

# UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO



## FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD CARRERA DE TERAPIA FISICA Y DEPORTIVA

Proyecto de Investigación previo a la obtención del título de Licenciada en Ciencias de la Salud en Terapia Física y Deportiva

TRABAJO DE TITULACIÓN

CIRCUITO DE EJERCICIOS AERÓBICOS PARA MEJORAR LA RESISTENCIA CARDIORESPIRATORIA EN PACIENTES DEL CLUB DE DIABÉTICOS DEL HOSPITAL GENERAL DOCENTE RIOBAMBA EN EL PERIODO 2017 – 2018.

Autora:

Amada Yadira Flores Villa

Tutor:

Dr. Yanco Danilo Ocaña Villacrés

**Riobamba - Ecuador  
Año 2018**



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO  
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD  
CARRERA DE TERAPIA FISICA Y DEPORTIVA**

**CERTIFICADO DEL TRIBUNAL**

Los miembros del tribunal de revisión del proyecto de investigación **CIRCUITO DE EJERCICIOS AEROBICOS PARA MEJORAR LA RESISTENCIA CARDIORESPIRATORIA EN PACIENTES DEL CLUB DE DIABÉTICOS DEL HOSPITAL GENERAL DOCENTE RIOBAMBA EN EL PERIODO 2017 - 2018**, presentado por Amada Yadira Flores Villa, dirigida por el Dr. Yanco Ocaña, una vez revisado el proyecto de investigación con fines de graduación escrito en el cual se ha constado el cumplimiento de las observaciones realizadas se procede a la calificación del informe del proyecto de investigación.

Por la consecuencia de lo expuesto firman:

Dr. Yanco Ocaña  
**Tutor**

Dr. Vinicio Caiza  
**Miembro del tribunal**

Dra. Nancy Velastegui  
**Miembro del tribunal**

Firma

The image shows three handwritten signatures in blue ink on a white background. The first signature is the most prominent and appears to be 'Yanco Ocaña'. Below it are two other signatures, one of which is partially obscured by a horizontal line. The word 'Firma' is printed above the signatures.

RIOBAMBA, JULIO 2018



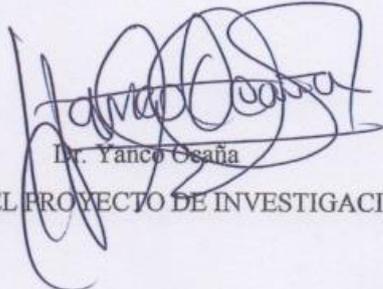
**UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO  
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD  
CARRERA DE TERAPIA FISICA Y DEPORTIVA**

**CERTIFICADO DEL TUTOR**

Yo, Yanco Danilo Ocaña Villacrés docente de la carrera de Terapia Física y Deportiva de la Universidad Nacional de Chimborazo, en calidad de tutor del proyecto investigativo titulado: **CIRCUITO DE EJERCICIOS AEROBICOS PARA MEJORAR LA RESISTENCIA CARDIORESPIRATORIA EN PACIENTES DEL CLUB DE DIABÉTICOS DEL HOSPITAL GENERAL DOCENTE RIOBAMBA EN EL PERIODO 2017 - 2018**, elaborado por la señorita Amada Yadira Flores Villa quien ha culminado sus estudios de grado en la carrera de Terapia Física y Deportiva de la Facultad de Ciencia de la Salud, una vez realizada la totalidad de correcciones, certifico que se encuentra apta para realizar la defensa del proyecto. Es todo cuanto puedo certificar en honor a la verdad facultando a la interesada hacer uso del presente para los trámites correspondientes.

RIOBAMBA, JULIO 2018

Atentamente



Dr. Yanco Ocaña  
TUTOR DEL PROYECTO DE INVESTIGACIÓN



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO  
FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD  
CARRERA DE TERAPIA FISICA Y DEPORTIVA**

**DERECHO DE AUTORÍA**

Yo, Amada Yadira Flores Villa, con C.I. 060414510-2, soy responsable de las ideas, resultados y procedimientos expuestos en el proyecto investigativo, el patrimonio intelectual del trabajo investigativo pertenece a la Universidad Nacional de Chimborazo.

RIOBAMBA, JULIO 2018



Amada Yadira Flores Villa  
C.I. 060414510-2  
**AUTORA**

## AGRADECIMIENTO

Dios, mi vida entera nunca alcanzará para agradecer todo tu amor y bondad, me amaste tanto y desde mucho antes que naciera tuviste planes para mí, decidiste darme una vida con la mejor profesión, misma que me abrió muchas puertas y me ayudó a conocer personas increíbles que siempre vivirán en mí corazón a todos gratitud. Te agradezco también el darme la mejor mamá del mundo, Teresita te amo y todo lo que soy y seré te lo debo a ti, a tu esfuerzo a tu lucha y a tu increíble amor, te amo mami gracias por levantarme cada vez que lo necesite.

Por último, quiero agradecer a quienes pensaron que no lo lograría, a los que disfrutaron mis tropiezos, hoy quiero que sepan que fueron mi mayor aliciente para este escalón y para los que vendrán, porque:

Si no fuera por ustedes no hubiera motivación  
sigan hablando yo seguiré soñando  
inspirándome hasta ver un cambio.  
Cuando digan que no vales, sigue no más  
no cambies tu rumbo dale, no mires atrás  
que cuidándote yo estaré, sueña.  
Si parece imposible ten la seguridad  
conmigo todo es posible Dios es la verdad  
y junto somos invencibles.....SUEÑA (G.M.J.H).

**AMADA YADIRA FLORES VILLA**

## **DEDICATORIA**

Mis logros, mis sueños y todas las metas que alcance siempre estarán dedicadas al dueño de este mundo, él se lo merece todo y este esfuerzo es suyo, para ti mi Dios amado. Como no nombrar a los amores de mi vida pues me inspiraron en su paso por la tierra y hoy desde el cielo me miran Gustavo y Ricardo mis papitos quienes me enseñaron a no cesar hasta ser grande, ustedes quienes me mostraron con el ejemplo a luchar por conseguir mis ideales, quienes me dijeron que cada día es una oportunidad para reinventarme y trascender, los que confiaron en mí y hoy pueden sentirse orgullosos junto a mi madre de finalizar este primer sueño, toda mi vida siempre será para Dios y ustedes tres. Lo logramos.

***AMADA YADIRA FLORES VILLA***

## RESÚMEN

La investigación se centra en el paciente diabético y el déficit de protocolos terapéuticos empleados respecto a la resistencia cardiorrespiratoria dentro del Club de diabéticos del Hospital General Docente Riobamba. Por esta necesidad se plantea planificar un circuito de ejercicios aeróbicos que ayuden a mejorar el bienestar general del sujeto, mejorando la resistencia cardiovascular y respiratoria. El circuito se basó en realizar programada y paulatinamente ejercicio aeróbico en 3 fases: acondicionamiento, entrenamiento y fase final, con una duración total de 18 semanas, donde se modificó la tolerancia al ejercicio, mediante la reducción de la frecuencia cardíaca post ejercicio, el aumento de la saturación de Oxígeno y así el  $vo_2$  máx, demostrando la adaptación del paciente a la actividad física. Se empleó un diseño prospectivo, partiendo de un entrenamiento y evaluando cada fase para medir los cambios que el paciente mostraba, fue cualitativa por los rasgos que se observaban tras el ejercicio y cuantitativa por los valores medibles de Frecuencia Cardíaca y Saturación de Oxígeno. La población seleccionada fueron 25 pacientes adultos mayores portadores de Diabetes Mellitus II, sin contraindicación al ejercicio. Con quienes se demostró que tras la aplicación del circuito la frecuencia cardíaca mejoró en un 88% y un 12% de pacientes no varió beneficiosamente, en Saturación de Oxígeno las cifras fueron de 96% contra 4% de nula variación. Aunque globalmente, tras aplicar la prueba de la caminata de los 6 minutos el 100% de los individuos incrementaron sus valores iniciales favorablemente, cumpliendo así con el objetivo de mejorar la resistencia cardiorrespiratoria de este grupo.

**Palabras Claves:** Diabético, Ejercicios aeróbicos, Frecuencia cardíaca, Resistencia cardiorrespiratoria, Saturación de oxígeno,  $Vo_2$  máx.

## ABSTRACT

The research focuses on the diabetic elderly patients and the deficit of therapeutic protocols used regarding cardiorespiratory resistance in the Diabetic Club of the “Hospital General Docente Riobamba”. Due to this need, the idea of planning a circuit of aerobic exercises that help to improve the general well-being of the patients, improving cardiovascular and respiratory resistance, is proposed. The circuit was based on scheduled and gradual aerobic exercise in three phases: conditioning, training and final, with a total duration of 18 weeks, where the tolerance of the patient to exercise was modified, by reducing the heart rate after exercise, the increase in oxygen saturation and therefore the  $vo_2$  max. A prospective design was used, starting from a training and evaluating each phase to measure the changes that the patient demonstrated, it was also qualitative for the traits that were observed after the exercise and quantitative by the measurable values of Heart Rate and Oxygen Saturation. The population was 25 elderly patients. It was demonstrated that after the application of the circuit the heart rate improved by 88% and 12% of patients did not vary, in Oxygen Saturation the figures were 96% against 4% of null variation. Although overall, after applying the 6-minute walk test, 100% of the individuals increased their initial values favorably, so the objective of improving the cardio-respiratory resistance of this group was fulfilled.

**Keywords:** Diabetic, Aerobic exercises, Heart rate, Cardiorespiratory resistance, Oxygen saturation,  $Vo_2$  max.



Reviewed by: Solis, Lorena  
Language Center Teacher



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO**  
**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD**  
COMISIÓN DE INVESTIGACIÓN Y DESARROLLO CID  
 Ext. 1133

Riobamba 16 de julio del 2018  
 Oficio N° 084-URKUND-FCS-2018

Dr. Marcos Vinicio Caiza  
**DIRECTOR CARRERA DE TERAPIA FÍSICA Y DEPORTIVA**  
**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD**  
**UNACH**  
 Presente.-

Estimado Profesor:

Luego de expresarle un cordial y atento saludo, de la manera más comedida tengo a bien comunicar que, en el documento denominado trabajo de titulación, enviado por el docente tutor para la validación del porcentaje de similitud de ese trabajo de investigación por el programa URKUND; al respecto, remito detalle que se ofrece a continuación:

No	Documento número	Título del trabajo	Nombres y apellidos del estudiante	Nombres y apellidos del tutor	% reportado por el tutor	% de validación verificado	Validación	
							Si	No
1	D40599895	Circuito de ejercicios aeróbicos para mejorar la resistencia cardiorespiratoria en pacientes del club de diabéticos del Hospital General Docente Riobamba en el período 2017-2018	Amada Yadira Flores Villa	Dr. Yanco Ocaña	2	2	x	

Por la atención que brinde a este pedido le agradezco

Atentamente,

Dr. Carlos Gafas González  
 Delegado Programa URKUND  
 FCS / UNACH

C/c Dr. Gonzalo E. Bonilla Pulgar – Decano FCS



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO  
 FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD  
 RECEPCIÓN DE DOCUMENTOS

Fecha 2018/7/12

Hora 13:40

SECRETARIO

1/1

<b>INDÍCE</b>	
<b>CERTIFICADO DEL TRIBUNAL</b> .....	II
<b>CERTIFICADO DEL TUTOR</b> .....	III
<b>DERECHO DE AUTORÍA</b> .....	IV
<b>AGRADECIMIENTO</b> .....	V
<b>DEDICATORIA</b> .....	VI
<b>RESÚMEN</b> .....	VII
<b>ABSTRACT</b> .....	VIII
<b>INTRODUCCIÓN</b> .....	1
<b>OBJETIVOS</b> .....	4
Objetivo General .....	4
Objetivos Específicos.....	4
<b>ESTADO DEL ARTE RELACIONADO A LA TEMÁTICA</b> .....	5
<b>DIABETES</b> .....	5
Clasificación.....	5
Epidemiología .....	6
Aspectos fisiológicos.....	6
Diabetes en el adulto mayor .....	7
<b>FUNDAMENTACIÓN LEGAL</b> .....	9
<b>EJERCICIO FISICO</b> .....	11
Ejercicio físico y su efecto como elemento terapéutico .....	11

Aspectos fisiológicos.....	11
Efectos fisiológicos .....	12
Tipos de ejercicio físico .....	13
Ejercicio aeróbico.....	14
Evaluación previa y posterior a la realización del circuito de ejercicios aeróbicos. ....	14
Prueba de la Caminata de los 6 minutos.....	14
<b>CIRCUITO DE EJERCICIOS AERÓBICOS .....</b>	<b>15</b>
<b>FASE 1 (INICIAL / ACONDICIONAMIENTO).....</b>	<b>16</b>
<b>FASE 2 (ENTRENAMIENTO) .....</b>	<b>16</b>
<b>FASE 3 (FINAL O DE IMPACTO) .....</b>	<b>17</b>
<b>DESCRIPCIÓN DE LOS COMPONENTES DEL CIRCUITO DE EJERCICIOS AERÓBICOS.....</b>	<b>18</b>
Ejercicios respiratorios .....	18
Calistenia.....	20
Bailo terapia .....	20
Gimnasia rítmica con bastones.....	21
Caminata.....	22
Trote .....	23
Estiramientos .....	23
Vuelta a la calma .....	24
<b>METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN .....</b>	<b>25</b>

