

**UNIVERSIDAD PRIVADA DE TACNA**  
**FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD**  
**ESCUELA PROFESIONAL DE TECNOLOGÍA MÉDICA**  
**CARRERA PROFESIONAL DE TERAPIA FÍSICA Y REHABILITACIÓN**



**“INFLUENCIA DE UN PROGRAMA DE EJERCICIOS  
INTEGRALES EN LA CAPACIDAD FUNCIONAL DE  
PACIENTES DEL PROGRAMA DE DIABETES DEL  
HOSPITAL REGIONAL HONORIO DELGADO,  
AREQUIPA 2018”**

**TESIS PRESENTADA POR:**

Bach. Sneyder Raúl Bellido Borda

**ASESOR DE TESIS:**

Lic. Luz Elena Rodríguez Pacheco

TACNA – PERÚ

2018

## INDICE

Introducción.....	6
<b>Capítulo I: EL PROBLEMA DE LA INVESTIGACIÓN.....</b>	<b>7</b>
1.1. Fundamentación del Problema.....	8
1.2. Formulación del Problema.....	9
1.3. Objetivos de la Investigación.....	10
1.4. Justificación.....	11
<b>Capítulo II: REVISIÓN BIBLIOGRÁFICA.....</b>	<b>12</b>
2.1. Antecedentes de la investigación.....	13
2.2. Marco teórico.....	20
<b>Capítulo III: HIPOTESIS, VARIABLES Y DEFINICIONES OPERACIONALES..</b>	<b>39</b>
<b>Capítulo IV: METODOLOGÍA DE LA INVESTIGACIÓN.....</b>	<b>43</b>
<b>Capítulo V: ANÁLISIS Y RESULTADOS.....</b>	<b>47</b>
<b>Capítulo VI: RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN.....</b>	<b>65</b>
• Discusión.....	66
• Conclusiones.....	68
• Recomendaciones.....	69
• Referencia Bibliografía.....	70
• Anexos.....	73

## RESUMEN

**OBJETIVO:** Determinar la influencia de un programa de ejercicios integrales sobre la capacidad funcional de los pacientes del programa de diabetes del Hospital Regional “Honorio Delgado”, Arequipa 2018. **MATERIAL Y MÉTODOS:** cuasi - experimental, de método relacional, la muestra estuvo conformada por 20 pacientes asistentes al Club de Diabetes del Hospital Regional “Honorio Delgado” de Arequipa, los instrumentos de recolección de datos fueron la Escala de Valoración de Borg, la cual fue utilizada para medir el nivel de cansancio del test de la caminata de 6 minutos, el Test de Autoestima de Rosenberg y el registro de datos. **RESULTADOS:** del estudio fueron: el 100% de pacientes evaluados inicialmente presentaban niveles de saturación baja (50%) y media (50%), en la evaluación final los niveles de saturación mejoran, con una SatO2 Baja al 25%, la SatO2 Media 40% y la SatO2 Alta 35% a comparación de la evaluación inicial. El 80% del total de pacientes evaluados presentan una autoestima baja y el 20% autoestima media en su primera evaluación, mientras que en la evaluación final el 40% presenta autoestima media y el 60% autoestima alta. **CONCLUSIÓN:** que la influencia es positiva en el programa de ejercicios integrales en la capacidad funcional aplicada en los pacientes que asisten al Club de Diabetes del Hospital Regional Honorio Delgado.

**Palabras clave:** Diabetes, Capacidad Funcional, Autoestima, Cansancio.

## ABSTRACT

**OBJECTIVE:** To determine the influence of a comprehensive exercise program on the functional capacity of patients of the diabetes program of the Hospital "Honorio Delgado", Arequipa 2018. **MATERIAL AND METHODS:** quasi-experimental, relational method, the sample consisted of 20 patients attending the Diabetes Club of the Regional Hospital "Honorio Delgado" of Arequipa, the instruments of data collection were the Borg Rating Scale, which was used to measure the fatigue level of the 6-minute walk test, the Rosenberg Self-Esteem Test and the data record. **RESULTS:** of the study were: 100% of patients initially evaluated had low (50%) and medium saturation levels (50%), in the final evaluation the saturation levels improve, with SatO2 Low 25%, SatO2 Mean 40% and SatO2 High 35% compared to the initial evaluation. 80% of the total patients evaluated have a low self-esteem and 20% self-esteem average in their first evaluation, while in the final evaluation 40% have average self-esteem and 60% high self-esteem. **CONCLUSION:** that the influence is positive in the program of integral exercises in the functional capacity applied in the patients who attend the Diabetes Club of the Honorio Delgado Regional Hospital.

Key words: Diabetes, Functional Capacity, Self-esteem, Tiredness.

## INTRODUCCIÓN

La observación hecha por McMillan de que la actividad física ha sido aconsejada para el tratamiento de la diabetes mellitus desde “tiempos remotos”, probablemente no sea una exageración. Los historiadores han marcado las relaciones entre ejercicio y diabetes ya desde el año 600 A.C, cuando el médico hindú Sushruta prescribió la actividad física para pacientes con esta enfermedad. Entre sus sucesores, que también estaban convencidos de los beneficios del ejercicio regular sobre la diabetes, se encontraban el Romano Celso y el prominente doctor chino Chao Yuan-Fang, quien practicó durante la dinastía Sui en el 600 DC. Lo que estos médicos observaron fue una mejor sensación de bienestar en los pacientes con diabetes, y la subsiguiente demostración de que la actividad física podría disminuir los niveles de glucosa sanguínea en esta enfermedad, sugirieron una razón más para incluir al ejercicio en su tratamiento (1). Cuando Lawrence observó que la actividad física mejoraba el efecto hipoglucémico de la insulina administrada, el ejercicio regular se convirtió en un elemento clave para la tríada en el tratamiento de la diabetes: insulina, ejercicio, y dieta (1).

