, obteniendo el siguiente resultado:

**Tabla 10.** Resultados de la prueba de diferencia de medias **estadístico Prueba de Wilcoxon de los rangos con signo.**

Rangos				
		N	Rango promedio	Suma de rangos
BASAL12 - BASAL1	Rangos negativos	30 <sup>a</sup>	17,02	510,50
	Rangos positivos	2 <sup>b</sup>	8,75	17,50
	Empates	0 <sup>c</sup>		
	Total	32		
INTERMEDIA12 - INTERMEDIA1	Rangos negativos	25 <sup>d</sup>	17,00	425,00
	Rangos positivos	5 <sup>e</sup>	8,00	40,00
	Empates	2 <sup>f</sup>		
	Total	32		
FINAL12 - FINAL1	Rangos negativos	22 <sup>g</sup>	14,45	318,00

	Rangos positivos	5 <sup>h</sup>	12,00	60,00
	Empates	5 <sup>i</sup>		
	Total	32		

- a. BASAL12 < BASAL1
- b. BASAL12 > BASAL1
- c. BASAL12 = BASAL1
- d. INTERMEDIA12 < INTERMEDIA1
- e. INTERMEDIA12 > INTERMEDIA1
- f. INTERMEDIA12 = INTERMEDIA1
- g. FINAL12 < FINAL1
- h. FINAL12 > FINAL1
- i. FINAL12 = FINAL1

**Estadísticos de prueba<sup>a</sup>**

	BASAL12 - BASAL1	INTERMEDIA12 - INTERMEDIA1	FINAL12 - FINAL1
Z	-4,613 <sup>b</sup>	-3,967 <sup>b</sup>	-3,105 <sup>b</sup>
Sig. asintótica (bilateral)	,000	,000	,002

- a. Prueba de Wilcoxon de los rangos con signo
- b. Se basa en rangos positivos.

4. Decisión

Si “p” (sig.) < 0.05, se rechaza la Ho

Si “p” (sig.) > 0.05, se acepta la Ho

El valor de p=0.000 es menor a 0.05. Por lo tanto, se rechaza la hipótesis nula.

5. Conclusiones estadísticas

De acuerdo a la tabla mostrada, Prueba de Wilcoxon de los rangos con signo ha resultado estadísticamente significativa para las variables: **frecuencia cardiaca basal, frecuencia cardiaca intermedia y frecuencia cardiaca final** por lo cual:

- Existe una variación estadísticamente significativa en el valor de las medias de **frecuencia cardiaca basal** o anterior al inicio de la actividad física, registradas en la primera y la última sesión del programa de rehabilitación cardiaca fase II y III en el que participaron los pacientes post operados de cirugía cardiovascular de un policlínico de Lima, 2017.

- Existe una variación estadísticamente significativa en el valor de las medias de **frecuencia cardiaca intermedia** o tomada en el intermedio de la actividad física, registradas en la primera y la última sesión del programa de rehabilitación cardiaca fase II y III en el que participaron los pacientes post operados de cirugía cardiovascular de un policlínico de Lima, 2017.
- Existe una variación estadísticamente significativa en el valor de las medias de **frecuencia cardiaca final** o tomada al final de la actividad física, registradas en la primera y la última sesión del programa de rehabilitación cardiaca fase II y III en el que participaron los pacientes post operados de cirugía cardiovascular de un policlínico de Lima, 2017.

#### 4.2. DISCUSIÓN DE RESULTADOS

Los resultados de este estudio muestran que el programa de rehabilitación cardiaca fase II y III en el que participaron los pacientes post operados de cirugía cardiovascular que conformaron nuestra muestra de estudio resultó ser efectivo en la disminución de la frecuencia cardiaca medida en diversos momentos de la rutina de ejercicios físicos. Estos resultados están en la misma línea de la mayoría de los estudios que han analizado la evolución de este indicador en diferentes grupos de estudio.

Por ejemplo, **Segovia N.** en su estudio desarrollado en Chile con un grupo en un grupo de 30 pacientes post operados de cirugía bariátrica, es decir un grupo similar en número y condición a nuestra muestra de trabajo, y que también manejó un programa que tuvo el mismo tiempo de duración de tres meses, registró luego de ello una mejora en diversos indicadores clínicos en su grupo de estudio incluida la frecuencia cardiaca, luego de este periodo. Nuestros resultados también se encuentran en la línea del estudio realizado por **Díaz C.** en España y que buscó evaluar los efectos de un programa de rehabilitación cardiaca, basado en la adaptación de la práctica del tenis para pacientes post infartados y que también registró mejoras en diversos indicadores clínicos de los pacientes de su grupo de estudio incluida la frecuencia cardiaca, en la misma línea podemos ubicar al estudio desarrollado por **Caiza K.** y que también quiso valorar el efecto de un programa de ejercicios en diversos indicadores clínicos en un grupo de 30 adultos mayores sin antecedentes de cardiopatías y en los que también se evidenció mejoras incluida la frecuencia cardiaca luego de finalizada la participación de dichos pacientes. De manera similar **Salazar J.** analizó también la efectividad en un programa de ejercicios en indicadores clínicos de pacientes que padecían de cardiopatía isquémica y recibían tratamiento en un hospital público, de manera similar

a las investigaciones anteriores, en este caso también se registro una mejora en diversos indicadores clínicos de estos pacientes incluida claro la reducción de la frecuencia cardiaca de estos pacientes.