<b>NIVEL DE LA INVESTIGACIÓN .....</b>	<b>25</b>
Exploratoria.....	25
<b>TIPO DE INVESTIGACIÓN.....</b>	<b>25</b>
Investigación Explicativa .....	25
Tipo Pura / básica.....	25
Tipo Aplicada.....	25
<b>DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN.....</b>	<b>26</b>
Diseño de campo .....	26
Diseño Longitudinal.....	26
Diseño Prospectivo.....	26
Diseño Cualitativo/Cuantitativo .....	26
<b>MÉTODO DE LA INVESTIGACIÓN.....</b>	<b>27</b>
Método Científico .....	27
Método Deductivo.....	27
Método Descriptivo.....	27
<b>TÉCNICAS E INSTRUMENTOS PARA LA RECOLECCIÓN DE DATOS.....</b>	<b>27</b>
TÉCNICAS .....	27
INSTRUMENTOS .....	28
POBLACION .....	28
<b>RESULTADOS.....</b>	<b>29</b>
ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN .....	29

<b>DISCUSIÓN</b> .....	38
<b>CONCLUSIONES</b> .....	39
<b>RECOMENDACIONES</b> .....	40
<b>BIBLIOGRAFÍA</b> .....	41
<b>LINKOGRAFÍA</b> .....	42
<b>ANEXOS</b> .....	44
• REGISTRO DE ASISTENCIA.....	44
• HISTORIA CLÍNICA.....	45
• PRUEBA DE LA CAMINATA DE LOS 6 MINUTOS.....	47
• ESCALA DE BORG.....	49
• LEVANTAMIENTO TOPÒGRAFICO.....	50
• HOJA DE EVOLUCIÒN.....	50
GLUCOSA EN SANGRE.....	51
REGISTRO FOTOGRÁFICO.....	52

## ÍNDICE DE IMÁGENES

IMÁGEN 1. Corazón con envejecimiento fisiológico.....	8
IMÁGEN 2. Movilidad del tórax.....	9

## ÍNDICE DE FOTOGRAFÍAS

FOTOGRAFÍA 1. Respiración Abdomino diafragmática.....	19
FOTOGRAFÍA 2. Respiración con labios fruncidos.....	19
FOTOGRAFÍA 3. Respiración simulando empañar un espejo.....	19
FOTOGRAFÍA 4. Respiración pronunciando “S” .....	20
FOTOGRAFÍA 5. Grupo de ejercicios calisténicos.....	20
FOTOGRAFÍA 6. Pacientes del club de diabéticos realizando Bailo terapia.....	21
FOTOGRAFÍA 7. Gimnasia rítmica con bastones Miembro Superior.....	22
FOTOGRAFÍA 8. Gimnasia rítmica con bastones Miembro Inferior.....	22
FOTOGRAFÍA 9. Caminata.....	22
FOTOGRAFÍA 10. Trote.....	23
FOTOGRAFÍA 11. Estiramientos.....	24
FOTOGRAFÍA 12. Fase de acondicionamiento calistenia .....	50
FOTOGRAFÍA 13. Fase de entrenamiento estiramientos .....	50
FOTOGRAFÍA 14. Fase final bailo terapia .....	50
FOTOGRAFÍA 14. Fase final .....	50

## ÍNDICE DE GRÁFICOS

GRÁFICO 1. Porcentaje de mejora Frecuencia Cardiaca Acondicionamiento.....	29
GRÁFICO 2. Porcentaje de mejora Frecuencia Cardiaca Entrenamiento.....	30
GRÁFICO 3. Porcentaje de mejora Frecuencia Cardiaca Final.....	31

<b>GRÁFICO 4.</b> Porcentaje de mejora Saturación de Oxígeno Acondicionamiento.....	32
<b>GRÁFICO 5.</b> Porcentaje de mejora Saturación de Oxígeno Entrenamiento.....	33
<b>GRÁFICO 6.</b> Porcentaje de mejora Saturación Oxígeno Final.....	34
<b>GRÁFICO 7.</b> Frecuencia Cardíaca Post Ejercicio Global.....	35
<b>GRÁFICO 8.</b> Saturación de Oxígeno Post Ejercicio Global.....	35
<b>GRÁFICO 9.</b> Distancia recorrida Global.....	36
<b>GRÁFICO 10.</b> Escala de Borg Inicial.....	37
<b>GRÁFICO 11.</b> Escala de Borg Final.....	37

### ÍNDICE DE TABLAS

<b>TABLA 1.</b> Criterio diagnóstico para Diabetes Mellitus.....	5
<b>TABLA 2.</b> Fases de circuito aeróbico.....	15
<b>TABLA 3.</b> Fase de acondicionamiento.....	16
<b>TABLA 4.</b> Fase de entrenamiento.....	17
<b>TABLA 5.</b> Fase Final.....	18
<b>TABLA 6.</b> Estadísticos Descriptivos Fase de acondicionamiento frecuencia cardiaca.....	29
<b>TABLA 7.</b> Porcentaje de mejora acondicionamiento frecuencia cardíaca Post ejercicio...	29
<b>TABLA 8.</b> Estadísticos Descriptivos Fase de entrenamiento frecuencia cardiaca.....	30
<b>TABLA 9.</b> Porcentaje de mejora entrenamiento frecuencia cardíaca Post ejercicio.....	30
<b>TABLA 10.</b> Estadísticos Descriptivos Fase final frecuencia cardiaca.....	31
<b>TABLA 11.</b> Porcentaje de mejora final frecuencia cardíaca Post ejercicio.....	31
<b>TABLA 12.</b> Estadísticos Descriptivos Fase de acondicionamiento saturación de O <sub>2</sub> .....	32
<b>TABLA 13.</b> Porcentaje de mejora acondicionamiento saturación de O <sub>2</sub> Post ejercicio....	32
<b>TABLA 14.</b> Estadísticos Descriptivos Fase de entrenamiento Saturación de O <sub>2</sub> .....	33
<b>TABLA 15.</b> Porcentaje de mejora entrenamiento saturación de O <sub>2</sub> Post ejercicio.....	33

<b>TABLA 16.</b> Estadísticos Descriptivos Fase final Saturación de O2.....	34
<b>TABLA 17.</b> Porcentaje de mejora final saturación de O2 Post ejercicio.....	34
<b>TABLA 18.</b> Distancia recorrida en la prueba.....	36
<b>TABLA 19.</b> Porcentaje de mejora en distancia recorrida global.....	36
<b>TABLA 20.</b> Escala de Borg Inicial .....	37
<b>TABLA 21.</b> Escala de Borg Final .....	37

## INTRODUCCIÓN

La investigación corresponde al estudio del tipo de terapia que reciben los diabéticos y las diversas técnicas terapéuticas existentes para estandarizar el tratamiento de pacientes con la enfermedad en cuanto a lo relacionado con la actividad física y el desempeño cardiorrespiratorio. En nuestra sociedad la necesidad de llevar a cabo la investigación surgió cuando se propuso observar al diabético antes durante y después del desarrollo de actividad física y los posibles modos de mejorar la actividad desempeñada, colaborando así en que los individuos manejen un mejor estilo de vida mediante la aplicación de planes que involucran actividad fisioterapéutica para conseguir disminuir el riesgo de mortalidad que demanda la enfermedad en estos pacientes. Además de lograr un óptimo control de la enfermedad al mejorar su resistencia cardiorrespiratoria para evitar la aparición en gran medida de cuadros clínicos que tienden a desencadenarse en pacientes portadores de diabetes y de ser el caso retrasar las complicaciones patológicas que frecuentemente ocasiona la enfermedad. Cabe recalcar que en todo momento se procurará resguardar la integridad física y mental del individuo pues estará expuesto a una serie de ejercicios terapéuticos.

Si bien es cierto el control de la diabetes involucra cambios efectivos de conductas, actitudes y conocimientos que conciernen a valores, tradiciones y costumbres adquiridas en la vida del paciente difíciles de modificar, aunque la persona reconozca la necesidad de dichos cambios. Y es por este motivo que el individuo requiere de alternativas diferenciadas y encaminadas al mantenimiento paliativo de forma integral y multidisciplinaria de la enfermedad, dentro de esto ingresa el tratamiento terapéutico y para el efecto se han vinculado los contenidos relacionados a combatir la patología, los aspectos fisiológicos que conllevan a la enfermedad y las necesidades específicas que presentan los pacientes en cuanto al sistema cardiorrespiratorio,

permitiendo a través de este análisis planificar un circuito de ejercicios terapéuticos adecuado a las necesidades de los participantes en el programa.

La diabetes como patología, incluidos su diversos tratamientos han sido estudiados de forma extensiva, sin embargo a nivel local se han integrado protocolos que no han considerado la realidad de los pacientes y las complicaciones que conllevan, en este sentido la investigación realizada cobra importancia científica, al permitir establecer los lineamientos fisioterapéuticos más adecuados para la estructuración de un circuito de intervención específico y que sin apartarse de los tratamientos convencionales integra aspectos innovadores que motivan al paciente para su adopción. Los argumentos investigativos analizados son relevantes considerando su incidencia en la labor fisioterapéutica con respecto al tratamiento paliativo que estos pacientes deben recibir para mejorar la calidad y su estilo de vida. Respecto al ejercicio físico se recomienda que este debe ser de tipo aeróbico para nivelar y mejorar la asimilación de la captación de Oxígeno en el organismo, por ende, la sensibilidad a la insulina y el consumo de glucosa. Ahora bien, con el fin de obtener los mayores y mejores beneficios, además de evitar posibles riesgos en los pacientes, el ejercicio físico debe ser tipificado, programado y supervisado.

El análisis se hace considerando al paciente, su frecuencia cardiaca y respiratoria, el tipo de ejercicio a prescribir y su intensidad, todo en relación al cuadro patológico de diabetes, además de la aceptación y la asimilación del circuito aeróbico por parte de los individuos. En este sentido la aplicación de estrategias de intervención temprana en el tratamiento fisioterapéutico beneficiará a los pacientes con diabetes abordando óptimamente la evolución de su enfermedad, logrando que sean más activos y productivos mejorando así su calidad de vida. El impacto de esta investigación, se podrá evidenciar de tres maneras, por una parte, la contribución que se

hace para la elaboración de un circuito de ejercicios aeróbicos desde el enfoque fisioterapéutico, el conocimiento de la condición de los pacientes de diabetes vinculada a su funcionalidad y sobre todo el mejoramiento de las expectativas de nivel de vida de los individuos beneficiados.

## **OBJETIVOS**

### **Objetivo General**

Aplicar un circuito de ejercicios aeróbicos para mejorar la resistencia cardiorrespiratoria aportando al mantenimiento paliativo de pacientes que asisten al club de diabéticos del Hospital General Docente Riobamba en el periodo 2017 - 2018.

### **Objetivos Específicos**

- Valorar a los pacientes diabéticos con respecto a su estado de salud y condición física, previo a la aplicación del circuito.
- Planificar un circuito de ejercicios aeróbicos, para mejorar la resistencia cardiorrespiratoria del paciente diabético.
- Evaluar los cambios que presenta el paciente tras culminar la última fase del circuito aeróbico, comparando así la evolución del individuo y estableciendo los beneficios de la actividad terapéutica.

## ESTADO DEL ARTE RELACIONADO A LA TEMÁTICA

En la provincia de Chimborazo, Cantón Riobamba se encuentra ubicado el Hospital General Docente Riobamba, es una casa de salud que a diario recibe gran cantidad de pacientes que acuden por diagnóstico y tratamiento de múltiples enfermedades, como es el caso de la diabetes. La demanda de pacientes portadores de la enfermedad incrementa; y en respuesta limita al hospital para brindar un servicio que vaya más acorde con las necesidades de los individuos, la situación es que la institución posee un club de diabéticos destinado a la atención integral de estos pacientes, pero lamentablemente no posee los tratamientos fisioterapéuticos adecuados para mejorar la resistencia cardiorrespiratoria de este grupo. Actuaremos aplicando un circuito de ejercicios aeróbicos en pro de mejorar el bienestar de cada uno de los beneficiarios.

## DIABETES

La mayor parte de los alimentos que comemos se convierten en glucosa. El páncreas, uno de los órganos cerca del estómago, produce una hormona llamada insulina para ayudar al cuerpo a utilizar la glucosa. En las personas con diabetes, no hay producción suficiente de insulina o ésta no funciona bien. Como consecuencia, el contenido de azúcar o glucosa en la sangre aumenta (Ann Albright, 2010, pág. 5).

**Tabla 1**  
*Criterios diagnósticos para diabetes mellitus*

GA < 100 mg/dL	Glucosa de ayunas normal.
AGA 101 mg/dL y < 126 mg/dL	Anomalías de glucosa de ayuno.
DM > 126 mg/dL =	Diagnóstico de diabetes mellitus.

*Nota:* Tomada de (Andrade & Monsalve, 2013).

### Clasificación

- Diabetes tipo 1 conocida como insulino dependiente.
- Diabetes tipo 2 conocida como no insulino dependiente.

Existen factores de riesgo que pueden causar la diabetes. Estos factores incluyen antecedentes de diabetes en la familia, ser mayor de 30 años de edad, falta de ejercicio y exceso de peso. Para ayudar a controlar la diabetes, hay que controlar el peso, seguir un plan de alimentación balanceada y hacer actividad física o ejercicio con frecuencia (Ann Albright, 2010, pág. 6).

Habiendo establecido la definición de la enfermedad de diabetes podemos decir que se considera paciente diabético a aquella persona que presenta una alteración del metabolismo de hidratos de carbono y por ende tiene tendencia a la hiperglucemia.

### **Epidemiología**

La prevalencia mundial de la diabetes en adultos (mayores de 18 años) ascendió del 4,7% al 8,5%, la cifra restante que corresponde al 86.8% los confirman diferentes patologías. en las dos últimas décadas, dicha enfermedad ha aumentado con mayor rapidez en los países de ingresos medianos y bajos. Según proyecciones de la (Organización Mundial de la Salud). En Ecuador el (INEC) afirma: que “la diabetes es la segunda causa de muerte después de las enfermedades isquémicas del corazón.”