La Organización Mundial de la Salud (OMS) en el año 2012, reportó más de 347 millones de personas con diabetes en el mundo, de las cuales el tipo 2 representa el 90% (6). En datos nacionales la prevalencia es de 7,5% en Lima y de 6,9% en la provincia de Chiclayo (7).

# **CAPITULO I**

## **PLANTEAMIENTO DEL PROBLEMA**

## 1. EL PROBLEMA DE LA INVESTIGACIÓN

### 1.1. Fundamentación del Problema

Se estima que hay 387 millones de personas con Diabetes Mellitus en el mundo, 25 millones de los cuales viven en Sudamérica y el Caribe, cifra que incrementara en 52% en esta región al 2035. (8)

En el 2014 la Federación Internacional de Diabetes (IDF) estimaba una prevalencia de 6. 1% de DM (Diabetes Mellitus), en Perú en adultos entre 20 y 79 años de edad. (8)

El 3,2% de la población de 15 y más años de edad fue diagnosticada con diabetes mellitus. Según sexo, el 3,6% de la población femenina padece de diabetes y el 2,9% de la masculina. (9) De las personas que fueron diagnosticadas con diabetes, el 70,3% recibió o compró los medicamentos con receta médica, al menos una vez, para controlar la enfermedad. El 73,7% de las mujeres siguen un tratamiento médico y el 65,4% de los hombres. (9)

El individuo joven con buen control metabólico de su DM, con toda seguridad puede participar en la mayoría de las actividades físicas. Aquellos de mediana edad y los ancianos con DM, deben también mantener una actividad física sistemática, siempre con asesoría médica. El proceso de envejecimiento facilita la degeneración de los músculos, los ligamentos, los huesos, y las articulaciones, y el desuso de estos órganos y la DM pueden exacerbar estas alteraciones.(2) El ejercicio físico debe ser aerobio en las personas con DM, este incrementa la sensibilidad a la insulina y el consumo de glucosa muscular y hepática, influye favorablemente sobre el control metabólico.(3-4) Se debe tener presente, que la indicación del tipo de ejercicio, la intensidad y la duración debe ser personalizado, con el propósito de evitar posibles riesgos.(5) Además, a la ejercitación activa se debe agregar un enfoque recreativo, lo que la hace más atractiva y aumenta la adhesión a esta actividad.

## 1.2. Formulación del Problema

### A. Problema General.

¿Cuál es la influencia de un programa de ejercicios integrales en la capacidad funcional de pacientes del programa de diabetes del Hospital Regional “Honorio Delgado”, Arequipa 2018?

### B. Problema Específico.

- ¿Cuál es la influencia de un programa de ejercicios integrales en la saturación de oxígeno en los pacientes del programa de diabetes del Hospital Regional “Honorio Delgado”, Arequipa 2018?
- ¿Cuál es la influencia de un programa de ejercicios integrales sobre la autoestima de los pacientes del programa de diabetes del Hospital Regional “Honorio Delgado”, Arequipa 2018?
- ¿Cuál es la influencia de un programa de ejercicios integrales sobre la edad, la distancia recorrida y el número de sesiones de los pacientes del programa de diabetes del Hospital Regional “Honorio Delgado”, Arequipa 2018?

### 1.3. Objetivos de la Investigación

#### 1.3.1. Objetivo General

Determinar la influencia de un programa de ejercicios integrales en la capacidad funcional de pacientes del programa de diabetes del Hospital Regional “Honorio Delgado”, Arequipa 2018.

#### 1.3.2. Objetivo Especifico

- Determinar la influencia de un programa de ejercicios integrales en la saturación de oxígeno de pacientes del programa de diabetes del Hospital Regional “Honorio Delgado”, Arequipa 2018.
- Determinar la influencia de un programa de ejercicios integrales sobre la autoestima de los pacientes del programa de diabetes del Hospital Regional “Honorio Delgado”, Arequipa 2018.
- Determinar la relación entre la edad, el nivel de cansancio y el número de sesiones, producido por el programa de ejercicios integrales en los pacientes del programa de diabetes del Hospital Regional “Honorio Delgado”, Arequipa 2018.

#### 1.4. Justificación

En el transcurso de los años los programas diseñados para las personas que aquejan de Diabetes, pasan el tema del ejercicio de una forma superficial, dando pautas un poco difíciles de alcanzar y que no cuentan con una frecuencia o tiempo limitado, para evaluar su eficacia, es por eso que se decidió plasmar mediante una rutina de ejercicios terapéuticos y funcionales la influencia que estos tienen sobre las personas con diabetes.

El manejo de los pacientes con diabetes es multidisciplinario, es por eso que se enfocara desde el ámbito de la Terapia Física y Rehabilitación, para conocer la influencia de los ejercicios integrales, en el programa de Diabetes del Hospital Regional Honorio Delgado – Arequipa.