Si bien los resultados de esta investigación se encuentran en la línea de estudios similares, el número de participantes de dichos estudios y la similaridad de los pacientes respecto a sus condiciones de salud, hacen aun tentativo el proyectar los resultados y conclusiones de esta investigación a poblaciones mayores por lo que toda indicación de ejercicios físicos debe ser resultado de una evaluación pormenorizada y supervisada más aún si se trata de pacientes con antecedentes clínicos de enfermedad.

Ello permite comentar las causas de la disminución progresiva de la frecuencia cardiaca luego de periodos de entrenamiento, para entender ello debemos saber que la estructura del corazón se modifica luego de un periodo de entrenamiento, esto se realiza por que luego de este entrenamiento el corazón incrementa su tamaño a consecuencia de este entrenamiento lo que acrecienta también la red vascular que lo nutre pero ademas se produce aun aumento del tamaño de las cavidades del corazón lo que a su vez genera un aumento del volumen de sangre que ingresa y sale en cada latido, es este evento el que explica una disminución de la frecuencia cardiaca en personas que pasan por un entrenamiento en sus capacidades físicas ya que, al aumentar el tejido cardiaco, su red vascular y el tamaño de sus cavidades, puede movilizar un mayor volumen de sangre con un menor numero de pulsaciones.

Existen parámetros fisiológicos que inciden en la frecuencia cardiorrespiratoria y que no fueron analizados en esta investigación, en ese sentido se entiende que la ventilación representada como la frecuencia cardiaca se incrementa en la misma medida que se incrementa el grado de demanda metabólicas de acuerdo al esfuerzo que ejecute el individuo. La taquipnea o el aumento de la frecuencia respiratoria durante el desarrollo de la actividad física se entiende como una consecuencia de la actuación de un conjunto de elementos, tales como una variación en la presión parcial de dióxido de carbono o  $\text{CO}_2$  a nivel de la sangre arterial o venosa, lo que trae como consecuencia una disminución del pH sanguíneo o un aumento de la acidez de la sangre producto de la combinación de este  $\text{CO}_2$  con el agua lo que trae consigo la presencia de ácido carbónico conjuntamente con iones hidrogeno ( $\text{CO}_2 + 2 \text{H}_2\text{O} \rightarrow \text{HCO}_3 + \text{H}^+$ ).

La regulación de la ventilación se debe pensar inicialmente en dos cosas, los centros nerviosos y quimiorreceptores, los centros nerviosos regulan la ventilación a través de la modificación de la inspiración y la espiración mientras que los quimiorreceptores regulan la respiración identificando la variación en la concentración en la sangre de gases e hidrogeniones.

Los centros nerviosos nos deben hacer pensar en dos posibilidades corteza cerebral y tallo cerebral mientras que quimiorreceptores nos deben hacer pensar inicialmente en un nivel central o médula espinal y un nivel periférico representado en los quimiorreceptores periféricos.

Entonces respecto a centros nerviosos estos a su vez se presentan en la corteza cerebral y el tallo cerebral, en la corteza cerebral es donde se ubica el control voluntario, es en esta región en donde puede generarse voluntariamente una hiperventilación e hipoventilación.

Cuando se habla del tallo cerebral mencionamos a dos espacios, estos son el puente y el bulbo raquídeo específicamente a la sustancia reticular que se ubica ahí. A nivel del puente pueden identificarse claramente a su vez a dos regiones, esto es el centro nervioso ubicado por encima del puente llamado también centro neumotáxico y cuya función es inhibir la inspiración, la otra opción es que el centro nervioso se ubique abajo de del puente y le llamaremos centro apnéustico cuya función es activar la inspiración. Cuando hablamos del papel del bulbo raquídeo podemos manejar dos opciones, el centro nervioso a nivel ventral y centro nervioso a nivel dorsal, los centros nerviosos a nivel ventral tienen la función de activar la Inspiración, aquí debemos recordar que aquellos pacientes que generalmente tienen una inspiración pasiva y es cuando existe una exigencia del sistema respiratorio en donde se necesita activar la inspiración es cuando esta región se activará. Respecto a los centros nerviosos dorsales su función primordial es activar la inspiración y es en estos centros nerviosos donde se determina el ritmo y la frecuencia respiratoria

Respecto a los quimiorreceptores podemos identificar dos posibilidades aquellos ubicados a nivel central y periférico, los del nivel central se localizan en la médula espinal y su activación va a depender de un aumento en la presión parcial de oxígeno o un aumento de hidrogeniones que es interpretado en el paciente mediante una disminución en el pH, algo importante a recordar a este nivel es que médula espinal o quimiorreceptor central es muy sensible a los hidrogeniones pero el hidrógeno no atraviesa la barrera hematoencefálica por lo cual debe de combinarse con bicarbonato

ayudado por la anhidrasa carbónica para formar ácido carbónico, a su vez éste se disocia y forma  $\text{CO}_2$  y agua. El  $\text{CO}_2$  si atraviesa la barrera hematoencefálica de tal manera que aparece ahora si en el líquido cefalorraquídeo Dentro del líquido cefalorraquídeo el  $\text{CO}_2$  ahora si se combina nuevamente con el agua apoyado por la anhidrasa carbónica y se forma ácido carbónico y este se disocia en hidrógeno y bicarbonato de tal manera que el hidrógeno puede ser analizado y su porcentaje interpretado a nivel del líquido cefalorraquídeo.