### **Aspectos fisiológicos**

La probabilidad existente de que ocurran complicaciones secundarias en pacientes diabéticos es muy alta, entre los diversos problemas están los cardiovasculares dado que la presión arterial tiende a incrementarse. Encontramos también problemas vasculares periféricos, cardiopatías isquémicas, apoplejías, arterioesclerosis, además del síndrome de fragilidad que involucra al sistema osteoarticular y muscular, muchas veces acompañado del sobrepeso propio del sedentarismo. Es por todo esto que los pacientes deben someterse una vez diagnosticados a un tratamiento multidisciplinario para lograr prevenir o tratar cualquier tipo de patología secundaria y más si la edad de vida del paciente es mayor (Guerrero & Barragan , 2017).

### **Diabetes en el adulto mayor**

En el caso del adulto mayor se identificarán dos casos específicos con respecto a la patología ambos poseen el mismo denominador común que es la enfermedad con la única variación del abordaje terapéutico.

#### ***Diabetes Mellitus en el anciano***

Se refiere a todos aquellos pacientes con enfermedad de diabetes, misma que fue diagnosticada antes de que lo individuos sean considerados adultos mayores es decir antes de cumplir 65 años de edad. Razón por la cual el abordaje terapéutico se torna un tanto más sencillo gracias a que el paciente conoce la enfermedad y la forma de tratarla como ya lo mencionamos la enfermedad es la misma pero el hecho de que el portador de la patología la conozca y se atienda, facilita el control por parte del personal de salud (Gonzales , Pichardo , & Garcia Lorenzo, 2009).

#### ***Diabetes Mellitus en del anciano***

Comprende a los individuos que ya alcanzados los 65 años o más se vuelven portadores de la enfermedad de diabetes, en este caso tanto el tratamiento como el control se vuelven más complicados ya que son nuevos en el tema de la enfermedad y dificultan la participación del personal de salud, en este grupo quizá ya existan patologías que se consideran propias de la diabetes pero que no las ha desencadenado la enfermedad (Gonzales , Pichardo , & Garcia Lorenzo, 2009, pág. 224).

En cualquiera de los dos casos se pueden presentar un sin número de complicaciones, dado que tras el paso de los años se hacen visibles notables cambios como por ejemplo el aumento de la glucemia en ayunas, cambios a nivel respiratorio y cardiovascular, mismos que son motivo de nuestro estudio.

En cuanto al aparato cardiovascular existen cambios tanto en el corazón y en las diferentes arterias y venas, obviamente todos estos cambios se van produciendo paulatinamente por la edad, por ejemplo, en el caso de la aorta esta pierde su elasticidad debido a las múltiples micro rupturas de las fibras de elastina, esto no se da solamente en esta arteria si no en todo el árbol arterial, predisponiendo al paciente a un sin número de aneurismas entre otras complicaciones. Se presentan también aumentos de la presión sistólica y el volumen sistólico, cabe recalcar que mientras mayor sea la edad habrá mayor aumento de la presión puesto que se necesita sostener una perfusión correcta, aunque las paredes ejercen mayor resistencia a este proceso, además está la disminución del pulso. En general estos cambios se dan por la homeostenosis de la homeostasis produciendo así una sobrecarga al corazón (Gonzales , Pichardo , & Garcia Lorenzo, 2009, págs. 380,381).

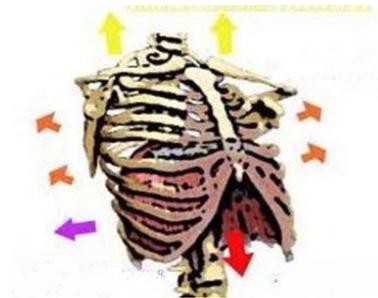
El sistema venoso con los años también se somete a modificaciones a nivel femoral es uno de los ejemplos y al igual que en el caso de las arterias se va a notar una disminución del diámetro con lo que el flujo sanguíneo será más lento principalmente cuando el individuo este en reposo; esto retribuirá a una disfunción marcada en el retorno venoso al corazón (Gonzales , Pichardo , & Garcia Lorenzo, 2009, pág. 382).



Imagen 1: Corazón con envejecimiento fisiológico  
Tomada de (ADAM, s.f.)

En el aparato respiratorio tenemos que los músculos participes de la respiración al igual que los demás del organismo sufren un deterioro progresivo y provocan una disminución en la movilidad del tórax, esto junto con la disminución de la elasticidad a nivel de todas las vías aéreas complican el proceso respiratorio, existen también alteraciones a nivel de los diferentes conductos alveolares y bronquiales pues presentan dilatación, esta dilatación provoca que el

espacio en el que se da la hematosis, término que se atribuye al intercambio de dióxido de carbono por oxígeno se reduzca, y por esto sea menor dicho intercambio. También hallamos una modificación en cuanto al aumento del volumen residual, lo que conduce a que en cada ciclo respiratorio la entrada de oxígeno sea menor, con los años este volumen tiende a aumentar y esto se resume en que en que la capacidad vital se ve alterada por la disminución del aire, la saturación y el Vo2 Max también descienden. Por otra parte, disminuye la función de los linfocitos T lo que provoca que el individuo sea más proclive a infecciones bacterianas y virales (Gonzales , Pichardo , & Garcia Lorenzo, 2009, págs. 425-427).



*Imagen 2: Movilidad del Tórax  
Tomada de (Toledo, s.f.)*

En definitiva, podemos evidenciar que en el adulto mayor existe una pronunciada disminución fisiológica en la condición vascular y respiratoria, más aún cuando ésta se acompaña de un cuadro patológico como el de diabetes. En general la resistencia cardiorrespiratoria se ve afectada en reposo, pero el estrés es mayor cuando se somete a actividad física y lo evidenciamos en ocasiones con respuestas de intolerancia o desarrollo de complicaciones cardiogénicas. Es por este motivo que es muy necesario mejorar esta resistencia para cuando enfrentemos al individuo a ejercicio físico.

## **FUNDAMENTACIÓN LEGAL**

Habiendo establecido los conceptos concernientes a diabetes es primordial tratar sobre el aspecto legal que protege y ampara a este grupo prioritario declarado también como sector vulnerable otorgándole derechos que se plasman en la Constitución del Ecuador y en el Plan Nacional de Desarrollo - Toda una Vida.

**Constitución de la República del Ecuador**  
**Capítulo tercero**  
**Derechos de las personas y grupos de atención prioritaria**

**Art. 35.-** Las personas adultas mayores, niñas, niños y adolescentes, mujeres embarazadas, personas con discapacidad, personas privadas de libertad y quienes adolezcan de enfermedades catastróficas o de alta complejidad, recibirán atención prioritaria y especializada en los ámbitos público y privado (Constitucion de la Republica del Ecuador , 2008).

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

1. Desarrollo de programas y políticas destinadas a fomentar su autonomía personal, disminuir su dependencia y conseguir su plena integración social.
2. Desarrollo de programas destinados a fomentar la realización de actividades recreativas y espirituales (Constitucion de la Republica del Ecuador , 2008).

**Plan Nacional de Desarrollo 2017-2021-Toda una Vida**  
**Eje 1: Derechos para Todos Durante Toda la Vida**

Las principales causas de mortalidad están vinculadas con enfermedades crónicas e infecciosas, a las que se añaden enfermedades derivadas de la desnutrición y el sobrepeso, que son indicadores de estilo de vida, acceso a alimentos y patrones de consumo. Es importante enfocar los esfuerzos contra las enfermedades que se pueden prevenir y, a la vez, promover que la ciudadanía adopte hábitos de consumo saludables y realice actividad física (Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo, 2017).

## **EJERCICIO FISICO**

Es muy importante mencionar antes la definición de actividad física pues la OMS la refiere como cualquier movimiento corporal producido por los músculos esqueléticos que exija gasto de energía, habiendo identificado este concepto añadimos que el ejercicio físico es parte de la actividad física y presenta como característica principal que es programado estructurado, planificado y es utilizado para mejorar o mantener la salud (Organizacion Mundial de la Salud, 2018).

### **Ejercicio físico y su efecto como elemento terapéutico**

El ejercicio físico desde el enfoque terapéutico produce efectos beneficiosos sobre la tríada física, psicológica y social del individuo provocando un estado de bienestar general. Aquel que practica ejercicio o una actividad física cualquiera que sea, aumenta la producción de neurotransmisores encargados de brindar una sensación placentera, todo en conjunto ayuda a prevenir y tratar diversas enfermedades como en el caso de la diabetes, y las complicaciones que pueda desencadenar (Hernández & Licea, 2015).

### **Aspectos fisiológicos**

Dentro de los efectos que presenta el ejercicio físico, está optimizar la calidad de vida del individuo sin distinción de edad. Actúa sobre los diferentes sistemas del organismo como el respiratorio y cardiovascular, beneficiando los procesos que cumplen mediante la mejora de la distribución de oxígeno hacia las diferentes células, logrando que estas desempeñen el metabolismo y ayudando eficazmente a la eliminación de productos de desecho. El ejercicio físico ayuda a mejorar los distintos niveles del sistema vascular, es así que mejora la función de las arterias pues se opone a la resistencia que presentan y ayuda a que la circulación fluya de mejor manera, combatiendo la hipertensión arterial, regula la liberación de lipofuscina que es

considerado como el pigmento del envejecimiento. Tiene efecto sobre los músculos respiratorios y la disminución del volumen pulmonar residual, en fin, desacelera el proceso de envejecimiento y combate los efectos del sedentarismo (Gomez & Monteiro, 2010).

### **Efectos fisiológicos**

- Aumento del volumen de la sangre circulante.
- Disminución de la frecuencia cardiaca en esfuerzos sub máximos.
- Aumento de la resistencia física.
- Aumento de la potencia aeróbica máxima.
- Diminución y control de la presión arterial.
- Mejora el perfil lipídico.
- Mejora los niveles de glucosa.
- Mejora de los parámetros del sistema inmunitario (Bazán, 2014).

### ***Respuestas circulatorias al ejercicio***

Cuando realizamos ejercicio físico se dispara súbitamente un aumento en la frecuencia cardiaca el volumen sistólico y el gasto cardiaco proporcional al consumo de oxígeno, si el ritmo de ejercicio es continuo y bajo los estándares de frecuencia cardiaca máxima que pueden soportar el individuo. Se originará con el tiempo un estancamiento de dicha frecuencia con ligeras variaciones de la misma. Y a medida que el tiempo de entrenamiento transcurre la frecuencia cardiaca aumentará en reposo y cederá en actividad, acompañada del volumen sistólico. Cuando tratamos a pacientes diabéticos y más aún si estos son adultos mayores debemos tener claro que se debe trabajar por debajo del valor de frecuencia cardiaca máxima permitido en un entrenamiento habitual que esta entre el 80 y 85% (Powers, 2014). Establecimos así dentro del circuito planificado como valor limite 70% de la frecuencia cardiaca máxima (Chicharro, 2006).

### ***Vo2 Máx. y su respuesta al ejercicio***

Definimos al Vo2 Max o potencia aeróbica máxima como la cifra medible del aporte de oxígeno por medio del sistema cardiovascular a cierta parte del cuerpo que lo requiera al momento en que este se somete a una actividad de esfuerzo como es el ejercicio. La potencia aeróbica máxima es entrenable y aumentara cuando la resistencia del individuo a actividades con intensidad de moderado impacto sea mayor; y se mantenga por un tiempo mínimo de 10 semanas. Todo esto debido al aumento del gasto cardiaco máximo (Powers, 2014).

En fin, si hay mayor entrenamiento la frecuencia cardiaca basal en el adulto mayor mejora y ayuda a resistir incrementos súbitos de actividad física que puede presentar al someterse al stress que demanda la transición del reposo al ejercicio. Al resistir estos incrementos con el tiempo se estandariza esta frecuencia al límite con el que se trabaja y resulta beneficioso para la saturación de O<sub>2</sub> puesto que desciende a cifras sumamente aceptables de oxígeno que se transportará a las células del organismo, concluyendo en un incremento de Vo2 máx. mejorando así no solo la condición cardiorrespiratoria sino influyendo en el índice glicémico del paciente y en su estado de bienestar general.

### **Tipos de ejercicio físico**

Existen diversos tipos de ejercicio físico, pero el más adecuado para el tratamiento de la diabetes y para lograr mejorar la resistencia cardiorrespiratoria en estos pacientes es el ejercicio aeróbico por los múltiples beneficios terapéuticos que se obtiene tras la aplicación de un protocolo y por ser un tipo de ejercicio adaptable en medida a cualquier estatus de la enfermedad. Es en estas condiciones un circuito de ejercicios aeróbicos influye sobre todos los parámetros cardiovasculares, respiratorios y glicémicos (Patiño & Márquez, 2009).

## **Ejercicio aeróbico**

Se los define como ejercicios de baja o moderada intensidad y de alta resistencia enmarcados en el aporte y la demanda de oxígeno, contribuyendo así a mejorar el sistema cardiorrespiratorio. Encontramos actividades como caminar, trotar, bailar, nadar (GeoSalud, 2016).

### ***Características:***

La demanda de oxígeno necesario queda cubierta por el aparato cardiovascular y respiratorio.

### ***Debemos tomar en cuenta:***

El ejercicio en diabéticos es medianamente prolongado y debe estar entre 40 y 60 min. Dependiendo del estatus de complicación que los pacientes presentan.

## **Evaluación previa y posterior a la realización del circuito de ejercicios aeróbicos.**

### **Prueba de la Caminata de los 6 minutos**

La prueba se basa fundamentalmente en una evaluación de la capacidad del organismo para someterse a ejercicio y determinar cuantitativa y subjetivamente el estado del paciente. Dentro del aspecto cuantitativo ingresan la distancia recorrida en el tiempo marcado, y el valor de la frecuencia cardiaca y la saturación de O<sub>2</sub>. Ahora dentro de la parte subjetiva la escala de Borg que determina la sensación de esfuerzo percibido por una persona y así su disnea.