Los resultados en la última Encuesta Nacional de Enfermedades No Transmisibles y Transmisibles del INEI (9), nos cita en sus resultados que en nuestro país se toma más en cuenta el consumo de medicamentos, más no se le da importancia a los aspectos relacionados con la actividad física o la nutrición en una patología muy importante como la Diabetes Mellitus. Que es la triada descrita por Lawrence en 1926 insulina, ejercicio y dieta (1).

Se espera que los resultados que se obtengan de los pacientes con Diabetes que forman parte del “Club de Diabetes”, nos arrojen resultados importantes para el observar la importancia que debe tener la Terapia Física y Rehabilitación, en el abordaje de pacientes con patologías metabólicas u otras patologías en la que el ejercicio este prescrito como una actividad regular para mejorar sus capacidades, considerando las características que estas patologías y la edad conllevan en el cuerpo humano.

Los pacientes con diabetes en nuestro medio no están bien informados sobre la importancia que tiene la actividad física en el

tratamiento a largo o corto plazo de su enfermedad, y los beneficios que esta pueda tener, la información que se está brindando ahora en el “Club de Diabetes”, permite mejorar las necesidades de estas personas, para en lo posible mejorar su calidad de vida y buscar que se sientan mejor con ellos mismos, sobrellevando su enfermedad a otro ritmo.

# **CAPITULO II**

## **REVISION BIBLIOGRAFICA**

## 2. REVISIÓN BIBLIOGRAFICA

### 2.1. Antecedentes de la Investigación

- Rigla Cros, Mercedes. “Efecto del control glucémico y del ejercicio físico sobre marcadores de riesgo cardiovascular en la diabetes mellitus”. Barcelona – 2001

**OBJETIVO:** Valorar el efecto de la práctica de ejercicio físico regular sobre las concentraciones de Lp(a) y diversas modificaciones de las partículas LDL (tamaño, electronegatividad, susceptibilidad a la oxidación) así como en los marcadores de lesión endotelial implicados en la trombosis y fibrinólisis factor von Willebrand (vWF), trombomodulina (TM), tissue factor pathway inhibitor (TFPI), activador tisular del plasminógeno (t-PA) y su inhibidor (PAI-1). En pacientes con diabetes tipo 1 y tipo 2 no entrenados, con control glucémico aceptable y estable. Así mismo estudiamos el efecto de la optimización del control glucémico sobre dichos marcadores de lesión endotelial en pacientes con diabetes tipo 1 de reciente diagnóstico y por tanto sin complicaciones crónicas. **MATERIAL Y METODOS:** estudio experimental, cualitativo, descriptivo de corte longitudinal, en el cual se estudió a 14 pacientes con diabetes tipo 1 y 13 con diabetes tipo 2 con control glucémico aceptable y estable, antes y después de realizar un programa de ejercicios físico durante un periodo de 3 meses. **RESULTADOS:** En cuanto al efecto del ejercicio físico los hallazgos más importantes fueron el descenso significativo de las concentraciones de Lp(a) en pacientes con niveles basales elevados así como una tendencia a disminuir el porcentaje de LDL electronegativa. Tanto las concentraciones de TM (incrementadas en los pacientes con diabetes tipo 1 y en los pacientes con diabetes tipo 2) como las de TFPI (incrementadas en los pacientes con

diabetes tipo 2) se normalizaron después de seguir durante 3 meses un programa de ejercicio físico aeróbico de intensidad en torno al 70% de la VO<sub>2</sub> max con una frecuencia de 3 o más días por semana. Los pacientes con diabetes tipo 1 en situación de mal control glucémico (HbA1c = 11.2± 2.3%) presentaron concentraciones elevadas de TFPI y TM. Después de 3 meses de terapia intensificada la optimización del control glucémico (HbA1c= 6.7±0.7%) se acompañó de una normalización de los niveles de TFPI pero no así de los de TM. **CONCLUSIÓN:** Podemos decir que el ejercicio físico y la optimización del control glucémico tienen efectos beneficiosos y complementarios sobre diversos factores asociados con el riesgo cardiovascular en la diabetes mellitus, especialmente alteraciones lipídicas y del endotelio vascular. (10)

- Grijalva Chilibingua, Miguel: “Entrenamiento aeróbico intervalado con el fin de mejorar el acondicionamiento físico en el club de diabéticos del hospital de Atuntaqui durante el periodo diciembre 2012 a mayo 2013”. Ecuador - 2014.

**OBJETIVO:** Incentivar el entrenamiento aeróbico con el fin de mejorar el acondicionamiento físico en el club de diabéticos del Hospital de Atuntaqui, durante el período Diciembre 2012 a Abril 2013. **MATERIAL Y METODOS:** El tipo de estudio fue no experimental, de tipo cualitativo, propositivo, descriptivo, de corte transversal. Las variables a investigar fueron la diabetes y el entrenamiento aeróbico. La población estudiada fueron 25 personas adultos y adultos mayores de 30 – 80 años mujeres y hombres. Los métodos utilizados fueron: analítico – sintético, inductivo – deductivo. Se utilizó la encuesta y el registro de observación. **RESULTADOS:** Más significativos fueron: que la mayoría de pacientes diabéticos son mujeres 96%, el 100% de

las personas tiene diabetes tipo II, el 88% refiere conocer sobre diabetes. El 76% de la población camina como parte de su actividad diaria. El 48% casi siempre realizaba ejercicio antes de la aplicación de la propuesta. El 100% refirió sentirse excelente después de la actividad física. **CONCLUSIÓN:** El 100% de la población mejoró sus niveles de glucosa en la sangre y su estado de ánimo. Se desarrolló un tríptico con una serie de ejercicios de acuerdo a la edad y al tipo II de diabetes. (11)

- Molina Garcia, Yulisa.: “Adherencia al tratamiento y su relación con la calidad de vida de los pacientes con diabetes mellitus tipo 2 que asisten al programa de diabetes del Hospital Nacional Dos de Mayo: Enero-Febrero 2008”. Lima - 2008.