Respecto a los quimiorreceptores de nivel periférico, debemos recordar que pueden ubicarse a nivel de los cuerpos carotídeos específicamente en la bifurcación de la carótida común o en los cuerpos aórticos específicamente a nivel del arco aórtico. Aquí hay que recordar que a nivel central se interpreta mejor la presencia de  $\text{CO}_2$  y de los llamados hidrogeniones y a nivel periférico se interpreta mejor una disminución en la concentración de oxígeno arterial, más aún cuando la concentración parcial de oxígeno disminuye a menos de 60 a milímetros de Mercurio.

Sin duda un análisis de la integridad del funcionamiento de estos parámetros hubiese sido determinante al momento de plantear un análisis mayor y más fundamentado de la condición física de los pacientes y sus parámetros analizados en esta investigación, por lo tanto, ello sirve para conminar a que futuros trabajos de investigación puedan incluir a consideración de estos análisis.

Tampoco fueron medidos los efectos neurológicos que hayan sido consecuencia probable de la cirugía cardíaca, como se sabe la exposición a una cirugía cardíaca expone al paciente a un conjunto de circunstancias al momento de su operación que pueden traer consigo una afectación del sistema neurológico, específicamente por la presencia de trombos de distinta origen<sup>19,21,22,23</sup> que pueden conllevar a que estos deriven en el tejido cerebral ocasionando un padecimiento de secuelas motrices, si bien durante el levantamiento de los datos pudo observarse que algunos pacientes demostraban un cierto grado de incoordinación al momento de ejecutar la rutina de ejercicios que se representaban con incoordinaciones y retrasos durante la ejecución de alguna de las rutinas en comparación a sus compañeros, no se midió detalladamente el padecimiento de una alteración psicomotriz, sirva ello para conminar a que futuras investigaciones consideren también este elemento al momento de desarrollar investigaciones similares.

## **CAPÍTULO V: CONCLUSIONES Y RECOMENDACIONES**

### **5.1. CONCLUSIONES**

1. El efecto del programa de ejercicios físicos de un Policlínico de Lima fue estadísticamente significativo en la reducción de la frecuencia cardiaca basal o anterior al inicio de la actividad física en un **18.18%**, de los pacientes post operados de cirugía cardiovascular de un policlínico de Lima, 2017
2. El efecto del programa de ejercicios físicos de un Policlínico de Lima fue estadísticamente significativo en la reducción de la frecuencia cardiaca intermedia o tomada en el intermedio de la actividad física en un **10.41%**, de los pacientes post operados de cirugía cardiovascular de un policlínico de Lima, 2017.
3. El efecto del programa de ejercicios físicos de un Policlínico de Lima fue estadísticamente significativo en la reducción de la frecuencia cardiaca final o tomada al final de la actividad física en un **8%**, de los pacientes post operados de cirugía cardiovascular de un policlínico de Lima, 2017.

### **5.2. RECOMENDACIONES**

1. Si bien los resultados de esta investigación se encuentran en la línea de estudios similares, el número de participantes de dichos estudios y la similar dad de los pacientes respecto a sus condiciones de salud, hacen aun tentativo el proyectar los resultados y conclusiones de esta investigación a poblaciones mayores
2. Se recomienda la aplicación de protocolos de ejercicios desde la etapa temprana para la disminución de complicaciones.
3. Se recomienda realizar estudios que intervengan sobre la masa muscular, fatiga, entre otros.
4. Se recomienda poner énfasis en el tratamiento de las pacientes en mayor de 49 años.
5. Se recomienda protocolos basados en percepción visual para mejorar la imagen corporal durante los ejercicios.