Para el fin requerido ningún paciente presenta contraindicación. La prueba se realizará en un sitio cálido y seguro donde se marcarán 30m de distancia colocando conos de colores al inicio y al final del recorrido, subsecuentemente este se volverá a marcar cada 3 metros, a continuación, se le guiará al paciente para la realización de la prueba indicándole que debe recorrer las veces que sean necesarias el trayecto rodeando los conos en un periodo de 6 minutos, mismos que serán finalizados con la palabra PARE por parte del encargado al terminar el tiempo. Antes de iniciar el paciente debe estar totalmente en reposo y mientras realiza la

prueba indicarle que debe guardar completo silencio y mantener una caminata constante, acelerada y en el límite de su tolerancia sin que esta se convierta en trote. Finalizada la prueba el encargado señalará el sitio donde el individuo paró para luego realizar la medición del recorrido que tuvo, mientras tanto se le mostrará gráfica y numéricamente la escala de Borg (Gutierrez, 2008).

## CIRCUITO DE EJERCICIOS AERÓBICOS

Las variables a considerar dentro del circuito en vista del fin perseguido son Frecuencia Cardíaca y Saturación de Oxígeno, serán medidas a través de un Oxímetro de Pulso. Para determinar el porcentaje de Frecuencia cardíaca con el que se trabajará en cada fase se consideró la sugerencia de (Chicharro) de paulatinamente incrementar el porcentaje de Frecuencia cardíaca hasta llegar al 70% como valor óptimo para estos pacientes. Se aplicará la formula universal para el cálculo que corresponde a  $(220 - \text{edad}) * \% \text{ requerido}$  en cada fase.

**Tabla 2**  
*Fases de circuito aeróbico*

<b>FASES</b>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Inicial o de acondicionamiento 50% de la Fc máx. (5 semanas)</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Entrenamiento 60% de la Fc máx. (8 semanas)</li> </ul>
<ul style="list-style-type: none"> <li>• Final o de impacto 70% de la Fc máx. (5 semanas)</li> </ul>

Elaboración: Yadira Flores  
Nota: FC= Frecuencia Cardíaca / Máx= Máxima  
Fuente: (Chicharro, 2006)

Las actividades a realizarse en la fase inicial o de acondicionamiento del circuito serán aleatorias según la respuesta de los individuos al periodo de adaptación, a partir de la fase de entrenamiento el ejercicio será constante según lo planificado cabe mencionar que se incrementará la frecuencia cardíaca en cada fase para así lograr la resistencia cardiorrespiratoria. Esta frecuencia cardíaca se elevará mediante la intensidad del ejercicio ejecutado y la duración.

## FASE 1 (INICIAL / ACONDICIONAMIENTO)

### Objetivo de la fase 1:

-Reconocer el estado de la condición patológica y la respuesta de los pacientes con respecto al ejercicio físico aplicado en esta fase.

### Recomendaciones:

- Iniciar el ejercicio 1 h luego de haber sido aplicada la insulina.
- Sugerirles llevar una dieta equilibrada principalmente con la ingesta de alimentos antes de realizar el ejercicio.
- Solicitar que reporten cualquier inconveniente que manifiesten durante el desarrollo de la actividad con respecto a descompensaciones, mareos, fatiga excesiva.

### Actividad Terapéutica:

**Tabla 3**  
*Fase de acondicionamiento circuito aeróbico*

50% Fc	1	2	3	4	5		
	Ejercicios respiratorios 5 min.	Ejercicios respiratorios 5 min.	Ejercicios respiratorios 5 min.	Ejercicios respiratorios 5 min.	Ejercicios respiratorios 5 min.		
	Calistenia Min.	10 min.	Calistenia min.	10 Min.	Calistenia Min.	10 Min.	
55 minutos al día	Bailo terapia 30 min.	Caminata ligera 20 min. Estiramientos 10 Min.		Bailo terapia 30 min.	Caminata ligera 20 min. Estiramientos 10 min.		Bailo terapia 30 min.
	Vuelta a la calma 10 min.	Vuelta a la calma 10 min.	Vuelta a la calma 10 min.	Vuelta a la calma 10 min.	Vuelta a la calma 10 min.	Vuelta a la calma 10 min.	

Elaboración: Yadira Flores  
Nota: Fc= Frecuencia Cardiaca / Min= Minutos  
Fuente: (Chicharro, 2006)

## FASE 2 (ENTRENAMIENTO)

### Objetivo de la fase 2:

-Entrenar secuencialmente al paciente mediante ejercicios aeróbicos previamente programados.

### Recomendaciones:

-Iniciar el ejercicio 1 h luego de haber sido aplicada la insulina.

-Sugerirles llevar una dieta equilibrada principalmente con la ingesta de alimentos antes de realizar el ejercicio.

- Solicitar que reporten cualquier inconveniente que manifiesten durante el desarrollo de la actividad con respecto a descompensaciones, mareos, fatiga excesiva.

-Recomendar repetir 1 vez en casa la actividad de ejercicios respiratorios.

### **Actividad Terapéutica:**

**Tabla 4**  
*Fase de entrenamiento circuito aeróbico*

<b>60% Fc</b>	<b>LUNES</b>	<b>MARTES</b>	<b>MIÉRCOLES</b>	<b>JUEVES</b>	<b>VIERNES</b>	
	Ejercicios respiratorios 5 min.	Ejercicios respiratorios 5 min.	Ejercicios respiratorios 5 min.	Ejercicios respiratorios 5 min.	Ejercicios respiratorios 5 min.	
(Lunes, Miércoles y Viernes) 60 min al día	Calistenia 10 Min.	Calistenia 10 min.	Calistenia 10 min.	Calistenia 10 Min.	Calistenia 10 min.	
	Bailo terapia 35 min.	Gimnasia rítmica con bastones, 30 min	con Estiramientos 10 min.	Caminata moderada 15 min	Gimnasia rítmica con bastones, 30 min	Bailo terapia 35 min.
(Martes y Jueves) 55 minutos al día	Vuelta a la calma con ejercicios respiratorios 10 min.	Vuelta a la calma con ejercicios respiratorios 10 min	Trote ligero 10 min	Vuelta a la calma con ejercicios respiratorios 10 min.	Vuelta a la calma con ejercicios respiratorios 10 min.	

Elaboración: Yadira Flores  
Nota: Fc= Frecuencia Cardiaca / Min= Minutos  
Fuente: (Chicharro, 2006)

### **FASE 3 (FINAL O DE IMPACTO)**

#### **Objetivo de la fase 3:**

- Evidenciar la estandarización de los niveles de frecuencia cardiaca y saturación.

#### **Recomendaciones:**

-Iniciar el ejercicio 1 h luego de haber sido aplicada la insulina.

-Sugerirles llevar una dieta equilibrada principalmente con la ingesta de alimentos antes de realizar el ejercicio.

- Solicitar que reporten cualquier inconveniente que manifiesten durante el desarrollo de la actividad con respecto a descompensaciones, mareos, fatiga excesiva.

- Recomendar repetir en casa 2 veces al día la actividad de ejercicios respiratorios y 1 vez cada dos días los estiramientos.

- Motivar a la asistencia para que el circuito de resultados permanentes.

**Actividad Terapéutica:**

**Tabla 5**  
*Fase Final de circuito aeróbico*

70% Fc	LUNES	MARTES	MIERCOLES	JUEVES	VIERNES
60 minutos al día	Ejercicios respiratorios 5 min.	Ejercicios respiratorios 5 min.	Ejercicios respiratorios 5 min.	Ejercicios respiratorios 5 min.	Ejercicios respiratorios 5 min.
	Calistenia 10 Min.	Calistenia 10 min.	Calistenia 10 min.	Calistenia 10 min.	Calistenia 10 min.
	Bailo terapia 40 min.	Gimnasia rítmica con bastones, 40 min	Caminata intensa 15 min Estiramientos 10 min. Trote moderado 10 min	Gimnasia rítmica con bastones, 40 min	Bailo terapia 40 min.
	Vuelta a la calma con ejercicios respiratorios 5 min.	Vuelta a la calma con ejercicios respiratorios 5 min.	Vuelta a la calma con ejercicios respiratorios 10 min.	Vuelta a la calma con ejercicios respiratorios 5 min.	Vuelta a la calma con ejercicios respiratorios 5 min.

Elaboración: Yadira Flores  
Nota: Fc= Frecuencia Cardiaca / Min= Minutos  
Fuente: (Chicharro, 2006)

**DESCRIPCIÓN DE LOS COMPONENTES DEL CIRCUITO DE EJERCICIOS AERÓBICOS**

**Ejercicios respiratorios**

Conjunto de ejercicios con pautas definidas que están destinados a mejorar la capacidad pulmonar. Básicamente la técnica empleada es la misma se toma aire por la nariz (inhalar) se sostiene la respiración contando 3 segundos y se procede a expulsar el aire por la boca (exhalar) con ligera variabilidad en la exhalación (Albarracin, s.f.).

**Respiración abdomino diafragmática:** El paciente deberá colocar sus manos sobre el abdomen esto hará que tome conciencia de la correcta entrada y salida de aire de su organismo (Albarracin, s.f.).



*Fotografía 1: Respiración abdomino diafragmática  
Elaboración: Yadira Flores*

**Labios fruncidos:** El individuo inhalará profundamente y sostendrá la respiración luego exhalará con los labios fruncidos simulando soplar una vela (Albarracin, s.f.).



*Fotografía 2: Respiración con labios fruncidos  
Elaboración: Yadira Flores*

**Empañar un espejo:** El individuo inhalará profundamente y sostendrá la respiración luego exhalará con la boca abierta en un solo episodio simulando empañar un espejo, sacando así todo el aire contenido (Albarracin, s.f.).



*Fotografía 3: Respiración simulando empañar un espejo  
Elaboración: Yadira Flores*

**Pronunciar una “S”:** se sitúan las manos hacia lateral, se pide al paciente que inspire y sostenga la respiración por el tiempo establecido luego exhale el aire sostenido

mediante la pronunciación de un “S” (Albarracin, s.f.).



*Fotografía 4: Respiración pronunciando una “S”  
Elaboración: Yadira Flores*

### **Calistenia**

Grupo de ejercicio realizados previo a una actividad, que se encargan de preparar las articulaciones y los grupos musculares para los movimientos de alto impacto. Se los realiza a nivel de cabeza, miembros superiores, tronco y miembros inferiores (Chicharro, 2006).

En el circuito se realizará 1 serie con 10 repeticiones por cada articulación.



*Fotografía 5: Grupo de ejercicios calisténicos  
Elaboración: Yadira Flores*

### **Bailo terapia**

Grupo de ejercicios realizados mediante el baile, lo que permite que la persona que los realiza entre en sincronía de mente y cuerpo, permitiéndole obtener múltiples beneficios esta entre estos la liberación de endorfinas, también encontramos el efecto que ejerce el baile a nivel del sistema cardiorrespiratorio y claro está el hecho de disfrutar de un momento de esparcimiento ayudando a disminuir el stress (Miranda, 2016).

Para el fin que buscamos la bailo terapia se centrará principalmente en incrementar la intensidad a medida que transcurre el tiempo de aplicación de esta en las diferentes fases del circuito, esta intensidad variará por los ritmos utilizados para ejecutar la actividad, que irán desde ritmos ligeros como el pasacalle, san Juanito, merengue lento y cumbia en la primera fase. En la fase de entrenamiento se utilizarán ritmos de bomba y música popular ecuatoriana, merengue, y reguetón, en la fase final estarán ritmos más acelerados como el threeball, reguetón, samba y cumbias electrónicas. Los movimientos se basan en desplazamientos que no van más allá del 1.50m de diámetro mismos en los que se incorporan diferentes movimientos propios de los diferentes ritmos aplicados.



*Fotografía 6: Pacientes del club de diabéticos realizando bailo terapia  
Elaboración: Yadira Flores*

### **Gimnasia rítmica con bastones**

Es una práctica deportiva donde se desarrollan movimientos corporales con música de fondo, esto quiere decir que es un tipo danza puesto que ocupa pasos de ésta, pero a diferencia se recurren a rutinas series y repeticiones establecidas y tiene la característica peculiar de utilizar aditamentos como bastones, pelotas, cintas y cuerdas (Porto, 2018).

Dentro del circuito al igual que en la bailo terapia existirán desplazamientos no mayores a 1.50m de diámetro, se ejecutarán en todos los movimientos a realizarse 2 series de 15 repeticiones en la segunda fase y de 20 repeticiones en la tercera fase. Estos movimientos se los realizara acompañados de un bastón circular de madera con una longitud de 80cm se trabajarán miembros superiores e inferiores.



*Fotografía 7: Gimnasia rítmica con bastones miembro superior y tronco  
Elaboración: Yadira Flores*



*Fotografía 8: Gimnasia rítmica con bastones miembro inferior  
Elaboración: Yadira Flores*

## **Caminata**

La caminata se define como una actividad física que utiliza un ritmo y velocidad constante que varía según el individuo desee. Implica una coordinación de todo el cuerpo, alternando las piernas una a la vez y oscilando ambos brazos (Bembibre, 2012).

La caminata realizada en el circuito se divide en ligera, moderada e intensa. Según la fase en la que se vaya a aplicar la intensidad varía según los parámetros de frecuencia cardíaca máxima es decir 50%, 60% y 70% se le pedirá al paciente que recorra el perímetro del lugar de entrenamiento que tiene una medida exacta de 81.03m las veces que sean necesarias hasta que reciba la orden de parar por parte del encargado.



*Fotografía 9: Caminata  
Elaboración: Yadira Flores*

## **Trote**

Jogging o más conocido como trote consiste en desplazarse de un sitio a otro de forma más acelerada que en una caminata, pero más pausada que en una carrera (Editorial Definición MX, 2014).