**OBJETIVO:** Determinar la Adherencia al tratamiento y su relación con la Calidad de Vida del paciente diabético;  
**MATERIAL Y MÉTODO:** el tipo de estudio es cuantitativo, de método descriptivo-correlacional, la muestra estuvo conformada por 132 pacientes que asistieron al programa de diabetes, el instrumento de recolección de datos fue el cuestionario y la técnica aplicada fue la entrevista.  
**RESULTADOS:** El 68.9%(91) de la población encuestada presentó una regular adherencia al tratamiento; el 79.5%(105) presentó una regular calidad de vida y se comprobó la relación estadística  $P=0.01 < 0.05$  entre la adherencia al tratamiento y la calidad de vida de los pacientes diabéticos que asisten al Programa de Diabetes del Hospital Nacional “Dos de Mayo”;  
**CONCLUSIÓN:** Los pacientes con Diabetes Mellitus Tipo 2, presentaron una regular adherencia al tratamiento, una regular calidad de vida y se obtuvo una relación significativa entre adherencia al tratamiento y calidad de vida. (12).

- Alfonso Rosa, Rosa Maria: “Efectividad de un programa de entrenamiento basado en vibraciones mecánicas de cuerpo completo en pacientes con diabetes mellitus tipo 2 aplicado en entorno de atención primaria”. España - 2015.

**OBJETIVO:** Determinar la aplicabilidad y efectividad de un programa de entrenamiento basado en vibraciones mecánicas de cuerpo completo aplicado en un entorno de atención primaria para la mejora de diferentes variables clínicas, capacidad funcional y de calidad de vida de un grupo de sujetos con diabetes mellitus tipo 2. Un total de 50 adultos mayores con diabetes mellitus tipo 2 fueron distribuidos aleatoriamente en dos grupos, grupo control (CON=25) y grupo intervención (WBV=25). Los participantes en los grupos WBV y CON durante el desarrollo de la presente investigación tuvieron acceso a la atención habitual (visita ambulatoria para el control de los parámetros relacionados con la diabetes y dar consejos para mejorarla). Además, los sujetos pertenecientes al grupo WBV participaron en un programa de entrenamiento basado en ejercicios estáticos y dinámicos sobre una plataforma vibratoria durante doce semanas de duración, con una frecuencia de tres sesiones por semana. Las variables evaluadas fueron: clínicas y relacionadas con la salud, capacidad funcional, flujo sanguíneo y calidad de vida.

**MATERIAL Y METODO:** Previo al tratamiento se procedió a comprobar la fiabilidad test-retest de las principales pruebas usadas para la evaluación de la condición física relacionada con la salud. **RESULTADOS:** a) existe una alta fiabilidad test-retest para la mayoría de las pruebas utilizadas para la evaluación de la condición física relacionada con la salud en personas diabéticas tipo 2, b) doce semanas de entrenamiento vibratorio son efectivas en la reducción de la hemoglobina

glicosilada y el nivel de glucemia basal, mejorando los factores de riesgo cardiovascular y la capacidad funcional de sujetos con diabetes mellitus tipo 2, c) el entrenamiento vibratorio permite incrementar el flujo sanguíneo de los miembros inferiores y disminuir la adiposidad en sujetos con diabetes mellitus tipo 2, d) la aplicación de doce semanas de una terapia basada en vibraciones mejora el control postural en pacientes con diabetes tipo 2 y e) no se detectan mejoras significativas tras la aplicación de una terapia basada en vibraciones mecánicas en la percepción de calidad de vida relacionada con la salud, evaluada mediante un cuestionario específico. **CONCLUSIÓN:** El ejercicio vibratorio de cuerpo completo es aplicable, seguro y efectivo en el tratamiento de la diabetes mellitus tipo 2 en un contexto clínico, ayudando en el control y manejo de diferentes factores asociados a la enfermedad (13).

- Romero Ququia K.S. Relación entre la capacidad funcional y la autoestima de los adultos mayores asistentes al Centro de Salud, San Juan de Miraflores, 2011. Lima - 2011.

**OBJETIVO:** Determinar cuál es la relación entre la capacidad funcional y la autoestima de los adultos mayores asistentes al Centro de Salud San Juan de Miraflores. **MATERIAL Y METODO:** El presente estudio es descriptivo-correlacional, de corte transversal, y la muestra estuvo constituida por 46 adultos mayores. Se utilizó como instrumentos la Escala de Lawton y Brody y la escala de Autoestima de Rosenberg aplicando la técnica de entrevista – encuesta previo consentimiento de los adultos mayores. **CONCLUSIÓN:** Que no existe relación entre la capacidad funcional y la autoestima

de los adultos mayores asistentes al C.S. San Juan de Miraflores. (14).