## REFERENCIAS BIBLIOGRÁFICAS

1. Jiménez K, Pashanase A. Efectos del programa de prevención secundaria de rehabilitación cardíaca en la capacidad funcional de pacientes varones con cardiopatía coronaria crónica en un policlínico de Lima Metropolitana en el año 2012-2013 [Internet]. Universidad Privada Norbert Wiener; 2014 [citado 25 de agosto de 2018]. Disponible en: <http://repositorio.uwiener.edu.pe/handle/123456789/94>
2. Serón P, Bonfill X. Actividad física y ejercicio en la enfermedad cardiovascular - Dipòsit Digital de Documents de la UAB [Internet] [Ph.D. Thesis]. [Barcelona]: Universitat Autònoma de Barcelona; 2015 [citado 25 de agosto de 2018]. Disponible en: <https://www.tdx.cat/bitstream/handle/10803/285139/pss1de1.pdf?sequence=1>
3. Noack Segovia, Jessica. Influencia de un programa de ejercicio físico moderado en la condición de salud en pacientes intervenidos de cirugía bariátrica en la Ciudad de Talca, Chile [Internet] [<http://purl.org/dc/dcmitype/Text>]. Universidad de Granada; 2017 [citado 25 de agosto de 2018]. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/tesis?codigo=128441>
4. Boraita A, Baño A, Fernández B, R J, Lamiel R, Luengo E, et al. Guías de práctica clínica de la Sociedad Española de Cardiología sobre la actividad física en el cardiópata. Rev Esp Cardiol [Internet]. 1 de mayo de 2000 [citado 25 de agosto de 2018];53(05):684-726. Disponible en: <http://www.revespcardiol.org/es/guias-practica-clinica-sociedad-espanola/articulo/9730/>
5. Pablo C, Grima A, Luengo-Pérez E, Mazón-Ramos P. Prevención cardiovascular y rehabilitación cardíaca. Rev Esp Cardiol [Internet]. 22 de febrero de 2007 [citado 25 de agosto de 2018];60(Supl.1):68-78. Disponible en: <http://www.revespcardiol.org/es/prevencion-cardiovascular-rehabilitacion-cardiaca/articulo/13099714/>
6. Heyward V. Evaluación de la aptitud física y prescripción del ejercicio [Internet]. Ed. Médica Panamericana; 2008. 444 p. Disponible en: <https://es.scribd.com/doc/216659148/Evaluacion-de-Aptitud-Fisica-y-Prescripcion-Del-Ejercicio-5-Edicion-Vivian-Heyward-Cap-1-2-3-4-5-6-10-y-11>
7. Márquez S. Actividad física y salud [Internet]. Ediciones Díaz de Santos; 2013. 600 p. Disponible en: <http://www.editediazdesantos.com/wwwdat/pdf/9788479789343.pdf>
8. Moreno Q. Efectos de la rehabilitación cardíaca en la presión arterial, frecuencia cardíaca y VO<sub>2</sub> máx. [Internet] [Tesis de Licenciatura]. [Lima]: Universidad Nacional Mayor de San Marcos; 2017 [citado 25 de agosto de 2018]. Disponible en: <http://cybertesis.unmsm.edu.pe/handle/cybertesis/7060>
9. Caiza K. Efectividad de la aplicación de técnicas de entrenamiento cardíaco en adultos mayores de 65-90 años de edad para mejorar su capacidad cardiorrespiratoria en el Hogar de Ancianos Copitos de Nieve durante el periodo mayo-noviembre 2014 [Internet] [Tesis de Licenciatura]. [Ecuador]: Pontificia Universidad Católica del Ecuador; 2014 [citado 25 de agosto de 2018]. Disponible en: <http://repositorio.puce.edu.ec:80/xmlui/handle/22000/7853>
10. Bonet J, Parrado E, Capdevila L. Efectos agudos del ejercicio físico sobre el estado de ánimo y la HRV / Acute Effects of Exercise on Mood and HRV. Revista Internacional de Medicina y Ciencias de la Actividad Física y del Deporte [Internet]. 6 de marzo de

2017 [citado 25 de agosto de 2018];0(65). Disponible en: <https://revistas.uam.es/rimcafd/article/view/7360>