Del mismo modo que en la caminata se recorrerá el perímetro que corresponde a 83.03m a diferentes intensidades dependiendo de la fase, en la de entrenamiento se trabajará al 60% y en la final al 70% cuando se practique este ejercicio se les pedirá a los participantes que se mantengan en completo silencio y pongan en práctica los diferentes ejercicios respiratorios según se los vaya indicando el encargado, además de parar cuando este de la orden.



*Fotografía 10: Trote  
Elaboración: Yadira Flores*

## **Estiramientos**

Consideramos estiramientos a las técnicas basadas en elongar al musculo con el fin de que éste pueda adquirir mayor flexibilidad y pueda reducir la tensión (Medical Exercise, s.f.).

Los estiramientos serán utilizados dentro de la fase inicial de nuestro protocolo como actividad independiente, posteriormente en la segunda y tercera fase serán incluidos dentro de la actividad de vuelta a la calma. El encargado guiará al paciente para que éste ejecute auto estiramientos serán 2 series de 1 repetición con 5 movimientos fundamentales que el individuo realizará, cada movimiento tendrá un lapso de duración de 20 segundos.



Fotografía 11: Estiramientos  
Elaboración: Yadira Flores

### **Vuelta a la calma**

Con respecto a esto (Chicharro) afirma que la vuelta a la calma en estos pacientes tiene una importancia especial ya que ayuda a prevenir la hipotensión postejercicio. Dado esta condición es primordial que el circuito cuente con este parámetro a la hora de su aplicación. Este proceso consiste en desacelerar paulatinamente el incremento de la frecuencia cardíaca para restablecer al individuo; y lo logramos mediante la unificación de varias actividades del circuito entre estas tenemos las siguientes:

- Caminata Moderada.
- Caminata Ligera.
- Ejercicios respiratorios.
- Estiramientos.

## **METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN**

### **NIVEL DE LA INVESTIGACIÓN**

#### **Exploratoria**

En el desarrollo de las diferentes fases que estructuran el circuito de ejercicios aeróbicos se fueron observando cambios paulatinamente tanto en frecuencia cardiaca como en saturación de oxígeno, estos cambios colaboraron en mejorar la resistencia cardiorrespiratoria de los pacientes que era el fin buscado.

### **TIPO DE INVESTIGACIÓN**

Varios tipos de investigación fueron empleados:

#### **Investigación Explicativa**

Luego de establecer teóricamente todo lo relacionado a la temática, y tras haber aplicado el circuito, se obtuvieron datos de los diferentes parámetros evaluados, datos que fueron analizados y en lo posterior explicados de forma clara y concisa para evidenciar la efectividad del circuito mediante el cambio cardiorrespiratorio que se evidencio en los pacientes adultos mayores del club de diabéticos del Hospital General Docente Riobamba.

#### **Tipo Pura / básica**

Por otro lado, se centra en principios fundamentales y análisis que garantizan la veracidad de la información y la efectividad de los ejercicios aeróbicos terapéuticos sobre la condición patológica de los pacientes diabéticos.

#### **Tipo Aplicada**

La finalidad del trabajo investigativo es planificar un circuito de ejercicios aeróbicos que serán aplicados y utilizados por pacientes para mejorar su condición patológica.

## **DISEÑO DE LA INVESTIGACIÓN**

### **Diseño de campo**

Desde el momento en que se planteó el problema y la posible solución se logró establecer el sitio donde se desarrollaría la aplicación del circuito; y los beneficiarios en este caso fueron los pacientes del club de diabéticos del Hospital General Docente Riobamba, y es la interacción entre el investigador y los pacientes lo que hace que este trabajo sea de campo.

### **Diseño Longitudinal**

Es longitudinal, y corresponde al estudio, valoración y tratamiento de un grupo de pacientes en un periodo de tiempo, periodo en el que se desarrollaron planificaciones para la aplicación de un circuito que tiene como característica principal fases que lo estructuran y que deben ser aplicadas en un tiempo determinado para lograr alcanzar el fin requerido.

### **Diseño Prospectivo**

Se parte de un entrenamiento ya establecido en una población determinada. Se procede a evaluar al individuo para comprobar su estado físico y las condiciones que presenta para someterse a un circuito enfocado a mejorar la resistencia cardiorrespiratoria, la evolución del paciente será permanentemente valorada para marcar la diferencia del antes y después de este grupo.

### **Diseño Cualitativo/Cuantitativo**

Se realizó una evaluación pre y post aplicación del circuito de ejercicios aeróbicos, empleando una prueba que contiene la Escala de Borg, misma que se usa para que el paciente describa y sitúe su nivel de disnea, determinado así su respuesta a la fatiga.

Con respecto a lo cuantitativo fue importante procesar los valores de frecuencia cardiaca y saturación, para obtener resultados veraces de porcentaje, varianza y desviación estándar que sustenten el beneficio de la aplicación del circuito de ejercicios aeróbicos y en sí de la actividad física terapéutica.

## **MÉTODO DE LA INVESTIGACIÓN**

Se aplicaron diferentes métodos que permitieron un mejor manejo de la investigación.

### **Método Científico**

Se basa en las investigaciones realizadas por diferentes especialistas y entidades sobre la actividad física terapéutica y su aplicación para alcanzar el bienestar físico, específicamente trata sobre los ejercicios de tipo aeróbico y sus múltiples beneficios sobre el paciente diabético, en especial se centra en los cambios que produce sobre el sistema cardiorrespiratorio.

### **Método Deductivo**

Con el método deductivo observamos la problemática de manera general, cómo afecta la enfermedad al paciente adulto mayor diabético para determinar mediante el análisis de las conclusiones particulares que existen métodos terapéuticos que ayudan a enfrentar las complicaciones dictándonos los pasos a seguir para planificar un circuito aeróbico que este en pro del mantenimiento paliativo de la diabetes.

### **Método Descriptivo**

Se logra medir cuantitativa y cualitativamente el cambio respiratorio, además de recabar información sobre los conceptos de nuestra temática, para ir argumentando las posibles soluciones y estableciendo las directrices que guiaran la planificación y ejecución del circuito aeróbico

## **TÉCNICAS E INSTRUMENTOS PARA LA RECOLECCIÓN DE DATOS**

### **TÉCNICAS**

#### ***Observación***

Como técnica principal está la observación para verificar los cambios cualitativos y cuantitativos con respecto a resistencia y fatiga por parte del paciente y su sistema cardiorrespiratorio.

### ***Prueba***

La prueba realizada fue la de la caminata de los 6 minutos el fin de la aplicación de esta fue valorar inicial y finalmente al paciente para comparar la evolución en cuanto a la distancia recorrida en 6 minutos y la disnea que presenta.

### **INSTRUMENTOS**

Los instrumentos utilizados fueron:

- Ficha de Evolución
- Oxímetro de pulso

### **POBLACION**

El universo corresponde a los pacientes del Club de Diabéticos del Hospital General Docente Riobamba. Para el fin del proyecto se manejaron criterios de inclusión y exclusión para elegir a los pacientes beneficiarios. La característica que se utilizo fue seleccionar a todos aquellos pacientes adultos mayores es decir que tengan 65 años o más de edad, portadores de diabetes mellitus II, que no tenga contraindicación al ejercicio físico tras realizar este proceso se obtuvo como población a 25 pacientes adultos mayores portadores de la patología.

La investigación fue realizada en base a normas APA (American Psychological Association). Con programas informáticos como: Microsoft Word para la edición del texto, Microsoft Power Point para la edición y reproducción de diapositivas y el IBM SPSS Statistics 23 para el análisis, procesamiento y tabulación datos.

## RESULTADOS

**Tabla 6**

*Estadísticos descriptivos Fase de Acondicionamiento 50% Frecuencia Cardíaca Post Ejercicio*

	N	Mínimo	Máximo	Desviación estándar	Varianza
Semana 1	25	77	121	6,099	37,193
Semana 3	25	76	115	5,507	30,327
Semana 5	25	76	110	5,275	27,823
N válido (por lista)	25				

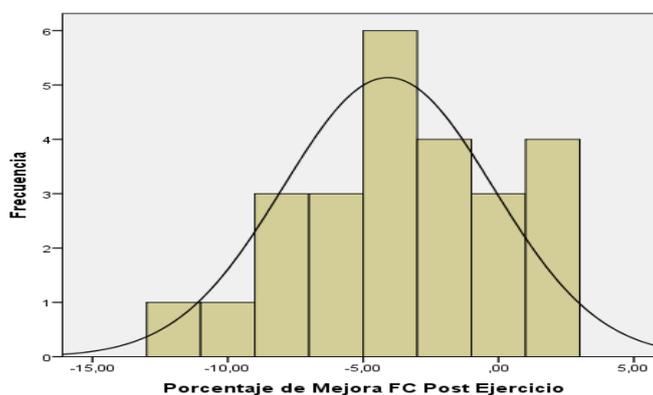
Elaboración: Yadira Flores

**Tabla 7**

*Porcentaje de Mejora Fase de acondicionamiento 50% Frecuencia Cardíaca Post Ejercicio*

Válido	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
-12,00	1	4,0	4,0	4,0
-11,00	1	4,0	4,0	8,0
-9,00	2	8,0	8,0	16,0
-8,00	1	4,0	4,0	20,0
-7,00	1	4,0	4,0	24,0
-6,00	2	8,0	8,0	32,0
-5,00	4	16,0	16,0	48,0
-4,00	2	8,0	8,0	56,0
-3,00	1	4,0	4,0	60,0
-2,00	3	12,0	12,0	72,0
,00	3	12,0	12,0	84,0
1,00	2	8,0	8,0	92,0
2,00	2	8,0	8,0	100,0
Total	25	100,0	100,0	

Elaboración: Yadira Flores



*Gráfico 1*

Elaboración: Yadira Flores

## ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN

La Frecuencia Cardíaca post ejercicio en la fase de acondicionamiento obtuvo una ligera disminución en desviación estándar que inicio en 6.099 y llego a 5.27 y una varianza que inicio en 37.19 y termino en 27,82, situando así a 4 personas que representan el 16% con aumentaros su Frecuencia Cardíaca, 3 personas que son el 12% que mantienen sus valores y 18 que representan al 72% que mantuvieron o disminuyeron sus valores, se justifican las respuestas en negativo por el descenso de los valores, esta fase mantuvo una duración de fase de 5 semanas.

**Tabla 8**  
*Estadísticos descriptivos Fase de entrenamiento 60% Frecuencia Cardíaca Post Ejercicio*

	N	Mínimo	Máximo	Desviación estándar	Varianza
Semana 7	25	77	112	5,276	27,833
Semana 9	25	75	109	4,981	25,810
Semana 11	25	77	108	5,006	24,973
Semana 13	25	79	108	4,874	23,757
N válido (por lista)	25				

Elaboración: Yadira Flores

**Tabla 9**  
*Porcentaje de Mejora Fase de Entrenamiento 60% Frecuencia Cardíaca Post Ejercicio*

Válido	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
-7,00	2	8,0	8,0	8,0
-6,00	2	8,0	8,0	16,0
-4,00	4	16,0	16,0	32,0
-3,00	7	28,0	28,0	60,0
-2,00	4	16,0	16,0	76,0
-1,00	3	12,0	12,0	88,0
,00	3	12,0	12,0	100,0
Total	25	100,0	100,0	

Elaboración: Yadira Flores

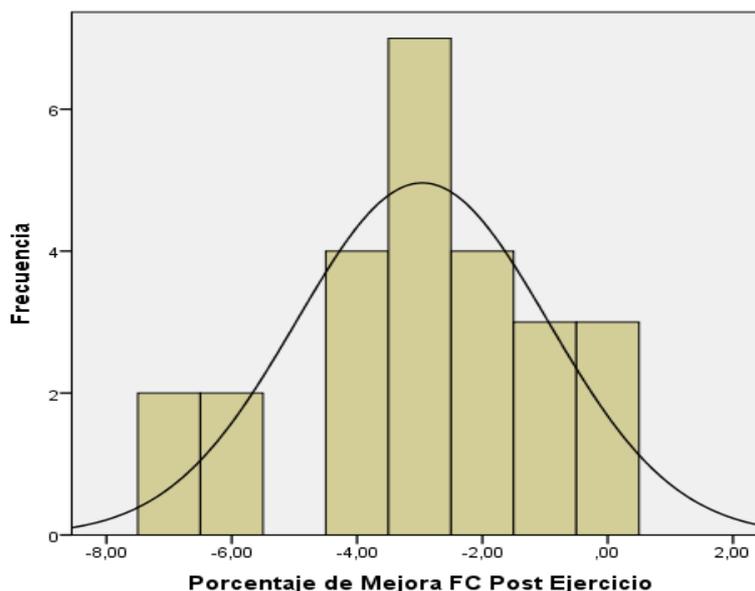


Gráfico 2

Elaboración: Yadira Flores

## ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN

El resultado de la fase de entrenamiento con respecto a Frecuencia Cardíaca post ejercicio fue favorable pues la desviación estándar ligeramente se redujo de 5.27 a 4.87 y la varianza de 27.83 a 23.75 colocando a 3 personas que corresponden al 12 % como pacientes que no mostraron cambios dado que mantuvieron sus valores y a 22 personas que son el 88% con modificaciones favorables en reducción de Frecuencia Cardíaca tras la aplicación de esta fase que duro 8 semanas. se justifican las respuestas en negativo por el descenso de la Frecuencia Cardíaca.