## 2.2. Marco Teórico

### 2.2.1. Ejercicios Integrales

#### 2.2.1.1. Actividad física:

Muchas investigaciones han demostrado que la práctica física regular incrementa la habilidad de un adulto mayor en sus quehaceres diarios, reduce los riesgos de enfermedades crónicas específicas, incluyendo las enfermedades coronarias y baja la tasa de mortalidad. (15)

Los sistemas más susceptibles al cambio con el ejercicio son el sistema cardiovascular (modulador de la variabilidad de la frecuencia cardiaca con ejercicio aeróbico), el sistema respiratorio y el sistema inmunológico.

Además se verán beneficiados la masa metabólica activa, los huesos y los músculos.

- **Beneficios:**

Los beneficios inmediatos y a largo plazo de la actividad física en las personas adultas mayores son abundantes. Otras razones para promover la actividad física en las personas adultas mayores incluyen ganancias no sólo fisiológicas, sino también psicológicas y sociales, tales como:

- Mejor calidad de vida
- Mejor salud mental
- Más energía y menos estrés
- Mejor postura y equilibrio
- Vida más independiente

Además de numerosos beneficios para la salud, la actividad física regular también tiene impactos positivos en la sociedad, incluyendo la reducción en los costos de salud y en la carga para el cuidador.

Los principales beneficios evidenciados científicamente son:

- Mejorar la capacidad para el autocuidado
- Favorecer la integración del esquema corporal
- Propiciar bienestar general
- Conservar más ágiles y atentos nuestros sentidos
- Facilitar las relaciones intergeneracionales
- Aumentar los contactos sociales y la participación social.
- Inducir cambios positivos en el estilo de vida de los adultos mayores
- Incrementar la calidad del sueño
- Disminuir la ansiedad, el insomnio y la depresión
- Reforzar la actividad intelectual, gracias a la buena oxigenación cerebral
- Contribuir en gran manera al equilibrio psico afectivo
- Prevenir caídas
- Incrementar la capacidad aeróbica, la fuerza muscular y la flexibilidad
- Disminuir el riesgo de enfermedad cardiovascular
- Hacer más efectiva la contracción cardíaca
- Frenar la atrofia muscular
- Favorecer la movilidad articular
- Evitar la descalcificación ósea
- Aumentar la eliminación de colesterol, disminuyendo el riesgo de arterioesclerosis e hipertensión
- Reducir el riesgo de formación de coágulos en los vasos y por tanto de trombosis y embolias.

- Aumentar la capacidad respiratoria y la oxigenación de la sangre
- Evitar la obesidad
- Mejorar la capacidad funcional de aquellos individuos que presentan un déficit en la realización de las AVD.
- Incrementar la longevidad.

Para una mejor comprensión señalaremos los ejercicios que se aplicaran en dicho programa de ejercicios según El libro, “La Actividad Física y el Deporte en el Adulto Mayor”: (16)

- **Efectos fisiológicos**

Si se considera que la actividad física es una de las estrategias con que cuenta el adulto mayor para disminuir factores de riesgo, mejorar de estilo de vida y por ende gozar de un envejecimiento exitoso, a continuación se presentan los efectos fisiológicos que trae consigo la realización de actividad física en el adulto mayor

- Sistema Músculo Esquelético: Existe hipertrofia muscular, aumento de mioglobina, una mejor capitalización del músculo y un menor riego sanguíneo. Aumentan las mitocondrias y las enzimas que intervienen en el metabolismo.

Si el entrenamiento es de resistencia aumenta el número de fibras rojas (el músculo tiene fibras de dos tipos, rojas, ST o de contracción lenta y blancas FT o de contracción rápida).

El porcentaje de fibras de contracción lenta o de contracción rápida es de gran interés para el pronóstico para el entrenamiento en los adultos mayores y para el seguimiento del mismo. Mediante los ejercicios de estiramiento y flexibilidad, el músculo consigue elasticidad y las articulaciones movilidad y esto a su vez permite un máximo recorrido de las articulaciones en las tareas motrices, así como una mayor soltura en la ejecución de las mismas. En la realización de un ejercicio de tipo estiramiento el músculo responde a la tarea de elongarse para responder al estímulo realizado en la

articulación, permitiendo ejecutar movimientos con facilidad en las tareas motrices. (16)

- Sistema Neuromuscular: Se afirma que el ejercicio estimula al Cerebro de dos formas principales:

- 1) Mantiene un aporte adecuado de nutrientes interviniendo en la homeostasis de la glucosa y del oxígeno y en los procesos de vascularización cerebral.

- 2) Optimiza la eficacia funcional de las neuronas interviniendo en procesos de excitabilidad neuronal y de plasticidad sináptica.

El ejercicio físico activa amplias zonas cerebrales, combinada acciones musculares y reacciones fisiológicas como lo es, el aumento del flujo sanguíneo, la extracción de glucosa, la respiración, el ritmo cardíaco, y a nivel vestibular control del sistema sensorial y propioceptivo para generar equilibrio, ubicación en el espacio.

Se observa también una reducción del estado de ansiedad ya que el ejercicio continuo eleva los niveles de beta endorfina lo que tiene como consecuencia un estado de bienestar que explica la "adicción al ejercicio". Mejora la autoestima, incrementa su confianza y estabilidad emocional, mejora su independencia y en el auto control. Muestra aumentos de la noradrenalina y serotonina, lo que genera aumento del estado emocional, disminuyendo estados depresivos, favorece un sueño relajante y mejora estados de insomnio.