11. Saavedra L, Sulcaray D. Eficacia de un programa de ejercicios físicos en la salud cardiovascular del adulto mayor en la casa asilo las Hermanitas de los Ancianos Desamparados Callao 2014 [Internet] [Tesis de Licenciatura]. Universidad Nacional del Callao; 2014 [citado 25 de agosto de 2018]. Disponible en: <http://repositorio.unac.edu.pe/handle/UNAC/204>
12. Raghuram N, Parachuri V, Swarnagowri MV, Babu S, Chaku R, Kulkarni R, et al. Rehabilitación cardíaca basada en yoga después de la cirugía de revascularización coronaria: resultados de un año sobre la FEVI, el perfil lipídico y los estados psicológicos: un estudio aleatorizado y controlado. *Indian Heart Journal* [Internet]. 1 de septiembre de 2014 [citado 20 de agosto de 2018];66(5):490-502. Disponible en: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0019483214002600>
13. Naughton J, Dorn J, Oberman A, Gorman P, Cleary P. Presión sistólica máxima de ejercicio, entrenamiento físico y mortalidad en pacientes con infarto de miocardio. *American Journal of Cardiology* [Internet]. 15 de febrero de 2000 [citado 24 de agosto de 2018];85(4):416-20. Disponible en: [https://www.ajconline.org/article/S0002-9149\(99\)00765-1/abstract](https://www.ajconline.org/article/S0002-9149(99)00765-1/abstract)
14. Expósito E. Eficacia de la rehabilitación cardíaca en la recurrencia de eventos cardiovasculares y en la prevención secundaria en pacientes coronarios del área de salud VII de la región de Murcia. 2017 [citado 25 de agosto de 2018]; Disponible en: <http://repositorio.ucam.edu/handle/10952/2480>
15. Booth J, Levitan E, Brown T, Farkouh M, Safford M, Muntner P. Effect of Sustaining Lifestyle Modifications (Nonsmoking, Weight Reduction, Physical Activity, and Mediterranean Diet) After Healing of Myocardial Infarction, Percutaneous Intervention, or Coronary Bypass (from the REasons for Geographic and Racial Differences in Stroke Study). *The American Journal of Cardiology* [Internet]. 15 de junio de 2014 [citado 20 de agosto de 2018];113(12):1933-40. Disponible en: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0002914914008765>
16. Díaz C. Análisis de la variabilidad y recuperación del ritmo cardíaco tras la realización de un programa multidisciplinar de rehabilitación cardíaca en pacientes con infarto agudo de miocardio mediante la práctica adaptada del tenis [Internet] [<http://purl.org/dc/dcmitype/Text>]. Universidad de Extremadura; 2015 [citado 20 de agosto de 2018]. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/tesis?codigo=47784>
17. Dall C, Gustafsson F, Christensen S, Dela F, Langberg H, Prescott E. Effect of moderate- versus high-intensity exercise on vascular function, biomarkers and quality of life in heart transplant recipients: A randomized, crossover trial. *The Journal of Heart and Lung Transplantation* [Internet]. 1 de agosto de 2015 [citado 20 de agosto de 2018];34(8):1033-41. Disponible en: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S1053249815010414>
18. Garza MA, Wason EA, Zhang JQ. Remodelación cardíaca y entrenamiento físico después de un infarto de miocardio. *World J Cardiol* [Internet]. 26 de febrero de 2015 [citado 20 de agosto de 2018];7(2):52-64. Disponible en: <https://www.ncbi.nlm.nih.gov/pmc/articles/PMC4325302/>
19. Barros L, Osorio L, Navarro K, de Avila M, Acosta R. Efectos de un programa de rehabilitación cardíaca Fase I en pacientes revascularizados. *Effects of Cardiac*

- Rehabilitation in Patients Revascularized Phase I [Internet]. 1 de julio de 2014 [citado 25 de agosto de 2018]; Disponible en: <http://bonga.unisimon.edu.co/handle/123456789/1412>
20. Castillo A. Proceso de rehabilitación cardíaca en pacientes portadores de marcapasos definitivo [Internet] [Tesis de Licenciatura]. Universidad Católica de Murcia; 2015 [citado 25 de agosto de 2018]. Disponible en: <http://repositorio.ucam.edu/handle/10952/1268>
  21. Salazar J. Efectividad del programa de rehabilitación cardíaca en pacientes con cardiopatía isquémica en el Hospital Quito N°1 de la Policía Nacional durante el período enero-agosto 2012 [Internet] [Tesis de Licenciatura]. Pontificia Universidad Católica del Ecuador; 2013 [citado 25 de agosto de 2018]. Disponible en: <http://repositorio.puce.edu.ec:80/xmlui/handle/22000/5993>
  22. Gomes P, Rodrigues A, Barboza P. Efectos de un programa de rehabilitación de la musculatura inspiratoria en el postoperatorio de cirugía cardíaca. Archivos Brasileiros de Cardiologia [Internet]. abril de 2009 [citado 1 de septiembre de 2018];92(4):275-82. Disponible en: [http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci\\_abstract&pid=S0066-782X2009000400005&lng=en&nrm=iso&tlng=es](http://www.scielo.br/scielo.php?script=sci_abstract&pid=S0066-782X2009000400005&lng=en&nrm=iso&tlng=es)
  23. Morales G, Velasquez S. EFICACIA DEL EJERCICIO FISICO EN LA REHABILITACION CARDIACA EN PACIENTES POST INFARTO DE MIOCARDIO. Universidad Privada Norbert Wiener [Internet]. 2017 [citado 20 de agosto de 2018]; Disponible en: <http://repositorio.uwiener.edu.pe/handle/123456789/712>
  24. García-Muñoz A, Pereira J. Tolerancia al ejercicio en pacientes posquirúrgicos cardiovasculares luego de la intervención con un programa de rehabilitación cardíaca fase ii. Revista Colombiana de Cardiología [Internet]. 1 de noviembre de 2014 [citado 20 de agosto de 2018];21(6):409-13. Disponible en: <http://www.sciencedirect.com/science/article/pii/S0120563314000242>
  25. Chicharro J, Mojares L. Fisiología clínica del ejercicio [Internet]. Ed. Médica Panamericana; 2008. 524 p. Disponible en: <http://fisico.uta.cl/documentos/fisiologia/Fisiolog%C3%ADa%20del%20Ejercicio,%20L%C3%B3pez%20Chicharro.pdf>
  26. Fernández P. Efectos del ejercicio físico en el sistema respiratorio de pacientes con fibrosis quística: una revisión bibliográfica [Internet] [Tesis de Licenciatura]. [España]: Universidad de Coruña; 2015 [citado 25 de agosto de 2018]. Disponible en: <http://ruc.udc.es/dspace/handle/2183/14774>
  27. Díaz C. Análisis de la variabilidad y recuperación del ritmo cardíaco tras la realización de un programa multidisciplinar de rehabilitación cardíaca en pacientes con infarto agudo de miocardio mediante la práctica adaptada del tenis [Internet] [<http://purl.org/dc/dcmitype/Text>]. Universidad de Extremadura; 2015 [citado 25 de agosto de 2018]. Disponible en: <https://dialnet.unirioja.es/servlet/tesis?codigo=47784>
  28. Vanninen R, Aikiä M, Könönen M, Partanen K, Tulla H, Hartikainen P, et al. Subclinical cerebral complications after coronary artery bypass grafting: prospective analysis with magnetic resonance imaging, quantitative electroencephalography, and neuropsychological assessment. Arch Neurol. mayo de 1998;55(5):618-27.