**Tabla 10**  
Estadísticos descriptivos Fase Final 70% Frecuencia Cardíaca Post Ejercicio

	N	Mínimo	Máximo	Desviación estándar	Varianza
Semana 15	25	77	108	4,749	23,543
Semana 16	25	85	93	4,595	24,590
Semana 17	25	76	106	4,483	22,023
N válido (por lista)	25				

Elaboración: Yadira Flores

**Tabla 11**  
Porcentaje de Mejora Fase de Final 70% de Frecuencia Cardíaca Post Ejercicio

Válido	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
-5,00	1	4,0	4,0	4,0
-4,00	1	4,0	4,0	8,0
-3,00	5	20,0	20,0	28,0
-2,00	7	28,0	28,0	56,0
-1,00	8	32,0	32,0	88,0
,00	1	4,0	4,0	92,0
1,00	1	4,0	4,0	96,0
8,00	1	4,0	4,0	100,0
Total	25	100,0	100,0	

Elaboración: Yadira Flores

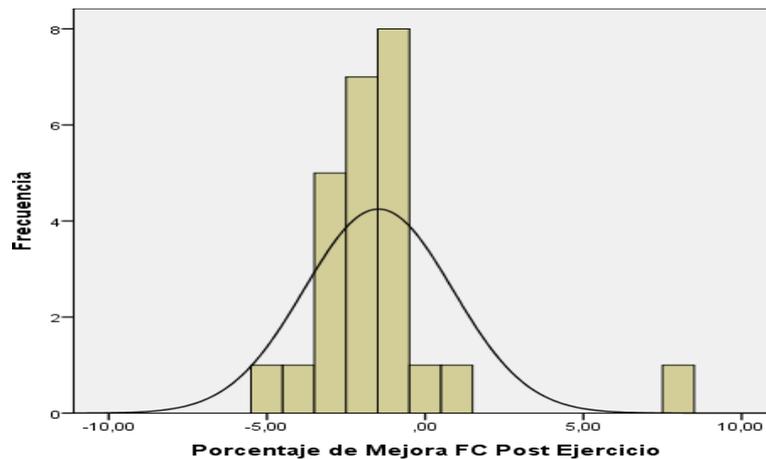


Gráfico 3

Elaboración: Yadira Flores

## ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN

Los datos de la fase final de Frecuencia Cardíaca post ejercicio fueron positivos para el fin buscado, situando una reducción en la desviación estándar pues se redujo de 4.74 a 4.48 y la varianza de 23.54 a 22.023 colocando así a 2 personas que corresponden al 8 % como pacientes que elevaron su Frecuencia Cardíaca, 1 persona que corresponde al 4% que no mostro variación en sus valores, y a 22 personas que son el 88% con cambios favorables en reducción de Frecuencia Cardíaca tras la aplicación de esta fase que duro 5 semanas, concluyendo así el circuito. Se justifican los valores en negativo por el descenso de la frecuencia cardíaca.

**Tabla 12**  
*Estadísticos descriptivos Fase de Acondicionamiento 50% Saturación de Oxígeno Post Ejercicio*

	N	Mínimo	Máximo	Desviación estándar	Varianza
Semana 1	25	84	93	2,489	6,193
Semana 3	25	86	94	1,828	4,340
Semana 5	25	87	94	1,711	4,927
N válido (por lista)	25				

Elaboración: Yadira Flores

**Tabla 13**  
*Porcentaje de Mejora Fase de Acondicionamiento 50% Saturación de Oxígeno Post Ejercicio*

Válido	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
-1,00	3	12,0	12,0	12,0
,00	4	16,0	16,0	28,0
1,00	9	36,0	36,0	64,0
2,00	2	8,0	8,0	72,0
3,00	4	16,0	16,0	88,0
4,00	2	8,0	8,0	96,0
5,00	1	4,0	4,0	100,0
Total	25	100,0	100,0	

Elaboración: Yadira Flores

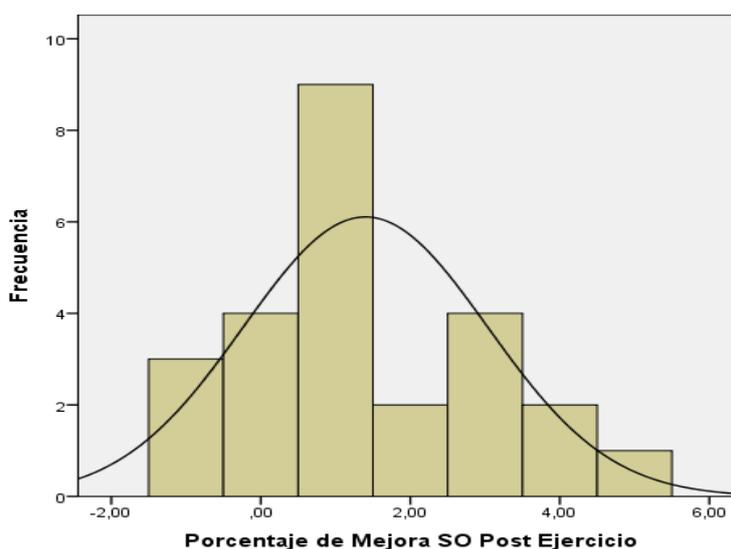


Gráfico 4

Elaboración: Yadira Flores

## ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN

Con respecto a la Saturación de Oxígeno post ejercicio en la fase de acondicionamiento se obtuvo una progresiva disminución en desviación estándar que inicio en 2,48 y llego a 1.71, además de una varianza que inicio en 6.19 y termino en 4.92, situando así a 18 personas que representan el 72% como pacientes que aumentaron sus valores de Saturación de Oxígeno, 4 personas que corresponden al 16% que no mostraron cambios en sus valores y 3 personas que representan al 12% que redujeron sus valores, se justifican las respuestas aleatorias por ser un periodo de acondicionamiento, con una duración de fase de 5 semanas.

**Tabla 14**  
Estadísticos descriptivos Fase de Entrenamiento 60% Saturación de Oxígeno Post Ejercicio

	N	Mínimo	Máximo	Desviación estándar	Varianza
Semana 7	25	88	94	1,750	4,623
Semana 9	25	86	96	1,837	3,373
Semana 11	25	86	95	1,660	3,460
Semana 13	25	87	96	1,638	3,377
N válido (por lista)	25				

Elaboración: Yadira Flores

**Tabla 15**  
Porcentaje de Mejora Fase de Entrenamiento 60% Saturación de Oxígeno Post Ejercicio

Válido	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
-2,00	1	4,0	4,0	4,0
,00	2	8,0	8,0	12,0
1,00	21	80,0	80,0	92,0
2,00	2	8,0	8,0	100,0
Total	25	100,0	100,0	

Elaboración: Yadira Flores

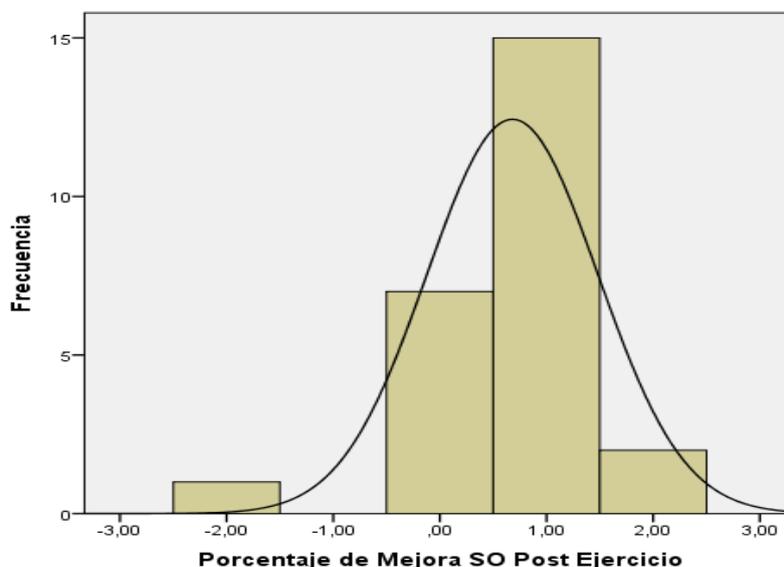


Gráfico 5

Elaboración: Yadira Flores

## ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN

El resultado de la fase de entrenamiento con respecto a Saturación de Oxígeno post ejercicio fue favorable pues la desviación estándar ligeramente se redujo de 1.75 a 1.63 y la varianza de 4.62 a 3.37 colocando a 1 persona que corresponde el 4 % como paciente que redujo su Saturación de Oxígeno, 2 personas que suman un 8% que no muestran cambios dado que mantuvieron sus valores y a 23 personas que son el 88% con modificaciones favorables en aumento de Saturación de Oxígeno tras la aplicación de esta fase que tuvo un tiempo de duración de 8 semanas.

**Tabla 16**  
*Estadísticos descriptivos Fase Final 70% Saturación de Oxígeno Post Ejercicio*

	N	Mínimo	Máximo	Desviación estándar	Varianza
Semana 15	25	88	98	1,699	3,293
Semana 16	25	87	95	1,677	3,357
Semana 17	25	89	99	1,556	3,227
N válido (por lista)	25				

Elaboración: Yadira Flores

**Tabla 17**  
*Porcentaje de Mejora Fase Final 70% Saturación de Oxígeno Post Ejercicio*

Válido	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
-1,00	1	4,0	4,0	4,0
,00	1	4,0	4,0	8,0
1,50	23	92,0	92,0	100,0
Total	25	100,0	100,0	

Elaboración: Yadira Flores

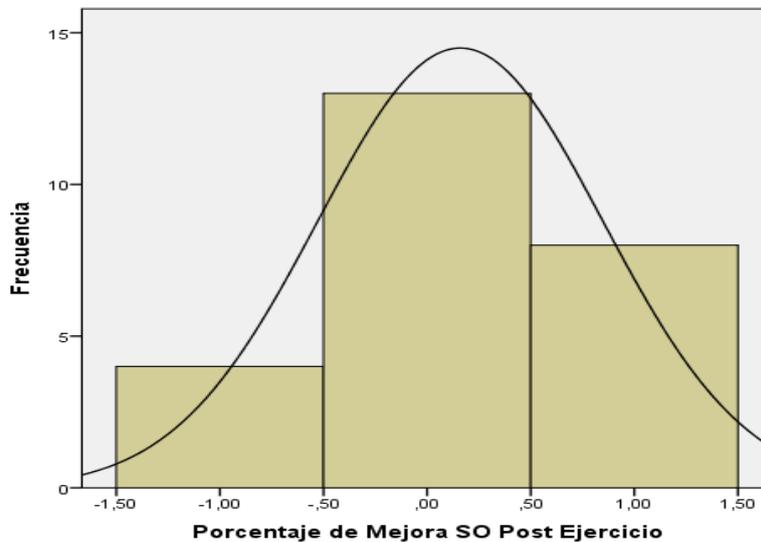


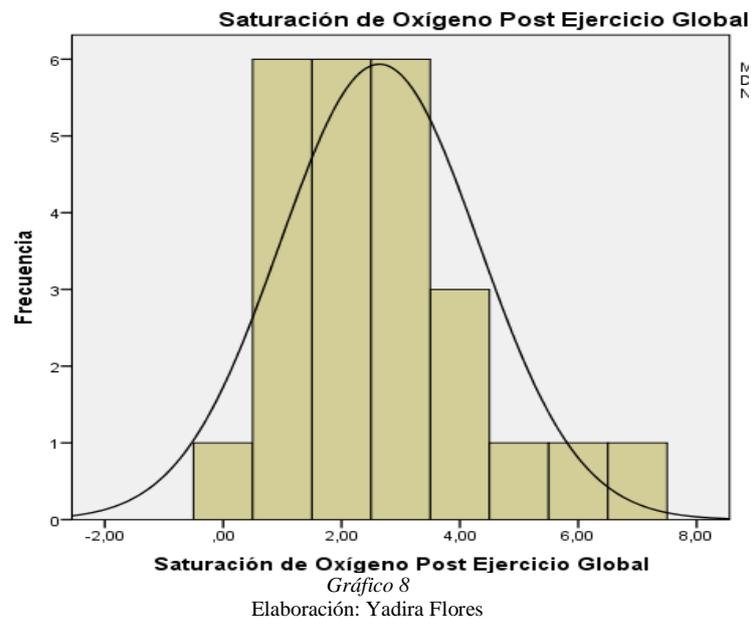
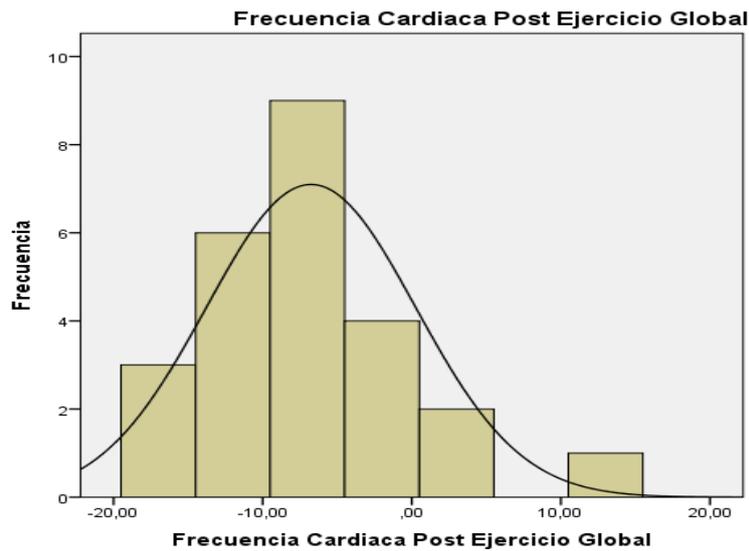
Gráfico 6

Elaboración: Yadira Flores

## ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN

Los datos de la fase final de saturación de oxígeno post ejercicio fueron positivos situando una reducción en la desviación estándar pues se redujo de 1.69 a 1.55 y la varianza de 3.29 a 3.22 colocando así a 1 persona que corresponde el 4 % como paciente que redujo su Saturación de Oxígeno, 1 personas que suman un 4% que no muestran cambios dado que mantuvo sus valores y a 23 personas que son el 92% con modificaciones favorables en aumento de Saturación de Oxígeno tras la aplicación de esta fase que duro 5 semanas, concluyendo así el circuito.