El flujo de sangre al cerebro aumenta significativamente, con lo que las células cerebrales se encuentran mejor oxigenadas y alimentadas y esto contribuye a que estén más sanas. (18)

- Sistema Metabólico: Al modificar la composición del peso aumenta la masa magra, metabólicamente más activa que la masa grasa, lo que provoca un incremento del gasto energético basal, mejora la hipertensión, produce aumento de ingesta alimenticia compensatoria y disminuye sobrepeso. Eleva el HDL-

colesterol (colesterol del bueno) y disminuye los niveles de LDL-colesterol (colesterol del malo) y triglicéridos.

Otros estudios manifiestan que el ejercicio tiene efectos sobre la tolerancia a los hidratos de carbono; la grasa corporal está íntimamente relacionada con la resistencia a la insulina y con la hiperinsulinemia, por eso los obesos que hacen ejercicio físico aumentan la sensibilidad a la insulina, la captación y la utilización de la glucosa por parte de las células del organismo. Este efecto beneficioso dura mientras se hace el ejercicio. Durante el ejercicio, en un sujeto no diabético, se produce una disminución de la insulina y un aumento de glucagón lo que permite la liberación hepática de glucosa.

En diabéticos se disminuye los niveles de glucemia durante y después del ejercicio, disminuye los requerimientos posteriores de insulina, mejora el perfil lipídico, disminuye los triglicéridos, disminuye el LDL colesterol e incrementa las HDL colesterol: se ha visto que en los adultos mayores el entrenamiento de ejercicios de resistencia aeróbica se asocia con menores niveles de insulina en el plasma estimulada por la glucosa y por el ayuno, así como con la mejoría en la tolerancia a la glucosa (si inicialmente estaba alterada) y la sensibilidad a la insulina. Los adultos mayores no obtienen las mismas mejorías en los niveles de insulina y en la sensibilidad a la insulina mediante el ejercicio agudo como los adultos jóvenes. Sin embargo, esto podría deberse al descenso en sus capacidades de ejercicio y al resultante descenso del gasto calórico durante el ejercicio agudo, así como un número de días consecutivos del mismo ejercicio mejora los niveles de insulina y la sensibilidad a la insulina en los adultos mayores. Las mejorías en el metabolismo de la glucosa y de la insulina son evidentes en los adultos mayores antes de que ocurran cambios en el peso del cuerpo o en la composición corporal.

En las mujeres post-menopáusicas se observó como el ejercicio produce una disminución en el ritmo de pérdida de masa ósea porque favorece la entrada de calcio en el hueso y el efecto mecánico de la tracción de los músculos sirve de estímulo para su formación.

En resumen se puede decir que el ejercicio físico al incrementar el gasto energético basal, genera unos efectos metabólicos entre los cuales está la pérdida de masa grasa y a su vez aumento de masa magra, disminución del apetito en personas obesas, mejora la hipertensión media y moderada, disminuye los niveles de colesterol LDL (colesterol dañino), en personas obesas aumenta la sensibilidad a la insulina, evidencia disminución en los depósitos de grasa abdominal, se disminuye el riesgo de presentar enfermedad cardiovascular, en las mujeres post menopáusicas disminuye la progresión de pérdida de masa ósea debido a que al realizar ejercicio físico se favorece la entra de calcio a los huesos, actúa también sobre las personas diabéticas ya que el ejercicio físico disminuye la concentración sanguínea de glucosa generando disminución en la necesidad de insulina. (16)

- Sistema Cardiorrespiratorio: En este se observa un incremento en el VO<sub>2</sub>max entre 10 y 30%, producto de adaptaciones cardiovasculares centrales en respuesta al entrenamiento. La adaptación que realiza el adulto mayor es un aumento de su volumen respiratorio y con ello la posibilidad de disminuir la frecuencia respiratoria para un mismo ejercicio. Para un adulto sedentario el volumen respiratorio es de 80-100 l/min. y en una persona acondicionada llega a los 150 l/min.

En adultos mayores con antecedentes de EPOC, estudios afirman, que se mejora la captación de O<sub>2</sub> y por tanto la resistencia al ejercicio. Se disminuye la tasa absoluta de trabajo, se obtienen volúmenes de eyección menores con las mismas

intensidades de ejercicio relativo y absoluto. Reducción de la resistencia periférica, al disminuir la rigidez arterial con entrenamiento aeróbico lo cual conduce a una disminución de la pos carga e incremento del volumen de eyección máximo. También existen mejorías tanto en reposo como durante el ejercicio contrarrestan los efectos del envejecimiento, debido a que hay un incremento de la calidad del llenado diastólico temprano, contrariamente al llenado que se asocia con la contracción auricular tardía en diástole. El entrenamiento al 50% del  $VO_2$ máx redujo la presión sanguínea igual o más que el entrenamiento al 70% del  $VO_2$ máx. a nivel vascular, en los músculos aumenta el flujo sanguíneo y ello es debido a que hay una vasodilatación de los capilares y el corazón bombea más sangre. También existe vasodilatación a nivel pulmonar y a nivel cutáneo, aunque esto último también depende de la temperatura ambiente. A nivel cardíaco se produce un aumento del volumen sanguíneo expulsado en cada latido, esto es debido, a que disminuye el número de pulsaciones por minuto porque a su vez aumenta la musculatura cardíaca y su potencia; así como las cavidades cardíacas que permiten un mayor volumen de sangre. Las demandas energéticas del miocardio disminuyen debido a que la frecuencia Cardíaca y la presión arterial experimentan un menor incremento a un nivel de esfuerzo determinado. (17)