29. Boeken U, Litmathe J, Feindt P, Gams E. Neurological complications after cardiac surgery: risk factors and correlation to the surgical procedure. *Thorac Cardiovasc Surg.* febrero de 2005;53(1):33-6.
30. Pérez-Vela J, Ramos-González A, López-Almodóvar L, Renes-Carreño E, Escribá-Bárcena A, Rubio-Regidor M, et al. [Neurologic complications in the immediate postoperative period after cardiac surgery. Role of brain magnetic resonance imaging]. *Rev Esp Cardiol.* septiembre de 2005;58(9):1014-21.
31. Roach GW, Kanchuger M, Mangano CM, Newman M, Nussmeier N, Wolman R, et al. Adverse cerebral outcomes after coronary bypass surgery. Multicenter Study of Perioperative Ischemia Research Group and the Ischemia Research and Education Foundation Investigators. *N Engl J Med.* 19 de diciembre de 1996;335(25):1857-63.
32. Stamou SC, Hill PC, Dangas G, Pfister AJ, Boyce SW, Dillum MK, et al. Stroke after coronary artery bypass: incidence, predictors, and clinical outcome. *Stroke.* julio de 2001;32(7):1508-13.
33. Hogue CW, Barzilai B, Pieper KS, Coombs LP, DeLong ER, Kouchoukos NT, et al. Sex differences in neurological outcomes and mortality after cardiac surgery: a society of thoracic surgery national database report. *Circulation.* 1 de mayo de 2001;103(17):2133-7.

## **ANEXOS**

### Anexo 1: Matriz de consistencia

Problemas	Objetivos	Hipótesis de la investigación	Variables	Metodología	Población y muestra	Técnicas e instrumentos
<p><b>1. Problema General:</b> ¿Cuál es el efecto de un programa de rehabilitación cardiaca fase II y III en la frecuencia cardiaca de pacientes post operados de cirugía cardiovascular en un policlínico de Lima, 2017?</p> <p><b>1.1 Problemas Específicos:</b></p> <p>1. ¿Existe una variación significativa en el valor de la media de <b>frecuencia cardiaca basal</b> o anterior al inicio de la actividad física, luego de tres meses de participación del programa de rehabilitación cardiaca fase II y III en el que participaron los pacientes post operados de cirugía cardiovascular de un policlínico de Lima, 2017?</p> <p>2. ¿Existe una variación significativa en el valor de la media de <b>frecuencia cardiaca intermedia</b> o tomada en el intermedio de la actividad física, luego de tres meses de participación del programa de rehabilitación cardiaca fase II y III en el que participaron los pacientes post operados de cirugía cardiovascular de un policlínico de Lima, 2017?</p> <p>3. ¿Existe una variación significativa en el valor de la media de <b>frecuencia cardiaca final</b> o tomada al final de la actividad física, luego de tres meses de participación del programa de rehabilitación cardiaca fase II y III en el que participaron los pacientes post operados de cirugía cardiovascular de un policlínico de Lima, 2017?</p>	<p><b>2. Objetivo General:</b> Determinar el efecto de un programa de rehabilitación cardiaca fase II y III en la frecuencia cardiaca de pacientes post operados de cirugía cardiovascular de un policlínico de Lima, 2017.</p> <p><b>2.1 Objetivos Específicos</b></p> <p>1. Comparar el valor de la media de <b>frecuencia cardiaca basal</b> o anterior al inicio de la actividad física, registradas en la primera y la última sesión del programa de rehabilitación cardiaca fase II y III en el que participaron los pacientes post operados de cirugía cardiovascular de un policlínico de Lima, 2017.</p> <p>2. Comparar el valor de la media de <b>frecuencia cardiaca intermedia</b> o tomada en el intermedio de la actividad física, registradas en la primera y la última sesión del programa de rehabilitación cardiaca fase II y III en el que participaron los pacientes post operados de cirugía cardiovascular de un policlínico de Lima, 2017.</p> <p>3. Comparar el valor de la media de <b>frecuencia cardiaca final</b> o tomada al final de la actividad física, registradas en la primera y la última sesión del programa de rehabilitación cardiaca fase II y III en el que participaron los pacientes post operados de cirugía cardiovascular de un policlínico de Lima, 2017.</p>	<p><b>3. Hipótesis General</b></p> <p><b>H1:</b> La participación del programa genera un efecto en la frecuencia cardiaca luego de tres meses de participación del programa de rehabilitación cardiaca fase II y III en los pacientes post operados de cirugía cardiovascular de un policlínico de Lima, 2017.</p> <p><b>H0:</b> La participación del programa NO genera un efecto en la frecuencia cardiaca luego de tres meses de participación del programa de rehabilitación cardiaca fase II y III en los pacientes post operados de cirugía cardiovascular de un policlínico de Lima, 2017.</p>	<p><b>Edad</b></p> <p><b>Sexo</b></p> <p><b>Frecuencia cardiaca</b></p>	<p>- Según la orientación, es una investigación básica y aplicada.</p> <p>- Según el tiempo de ocurrencia de los hechos investigados, es prospectivo.</p> <p>- Según el periodo y secuencia de la investigación, es un estudio longitudinal.</p> <p>- Según el análisis y alcance de sus resultados, es de tipo descriptivo.</p> <p><b>Nivel</b> Relacional</p> <p><b>Diseño</b> experimental</p>	<p><b>Población:</b> 32 pacientes post operados de cirugía cardiaca que asistieron al programa de ejercicios físicos de un Policlínico de Lima, 2017</p> <p><b>Muestra:</b> 32 pacientes post operados de cirugía cardiaca. (muestra censal)</p>	<p><b>Técnicas:</b> Observación estructurada</p> <p><b>Instrumentos:</b> -Ficha de recolección de datos</p>