## Frecuencia Cardíaca y Saturación de Oxígeno Global



## INTERPRETACIÓN

### Frecuencia Cardíaca

Con respecto a la Frecuencia Cardíaca global representada en el (Gráfico 7) a través de las 18 semanas se obtuvieron un 12% de personas a quienes no se benefició contra un 88% que mejoró su Frecuencia Cardíaca tras la aplicación del circuito de ejercicios aeróbicos.

### Saturación de Oxígeno

Con respecto a la saturación de Oxígeno Global representada en el (Gráfico 8) a través de las 18 semanas se obtuvieron un 4% de personas a quienes no se benefició contra un 96% que mejoró su Saturación de Oxígeno tras la aplicación del circuito de ejercicios aeróbicos.

## PRUEBA DE LA CAMINATA DE LOS 6 MINUTOS

**Tabla 18**  
*Distancias Recorridas en la prueba*

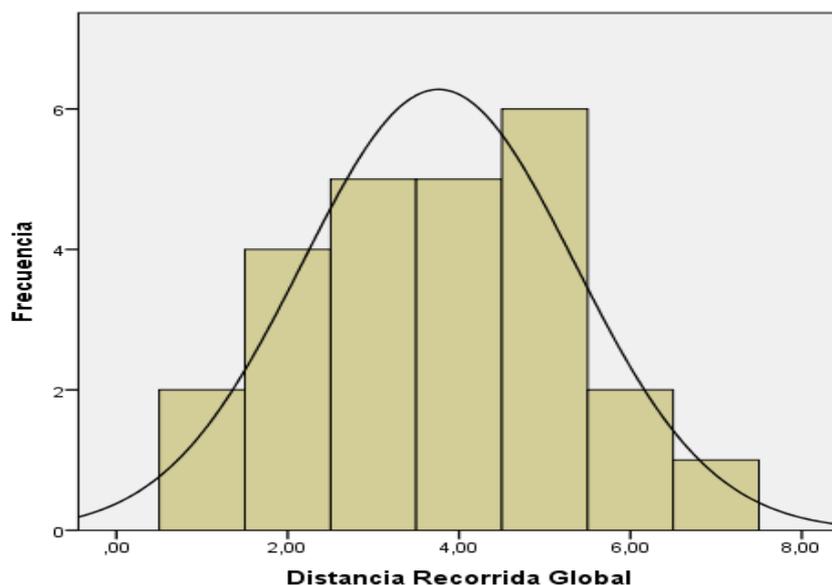
EDAD	Distancia recorrida Inicial	Distancia recorrida Final	Diferencia de distancias
69	372m	391.75m	19.75m
81	411m	425m	14m
75	406.3m	435m	28.7m
65	447m	468.5m	21.5m
79	315m	330m	15m
80	255m	257m	2m
74	332.2m	345m	12.8m
84	308m	314.5m	6.5m
75	341m	345m	4m
74	440m	465m	25m
82	309m	330m	21m
77	401m	420.5m	19.5m
67	460m	480m	20m
65	383.4m	391m	7.6m
72	451.7m	465m	13.3m
75	453m	465m	12m
66	386m	405m	19m
68	419m	435m	16m
76	480.1m	495m	14.9m
83	354.3m	360m	5.7m
76	326m	345.5m	19.5m
82	302.4m	315m	12.6m
65	438m	455m	17m
65	383m	393m	10m
80	339.5m	345m	5.5m

Elaboración: Yadira Flores

**Tabla 19**  
*Porcentaje de mejora en distancia Recorrida Global*

Válido	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
1,00	2	8,0	8,0	8,0
2,00	4	16,0	16,0	24,0
3,00	5	20,0	20,0	44,0
4,00	5	20,0	20,0	64,0
5,00	6	24,0	24,0	88,0
6,00	2	8,0	8,0	96,0
7,00	1	4,0	4,0	100,0
Total	25	100,0	100,0	

Elaboración: Yadira Flores



*Gráfico 9*  
Elaboración: Yadira Flores

## ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN

Se presenta la tabla de recorrido de la prueba de la caminata de los 6 minutos para verificación de distancias recorridas, en cuanto al porcentaje de mejora de la primera a la segunda aplicación los pacientes beneficiados fueron 25 abarcando el 100% de estos la distancia mínima fueron 2m y la máxima 28.7m. situando la desviación estándar en 3.9.

**Tabla 20**  
*Escala de Borg Inicial*

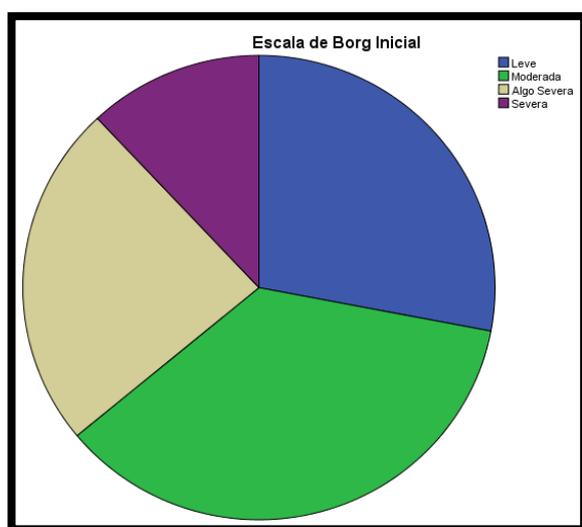
Válido	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Leve	7	28,0	28,0	28,0
Moderada	9	36,0	36,0	64,0
Algo Severa	6	24,0	24,0	88,0
Severa	3	12,0	12,0	100,0
Total	25	100,0	100,0	

Elaboración: Yadira Flores

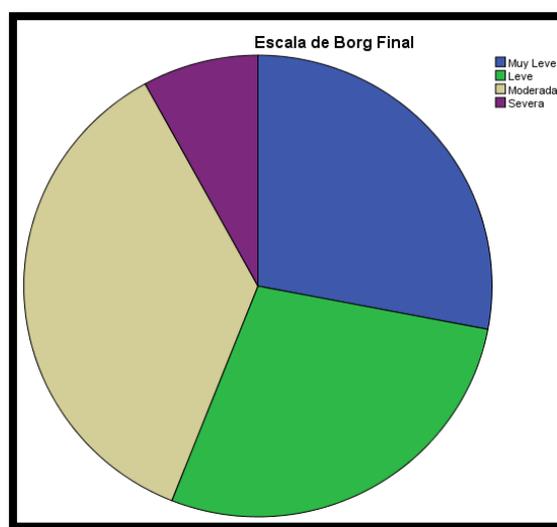
**Tabla 21**  
*Escala de Borg Final*

Válido	Frecuencia	Porcentaje	Porcentaje válido	Porcentaje acumulado
Muy Leve	7	28,0	28,0	28,0
Leve	7	28,0	28,0	56,0
Moderada	9	36,0	36,0	92,0
Algo Severa	2	8,0	8,0	100,0
Total	25	100,0	100,0	

Elaboración: Yadira Flores



*Gráfico 10*  
Elaboración: Yadira Flores



*Gráfico 11*  
Elaboración: Yadira Flores

## ANÁLISIS E INTERPRETACIÓN

### Prueba Inicial

Dentro de la prueba pre aplicación del circuito de ejercicios aeróbicos refirieron su disnea en la escala de Borg: 3 personas que representan el 12% como Severa, 6 personas que representan el 24% como Algo Severa, 9 personas que representan el 36% como Moderada y 7 personas que representan el 28% como Leve.

### Prueba Final

Dentro de la prueba post aplicación del circuito de ejercicios aeróbicos refirieron su disnea en la escala de Borg: 2 personas que representan el 8% como Algo Severa, 9 personas que representan el 36% como moderada, 7 personas que representan el 28% como Leve y 7 personas que representan el 28% como Muy Leve

## DISCUSIÓN

El proyecto de investigación Circuito de ejercicios aeróbicos para mejorar la resistencia cardiorrespiratoria en pacientes del club de diabéticos del Hospital General Docente Riobamba se basó en aplicar ejercicios aeróbicos que en conjunto reducen los elevados valores de frecuencia cardiaca, y previenen las posibles complicaciones posteriores a no tolerar el incremento de la frecuencia cardiaca frente al estrés del ejercicio físico. Recordemos que si el paciente presente patologías como la diabetes y mientras más avanzada es la edad del individuo lo vuelve mas susceptible a un sin número de riesgos, y es ahí donde radica la utilidad de los ejercicios, que ayudan a captar óptimamente el oxígeno mejorando así el Vo2max (potencia aeróbica máxima) al suceder esto se incrementa la Saturación de Oxígeno y finalmente se ejerce un mejor control sobre la frecuencia cardiaca.

El estudio se basó en las recomendaciones de (Chicharro) en su obra titulada Fisiología del ejercicio, donde habla del beneficio que ejerce la actividad física en diabéticos, y da pautas para la planificación y prescripción de un circuito. Se decidió crear un circuito compuesto de 3 fases, al finalizar estas fases los resultados fueron bastante favorables puesto que la frecuencia cardiaca global post ejercicio mejoró en un 88% de pacientes, contra un 12% que no mostraron resultados de cambio en sus valores, con respecto a la saturación de Oxígeno un 4% de personas no mostraron cambios contra un 96% en quienes el circuito mejoró su Saturación de Oxígeno, por otro lado está la prueba inicial y final denominada caminata de los 6 minutos donde el 100% de los participantes mejoraron la distancia que debían recorrer, y a la vez su índice en la escala de Borg en un 85%. Para aseverar la eficacia del ejercicio aeróbico se consultaron trabajos investigativos que concordaban con lo ya expuesto del beneficio del ejercicio aeróbico, tal es el caso de (García Moya, 2011) y su obra titulada: “aplicación de ejercicios aeróbicos para rescatar y potencializar capacidades funcionales en personas de 60 a 75 años que residen en el hogar Sagrado corazón de Jesús en la ciudad de Ambato.”

## CONCLUSIONES

- La evaluación previa ayudó a esclarecer la condición física de los pacientes, enfocándose en las determinantes de frecuencia cardíaca y saturación de oxígeno. El 100% de los casos que se sometieron a actividad física de evaluación, arrojaron cambios que muestran incremento importante en frecuencia cardíaca y descompensación en saturación de oxígeno, esto mostró que a pesar de realizar a diario actividad física, esta actividad no cubría la demanda requerida en cuanto a la resistencia cardiorrespiratoria. Todo este análisis orientó la planificación de un circuito adecuado para los déficits que el paciente presentaba.
- Tras haber valorado a los pacientes se establecieron los indicadores para la adecuada planificación del circuito. Y se concluyó que el ejercicio aeróbico es el ideal para ser empleado, dada la condición patológica y la edad de los individuos. por sus características de intensidad y de consumo de oxígeno. Fue trascendental que el circuito curse 3 fases, pues cada una aportaba al acoplamiento de la siguiente y esto en conjunto permitió que se evidencien cambios en el paciente.
- Se evaluó a los pacientes tras finalizar el circuito y se comprobó que la actividad física terapéutica es fundamental para el mantenimiento paliativo del adulto mayor diabético. Pues tras comparar la primera evaluación y la final en el 100% de los casos se presentaron modificaciones cardiorrespiratorias, aunque en el 92% estos cambios fueron moderados y significativos y en el restante 8% los pacientes mostraron cambios mínimos, pues los individuos mantuvieron similitud a las condiciones iniciales del circuito, cabe recalcar que el estilo de vida en toda la población de estudio influyó de diferente forma en el transcurso de aplicación y en los resultados finales.

## RECOMENDACIONES

- Verificar los antecedentes de los individuos mediante la aplicación de la historia clínica para corroborar el estado de salud en general y con respecto a la enfermedad de diabetes. No se debe omitir mencionarle al paciente que en todo momento informe cualquier tipo de malestar o impedimento que pueda presentarse en el desarrollo de las diferentes actividades terapéuticas.
- Es indispensable que quien vaya a realizar ejercicio físico en base al circuito aeróbico por primera vez, curse la fase inicial y de entrenamiento de manera apropiada, pues la exposición a la intensidad del nuevo ejercicio físico podría traer complicaciones y se debe evitarlas. Además, el seguir el orden del circuito ayudara a un correcto acoplamiento en cuanto a la resistencia del sistema cardiovascular y respiratorio.
- Es recomendable aplicar evaluaciones periódicas para observar y medir la evolución de los sujetos sometidos al circuito verificando así su estado de salud; y de ser óptimo su progreso, se deben implementar actividades acordes a los estándares establecidos para mejorar aún más la resistencia cardiorrespiratoria, teniendo en cuenta la tolerancia de los individuos.