- Sistema Hormonal: Con el ejercicio hay liberación de catecolaminas y se liberan serótina, histamina, acetilcolina, angiotensina y bradiquinina que actúan sobre el sistema cardiovascular, evidenciando una disminución en las causas de morbimortalidad por enfermedad cardiovascular en el adulto mayor también se observa reducción de la colesterolemia total a expensas del cLDL, disminución de la trigliceridemia, regulación del peso corporal, un alto mejoramiento en la función articular, la

densidad ósea, la sensibilidad a la insulina y del metabolismo de la glucosa. La capacidad cardiorrespiratoria y a su vez hay aumento de la autoestima debido a que la persona se ve y se siente cada día.

Sobre hipotálamo regula la liberación de corticoides, vasopresina, hormona antidiurética (indirectamente). (18)

- Sistema Inmunológico: El ejercicio en forma aguda produce incremento (leucocitosis) de las células de defensa del organismo (glóbulos blancos o leucocitos) por el aumento en el número de neutrófilos, monocitos y linfocitos, además se incrementan las NK y los linfocitos B y T, responsables de las defensas del organismo. (17)

#### **A. Ejercicios de Calentamiento:**

Los ejercicios de calentamiento consisten en los movimientos previos que se realizan antes de un esfuerzo físico. Hay que predisponer a nuestro cuerpo para poder desarrollar una actividad superior a la que realizamos normalmente. Por lo tanto, ante la práctica de cualquier deporte o ejercicio es imprescindible realizarlo. Incluso en profesiones de mayor desgaste sería imprescindible, pero habitualmente no se efectúa. Lo que conlleva muchas lesiones articulares, tendinosas y musculares.

Mejora la excitabilidad muscular, ya que los estímulos son de leve intensidad al principio y no producen ningún estrés funcional, por lo que el músculo a medida que las contracciones y estiramientos musculares dan lugar al aumento de calor, se ve predisposición al aumento de la intensidad de las cargas, así como el comienzo de la utilización de las reservas energéticas existentes a nivel muscular y el transporte de O<sub>2</sub> y desechos. Ya que entra en

un aceptable rendimiento el circuito de riego sanguíneo. En lo que coinciden la mayoría de los especialistas es que en el adulto mayor produce un aumento de la temperatura que se va a producir a nivel muscular, favoreciendo así todas las reacciones bioquímicas que se producen en el cuerpo, disminuyendo el riesgo de lesiones y aumentando la elasticidad muscular y la velocidad de contracción. (16)

### **B. Ejercicios de Estiramiento:**

Los ejercicios de estiramiento se aplican cada vez que inicies una actividad física debes entrar en calor, así preparas el cuerpo y la mente para el esfuerzo que vas a realizar. De esta manera, previenes lesiones y activas el organismo, para que pueda hacer un ejercicio de mayor intensidad, sin sobresaltos. La gimnasia de calentamiento se limita a suaves estiramientos musculares combinados con rotaciones articulares y pequeños movimientos de preparación.

En el adulto mayor la flexibilidad es una cualidad que se pierde a lo largo de la vida ya sea por no trabajarla adecuadamente o sencillamente por envejecimiento. Estar flexible es sinónimo de vitalidad, movimiento, vida. Por eso es importante, aún en la tercera edad, comenzar con un programa de ejercicios de estiramiento.

La capacidad de movimiento también depende de cuán flexible se encuentre el adulto mayor. Si se inicia un plan de estiramiento el adulto mayor sentirá y se sorprenderá de cosas que pensaba que no podía volver hacer nunca más. (16)

### **C. Ejercicios Aeróbicos:**

Los ejercicios aeróbicos mantienen el corazón en forma y mejoran también la función cerebral en la edad adulta.

Una revisión de estudios clínicos publicados, realizada por un equipo de investigadores en Holanda demostró que cuando los adultos sanos mayores de 55 años mejoraban su aptitud física con ejercicios aeróbicos también aumentaba su memoria, atención y otras funciones mentales. Estos resultados fueron publicados en Cochrane Library.

El ejercicio aeróbico incluye toda actividad, como caminar enérgicamente, que acelera el ritmo cardíaco y mejora el rendimiento físico. Este tipo de ejercicio demostró ser bueno para el corazón.

Al mismo tiempo, otros estudios relacionaron el ejercicio habitual con una mejor función cognitiva en los adultos mayores, pero se desconoce si esto se debe específicamente a la actividad aeróbica y a la ganancia de aptitud cardiovascular.

"El aumento de la capacidad cognitiva a través de una mejor aptitud cardiovascular podría explicarse mediante el aumento del flujo sanguíneo al cerebro, lo que mejora el metabolismo cerebral que, a su vez, estimula la producción de neurotransmisores y la formación de nuevas sinapsis", explicó Angevaren.

Mucho se ha avanzado en el ámbito de la gimnasia o ejercicio físico destinado puntualmente a beneficiar a personas de la tercera edad.