**Anexo 2:**  
**Instrumento de Investigación**

**FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS**

Fecha: \_\_\_\_\_ DNI: \_\_\_\_\_

Nombre: \_\_\_\_\_

1. EDAD _____ años	MEDICIÓN DE LA FRECUENCIA CARDIACA (Pulsaciones por minuto)		
	BASAL	INTERMEDIA	FINAL
2. SEXO Mujer ( ) Varón ( )	1era sesión		
	2da sesión		
	3era sesión		
	4ta sesión		
	5ta sesión		
	6ta sesión		
	7ma sesión		
	8va sesión		
	9na sesión		
	10ma sesión		
	11ma sesión		
	12ma sesión		



Ficha de Validación por Jueces Expertos

ESCALA DE CALIFICACIÓN

Estimada: Lic. Hilda Cavasa Flores

Teniendo como base los criterios que a continuación se presenta, se le solicita dar su opinión sobre el instrumento de recolección de datos que se adjunta:

Marque con una (X) en SI o NO, en cada criterio según su opinión.

CRITERIOS	SI	NO	OBSERVACIÓN
1. El instrumento recoge información que permite dar respuesta al problema de investigación.	X		
2. El instrumento propuesto responde a los objetivos del estudio.	X		
3. La estructura del instrumento es adecuado.	X		
4. Los ítems del instrumento responde a la operacionalización de la variable.	X		
5. La secuencia presentada facilita el desarrollo del instrumento.	X		
6. Los ítems son claros y entendibles.	X		
7. El número de ítems es adecuado para su aplicación.	X		

SUGERENCIAS:

.....

.....

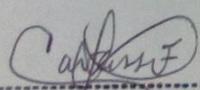
.....

.....

.....

.....

.....



Cavasa Flores, Hilda Paulina  
Tecnólogo Médico C.T.M.P. 2230, RNE 0057

FIRMA DEL JUEZ EXPERTO(A)

Ficha de Validación por Jueces Expertos

ESCALA DE CALIFICACIÓN

Estimada: Lic. Lidia Torres Perez

Teniendo como base los criterios que a continuación se presenta, se le solicita dar su opinión sobre el instrumento de recolección de datos que se adjunta:

Marque con una (X) en SI o NO, en cada criterio según su opinión.

CRITERIOS	SI	NO	OBSERVACION
1. El instrumento recoge información que permite dar respuesta al problema de investigación.	X		
2. El instrumento propuesto responde a los objetivos del estudio.	X		
3. La estructura del instrumento es adecuado.	X		
4. Los ítems del instrumento responde a la operacionalización de la variable.	X		
5. La secuencia presentada facilita el desarrollo del instrumento.	X		
6. Los ítems son claros y entendibles.	X		
7. El número de ítems es adecuado para su aplicación.	X		

SUGERENCIAS:

.....

.....

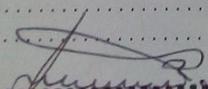
.....

.....

.....

.....

.....

  
 Lidia Torres Pérez  
 Tecnólogo Médica CTMP #164 RNE: 0022  
 Fisioterapia Cardiopulmonar

.....  
 FIRMA DEL JUEZ EXPERTO (A)

## Anexo 4:

### Consentimiento informado.

#### INVESTIGACIÓN:

“EFECTO DE UN PROGRAMA DE REHABILITACIÓN CARDIACA FASE II Y III EN LA FRECUENCIA CARDIACA DE PACIENTES POST OPERADOS DE CIRUGÍA CARDIOVASCULAR DE UN POLICLÍNICO DE LIMA, 2017”

#### RESPONSABLE DE LA INVESTIGACIÓN:

##### 1 LIC. HUANCACHOQUE EDITH

Tecnólogo Médico en Terapia Física y Rehabilitación.