## **BIBLIOGRAFÍA**

- Andrade, S. A., & Monsalve, M. C. (2013). *Diabetes Mellitus Actualizaciones*. Mexico: Alfil, S. A.
- Ann Albright, P. (2010). *Controle su Diabetes Guia para el cuidado de su salud* . Atlanta : CDC División de Diabetes .
- Bazán, N. E. (2014). *Bases Fisiologicas del Ejercicio*. Barcelona: Paidotribo.
- Chicharro, J. L. (2006). *Fisiologia del Ejercicio*. Buenos Aires: Panamericana.
- Constitucion de la Republica del Ecuador . (2008). *Constitucion de la Republica del Ecuador* .
- García Moya, M. C. (2011). *APLICACIÓN DE EJERCICIOS AERÓBICOS* . Ambato, Tungurahua, Ecuador.
- Gomez, R., & Monteiro, H. (2010). El ejercicio físico y su prescripción en pacientes con enfermedades crónicas degenerativas. *REVISTA PERUANA DE MEDICINA EXPERIMENTAL Y SALUD PUBLICA*.
- Gonzales , F., Pichardo , A., & Garcia Lorenzo. (2009). *Geriatría*. Mexico: McGRAW-HILL INTERAMERICANA EDITORES, S.A.
- Guerrero , J., & Barragan , A. (2017). Diabetes Mellitus en el Adulto Mayor. *Revista de Medicina Clínica*, 84, 85.
- Gutierrez, M. (2008). Prueba de caminata de seis minutos. *Revista chilena de enfermedades respiratorias*.
- Hernández, J., & Licea, M. (2015). Algunas formas alternativas de ejercicio, una opción a considerar en el tratamiento de personas con diabetes mellitus. *REVISION CUBANA DE ENDOCRINOLOGIA*.
- Patiño, F., & Márquez, J. (2009). *Actividad Fisica y Ejercicio Fisico en Salud*. Medellin: Funámbulos Editores.
- Powers, S. (2014). *Fisiologia del ejercicio*. Barcelona: Paidotribo.

Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo. (2013). *Plan Nacional para el Buen Vivir*. Quito : Senplades.

Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo. (2017). *Plan Nacional de Desarrollo 2017-2021. Toda una Vida*. Quito: Secretaría Nacional de Planificación y Desarrollo, Senplades.

## **LINKOGRAFÍA**

Albarracin, P. (s.f.). *Fisioonline*. Obtenido de [https://pro.fisioterapia-online.com/articulos/ejercicios-y-tecnicas-para-mejorar-tu-respiracion?utm\\_campaign=cookie](https://pro.fisioterapia-online.com/articulos/ejercicios-y-tecnicas-para-mejorar-tu-respiracion?utm_campaign=cookie)

Bembibre, C. (02 de 01 de 2012). *Definición ABC*. Obtenido de <https://www.definicionabc.com/deporte/caminata.php>

Editorial Definición MX. (07 de 09 de 2014). *Definición MX*. Obtenido de <https://definicion.mx/trotar/>

GeoSalud. (23 de Septiembre de 2016). *GeoSalud*. Obtenido de <https://www.geosalud.com/ejerciciosalud/que-es-ejercicio-aerobico.html>

INEC. (10 de Noviembre de 2017). *Instituto Nacional de Estadística y Censos*. Obtenido de <http://www.ecuadorencifras.gob.ec/diabetes-segunda-causa-de-muerte-despues-de-las-enfermedades-isquemias-del-corazon/>

Medical Exercise. (s.f.). *Medical Exercise*. Obtenido de <https://www.medical-exercise.com/falsos-mitos/los-estiramientos/>

Miranda, M. C. (09 de Mayo de 2016). *Telemetro.com / Salud y Bienestar*. Obtenido de [http://www.telemetro.com/vidayestilo/saludytrabajo/Conoce-bailoterapia-beneficios\\_0\\_909209759.html](http://www.telemetro.com/vidayestilo/saludytrabajo/Conoce-bailoterapia-beneficios_0_909209759.html)

Organización Mundial de la Salud. (15 de Noviembre de 2017). *OMS*. Obtenido de <http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs312/es/>

Organizacion Mundial de la Salud. (2018). *Organizacion Mundial de la Salud*. Obtenido de <http://www.who.int/dietphysicalactivity/pa/es/>

Porto, J. P. (2018). *Definicion. De*. Obtenido de <https://definicion.de/gimnasia-ritmica/>

Toledo, J. C. (s.f.). Obtenido de

[https://www.google.com.ec/search?biw=1024&bih=662&tbm=isch&sa=1&ei=B\\_c7W\\_7tKsvs5gKqx7aoAQ&q=envejecimiento+del+sistema+respiratorio&oq=envejecimiento+del+s&gs\\_l=img.3.1.019j0i30k1.423098.429806.0.432385.29.24.2.0.0.0.297.3672.0j14j6.20.0...0...1c.1.64.im](https://www.google.com.ec/search?biw=1024&bih=662&tbm=isch&sa=1&ei=B_c7W_7tKsvs5gKqx7aoAQ&q=envejecimiento+del+sistema+respiratorio&oq=envejecimiento+del+s&gs_l=img.3.1.019j0i30k1.423098.429806.0.432385.29.24.2.0.0.0.297.3672.0j14j6.20.0...0...1c.1.64.im)



- HISTORIA CLÍNICA

	<b>UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO</b> <b>TERAPIA FISICA Y DEPORTIVA</b> <b>PROYECTO DE INVESTIGACIÓN</b>	
<b>HISTORIA CLÍNICA</b>		
<b>Datos Generales del Paciente</b>		<b>Mé. Ulloa</b>
Fecha de Atención:	<input type="text"/> <input type="text"/> <input type="text"/> <small>Día Mes Año</small>	Hora de atención: <input type="text"/> <input type="text"/> Lugar: <input type="text"/> <small>HH MM</small>
Parroquia .....	Cantón .....	Institución <input type="text"/>
Ciudad .....	Provincia.....	
<b>Datos del Tratante</b>		
Nombres y Apellidos.....		Nacionalidad.....
		Ci..... Sexo.....
Firma		
<b>Datos de Filiación</b>		
Nombres y Apellidos.....		Nacionalidad.....
		Ci..... Sexo.....
Fecha de Nacimiento	Etnia.....	Ocupación.....
	Estado Civil.....	<input type="text"/>
Provincia.....	Cantón.....	Parroquia.....
	Dirección.....	Telf. ....
Dependiente	Independiente	<input type="checkbox"/>
Responsable.....		Telf. ....
<b>Motivo de Consulta</b>		
Diagnostico Medico Actual .....		
Fecha Aparece	<input type="text"/>	Fecha real <input type="text"/>
Antecedentes Personales.....		
Antecedentes Familiares.....		
<b>Hábitos</b>		
Bebedor	<input type="checkbox"/>	Fumador <input type="checkbox"/>
		Estupeficantes <input type="checkbox"/>
Deportes .....		
Actividades de Ocio.....		

Test y Revisión de Aparatos y Sistemas							
<p>1) SIGNOS VITALES:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• Peso</li> <li>• Talla</li> <li>• IMC</li> <li>• Temperatura</li> <li>• Frecuencia Respiratoria</li> <li>• Pulso</li> </ul>							
	<table border="1"> <tr><td> </td></tr> <tr><td> </td></tr> <tr><td> </td></tr> <tr><td> </td></tr> <tr><td> </td></tr> <tr><td> </td></tr> </table>						
<p>2) CARDIOVASCULAR/PULMONAR:</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• FRECUENCIA CARDÍACA      I:.....      F:.....</li> <li>• SATURACIÓN DE OXÍGENO    I:.....      F:.....</li> </ul>							
<p>3) PRUEBAS COMPLEMENTARIAS</p> <ul style="list-style-type: none"> <li>• CAMINATA DE LOS 6 MINUTOS I:.....      F:.....</li> <li style="padding-left: 40px;">Escala de Borg      I:.....      F:.....</li> <li>• GLUCOSA EN SANGRE M:.....    A:.....    M:.....    J:.....</li> </ul>							
INTERVENCIÓN							
CONSENTIMIENTO INFORMADO							
<p><i>He leído o me ha sido leído la información con respecto al <b>CIRCUITO DE EJERCICIOS AERÓBICOS</b> que se me aplicara. He tenido la oportunidad de preguntar sobre esto a la señora estudiante de la carrera de Terapia Física y Deportiva Asanda Yadira Flores Vela y me ha contestado satisfactoriamente las preguntas que he realizado. Conciente voluntariamente se me aplica lo antes expuesto, declarado ya en esta historia, como paciente entiendo que tengo el derecho de retirarme de la actividad terapéutica, además asumo de responsabilidad a la señora estudiante en cualquier momento y circunstancia.</i></p> <p>Nombre del Paciente o Responsable</p> <p>Firma del Paciente o Responsable</p> <p style="text-align: right;">Fecha</p>							
RESULTADOS							
<ul style="list-style-type: none"> <li>• INFORME FINAL</li> <li>• FECHA</li> </ul> <p style="text-align: right;">FIRMA</p>							



- ESCALA DE BORG



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO  
 CARRERA DE TERAPIA FÍSICA Y DEPORTIVA  
 PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

ESCALA DE BORG

	0	Sin disnea
	0,5	Muy, muy leve. Apenas se nota
	1	Muy leve
	2	Leve
	3	Moderada
	4	Algo severa
	5	Severa
	6	
	7	Muy severa
	8	
	9	
	10	Muy, muy severa (casi máximo)
	•	Máxima

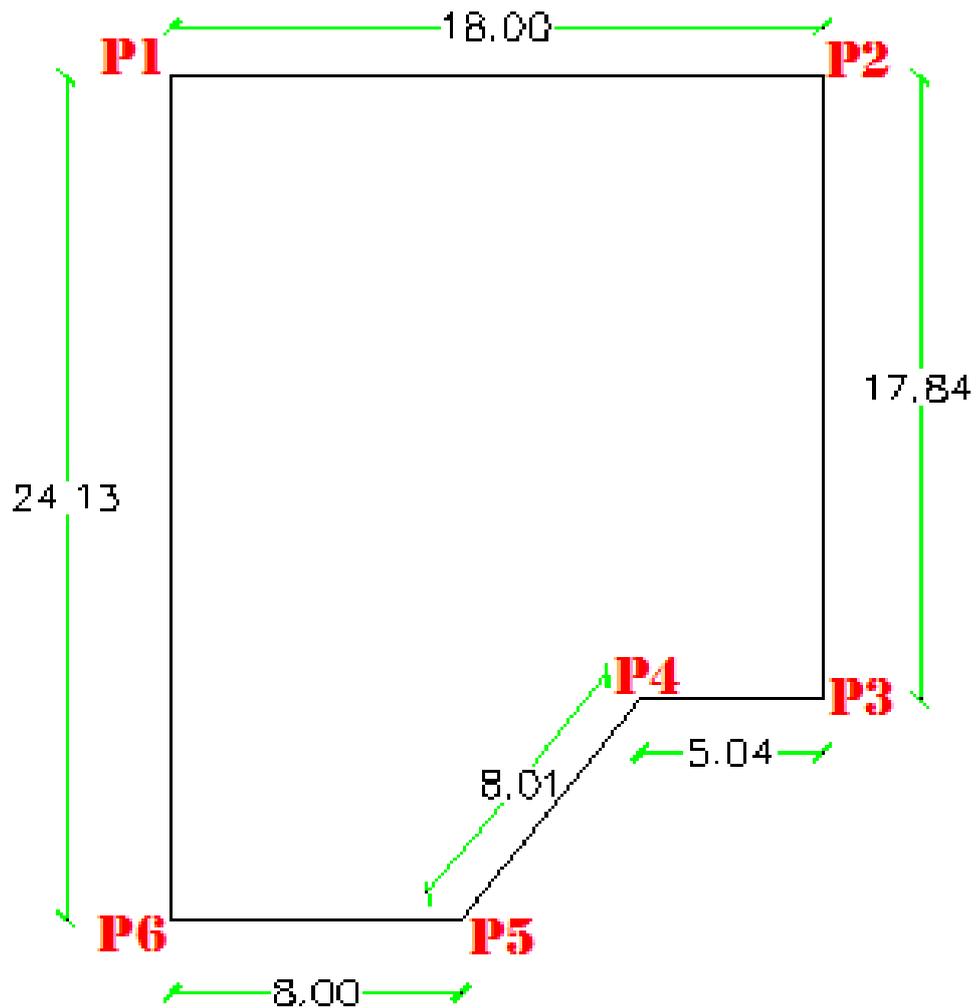
Tomada de (Rivas, 2017)

- LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO



UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO  
CARRERA DE TERAPIA FÍSICA Y DEPORTIVA  
PROYECTO DE INVESTIGACIÓN

LEVANTAMIENTO TOPOGRÁFICO



**DATOS GENERALES**

ÁREA TOTAL = 387.07 m<sup>2</sup>

PERÍMETRO = 81.03 m

Elaboración: Yadira Flores



- **GLUCOSA EN SANGRE**



**UNIVERSIDAD NACIONAL DE CHIMBORAZO**  
**CARRERA DE TERAPIA FÍSICA Y DEPORTIVA**  
**PROYECTO DE INVESTIGACIÓN**

**GLUCOSA EN SANGRE**

<b>Nº de lista</b>	<b>EDAD</b>	<b>Marzo</b>	<b>Abril</b>	<b>Mayo</b>	<b>Junio</b>
1	69	92	104	96	94
2	81	122	120	132	120
3	75	114	118	109	110
4	65	92	95	96	95
5	79	168	122	118	120
6	80	115	101	104	102
7	74	88	94	96	91
8	84	107	100	101	102
9	75	113	111	114	108
10	74	106	104	92	95
11	82	102	102	110	99
12	77	186	243	175	169
13	67	139	146	128	132
14	65	99	101	98	100
15	72	197	143	126	134
16	75	136	153	138	114
17	66	112	94	99	98
18	68	109	113	96	107
19	76	108	114	152	102
20	83	200	103	118	114
21	76	116	96	102	98
22	82	218	116	153	170
23	65	253	162	111	99
24	65	104	114	99	107
25	80	205	103	113	99

Elaboración: Yadira Flores  
Fuente: Club de Diabéticos del Hospital General Docente Riobamba

- **REGISTRO FOTOGRÁFICO**



*Fotografía 12: Fase de acondicionamiento calistemia  
Elaboración: Yadira Flores*



*Fotografía 13: Fase de entrenamiento estiramientos  
Elaboración: Yadira Flores*



*Fotografía 14: Fase final Bailo terapia  
Elaboración: Yadira Flores*



*Fotografía 15: Fase final Vuelta a la calma  
Elaboración: Yadira Flores*