Teléfono: 991601310

email: lita\_tf@hotmail.com

##### 2 LIC. ROMERO MARY

Tecnólogo Médico en Terapia Física y Rehabilitación.

Teléfono: 989259059

email: maryrp086@hotmail.com

#### ESTA INVESTIGACION TIENE COMO PROPÓSITO EL DE:

Determinar el efecto de un programa de rehabilitación cardiaca fase II y III en la frecuencia cardiaca de pacientes post operados de cirugía cardiovascular de un policlínico de Lima, 2017

#### PARTICIPACIÓN, PROCEDIMIENTOS Y RIESGOS

1. Está garantizada toda la información que yo solicite, antes, durante y después del estudio.
2. Los resultados del procedimiento serán codificados usando un número de identificación y por lo tanto, serán anónimas.
3. Su participación en la investigación consistirá en responder algunas preguntas respecto de sus datos personales, además de permitir la toma de su frecuencia cardiaca en tres oportunidades durante su rutina de ejercicio.
4. Los resultados de esta investigación le serán entregados en forma individual por el responsable del estudio con las recomendaciones pertinentes.

#### RIESGOS DEL ESTUDIO:

Su participación en la investigación no le significará ningún riesgo a su salud o seguridad en tanto que no se le pedirá realizar acción adicional al de su participación en el programa de ejercicio en el que participa.

#### COSTOS O ESTIPENDIOS:

Su participación en la investigación es voluntaria y no incurrirá en costos personales, y también no recibirá ningún tipo de beneficio económico, resarcimiento o indemnización por esta participación.

#### BENEFICIOS DE PARTICIPACIÓN:

Su participación en la investigación genera el beneficio de conocer el resultado de la misma, el mismo que le será entregado una vez culminado el estudio.

#### CONFIDENCIALIDAD DE LA INFORMACIÓN:

Estoy consciente que los resultados obtenidos durante esta investigación serán divulgados en publicaciones científicas, de forma a preservar a confidencialidad de los datos.

#### REQUISITOS PARA LA PARTICIPACIÓN:

Para hacer efectiva su participación en esta investigación solo se le pedirá asistir a su programa de ejercicios físicos con el atuendo regular y luego de consumir su alimentación. Habitual dado que su participación solo consistirá en que se le mida la frecuencia cardiaca al inicio, al intermedio y al final de su jornada habitual.

**PROBLEMAS O PREGUNTAS (Donde y con quién conseguir información):**

En caso haya algún problema o pregunta, o algún daño relacionado con la investigación, podrá contactar a las investigadoras responsables:

1 <u>LIC. HUANCACHOQUE EDITH</u> Tecnólogo Médico en Terapia Física y Rehabilitación. Teléfono: 991601310 email: lita_tf@hotmail.com	2 <u>LIC. ROMERO MARY</u> Tecnólogo Médico en Terapia Física y Rehabilitación. Teléfono: 989259059 email: maryrp086@hotmail.com
---	--

**DERECHO DE AUTONOMÍA Y LIBRE RETIRO:**

Su participación en la investigación es libre de ser interrumpida cuando usted lo decida en tal sentido, es usted autónomo en decidir libremente la interrupción de su participación cuando usted lo decida.

**CONSENTIMIENTO /PARTICIPACIÓN VOLUNTARIA:**

1. Tengo a libertad de desistir o interrumpir mi participación en este estudio en el momento en que deseo, sin necesidad de cualquier explicación, bastando informar oralmente o por escrito al investigador de mí recusa.
2. El abandono no causará ningún perjuicio.

Yo.....identificado con DNI....., concuerdo de libre y espontánea voluntad autorizar la toma de datos pertinentes para la presente investigación de mi historia clínica.

***“Declaro que obtuve toda la información necesaria y fui esclarecido(a) de todas las dudas presentadas”.***

Fecha: \_\_\_\_\_

Firma: \_\_\_\_\_

Si no puede firmar, ponga su huella digital en el espacio abajo:

Huella digital del participante

Anexo 5:

ANÁLISIS DE LA FIABILIDAD DEL LA FICHA DE RECOLECCIÓN DE DATOS

Correlación test-retest de la medición de frecuencia cardíaca			
		<b>Primera medición</b> de la frecuencia cardíaca tomada a nivel de la arteria radial	<b>Segunda medición</b> de la frecuencia cardíaca tomada a nivel de la arteria radial
<b>Primera medición</b> de la frecuencia cardíaca tomada a nivel de la arteria radial	Correlación de Pearson	1	,863**
	Sig. (bilateral)		,000
	N	18	18
<b>Segunda medición</b> de la frecuencia cardíaca tomada a nivel de la arteria radial	Correlación de Pearson	,863**	1
	Sig. (bilateral)	,000	
	N	18	18
<p>** . La correlación es significativa en el nivel 0,01 (2 colas).</p> <p><b>Fuente:</b> Prueba piloto</p>			