Sin embargo, sabemos que con el envejecimiento se pierde fuerza y masa muscular a medida que se incrementa la proporción de grasa en el organismo, por ello, es fundamental que entre las personas de edad avanzada también diga presente un entrenamiento de fuerza adecuado a sus posibilidades.

En el adulto mayor sin duda la práctica de ejercicio físico alarga nuestra vida y mejora considerablemente la calidad de la misma. Como ya habrán escuchado decir: “el estilo de vida saludable agrega años a nuestra vida y pone vida a nuestros años”.

Es frecuente, cuando se llega a la tercera edad, dejar de hacer ciertos ejercicios porque no se los considera adecuados para los años que se tiene. Es un error pensar de esa manera, ya que la fuerza y la masa muscular se va perdiendo a lo largo de los años, justamente por falta de actividad, lo que se puede revertir, haciendo ejercicios de fuerza específicos.

Esto significa que por más edad que tengas, si haces ejercicios de fuerza, tu capacidad y fortaleza aumentarán de la misma manera que otra persona de menor edad. (16)

#### **D. Ejercicios de Relajación:**

Intentar relajarse no debe ser tomado sólo como una forma de descanso, sino más bien una manera de realizar con mayor eficacia y sin fatiga, tareas que antes te agotaban físicamente. Los ejercicios de relajación te ayudarán a recuperar la vitalidad perdida.

Ten en cuenta que los ejercicios de relajación tratan de que puedas adquirir el tono muscular adecuado para hacer las actividades diarias y motrices economizando energía.

El entrenamiento en relajación constituye una de las estrategias psicológicas de intervención más utilizadas en la práctica clínica. Si hablamos del adulto mayor en general, hoy en día con independencia del método, el entrenamiento en relajación se emplea prácticamente en todas aquellas situaciones cuyo tratamiento requiere o aconseja la reducción de la actividad simpática del sistema neurovegetativo, de la tensión muscular o del estado de alerta general del organismo.

En las investigaciones realizadas en el adulto mayor aparece con mucha frecuencia la combinación de las técnicas de relajación con otras técnicas, se han hecho estudios en los que se recomiendan su combinación con el tratamiento farmacológico, con el tratamiento de biofeedback, con la psicoterapia, etcétera. Ha sido aplicada en personas de todas las edades (niños, adultos y de la tercera edad). (17)

### **2.2.2. Programa de Ejercicios**

Es un programa prescrito de forma ordenada, progresiva y adaptada para un grupo de pacientes, que tiene la dosificación entre la intensidad y la duración de los ejercicios aeróbicos, de fuerza muscular y de flexibilidad que tienen que realizar los pacientes durante 45 a 60 minutos por sesión trabajada en un período de 12 semanas, para mejorar progresivamente su condición física y anímica, que nos ayudará a reducir el riesgo de accidentes y prevenir futuras complicaciones de la enfermedad. (Ver programa de ejercicios desarrollado en anexos)

### **2.2.3. Diabetes Millitus**

La diabetes es una enfermedad crónica que aparece cuando el páncreas no produce insulina suficiente o cuando el organismo no utiliza eficazmente la insulina que produce. La insulina es una hormona que regula el azúcar en la sangre. El efecto de la diabetes no controlada es la hiperglucemia (aumento del azúcar en la sangre), que con el tiempo daña gravemente muchos órganos y sistemas, especialmente los nervios y los vasos sanguíneos.

En el mundo hay más de 347 millones de personas con diabetes. Se calcula que en 2012 fallecieron 1,5 millones de

personas como consecuencias del exceso de azúcar en la sangre en ayunas. Más del 80% de las muertes por diabetes se registran en países de ingresos bajos y medios. (19).

- **Diabetes en el adulto y adulto mayor.**

Dentro de las personas a partir de los 40 años, el tipo de diabetes mellitus es 2, pero también en algunos casos en niños y adolescentes. El tipo 2 de diabetes mellitus también antes conocida como diabetes sacarina no dependiente de la insulina. Se caracteriza por la hiperglucemia causada por un defecto en la secreción de insulina, por lo común acompañado de resistencia a esta hormona. Relacionada con la obesidad, la inactividad física y la alimentación malsana. Estos pacientes pueden presentar aumento de la frecuencia urinaria (poliuria), sed (polidipsia), hambre (polifagia) y baja de peso. Pueden sufrir infecciones recurrentes o graves. Esta enfermedad a veces se manifiesta por pérdida de la conciencia o coma. (19).

#### **2.2.3.1. Tipos de Diabetes**

- Diabetes Tipo 1

La diabetes de tipo 1 (también llamada insulino dependiente, juvenil o de inicio en la infancia). Se caracteriza por una producción deficiente de insulina y requiere la administración diaria de esta hormona. Se desconoce aún la causa de la diabetes de tipo 1, y no se puede prevenir con el conocimiento actual. Sus síntomas consisten, entre otros, en excreción excesiva de orina (poliuria), sed (polidipsia), hambre constante (polifagia), pérdida de peso, trastornos visuales y cansancio. Estos síntomas pueden aparecer de forma súbita.

- Diabetes Tipo 2

La diabetes de tipo 2 (también llamada no insulino dependiente o de inicio en la edad adulta). Se debe a una utilización ineficaz de la insulina. Este tipo representa el 90% de los casos mundiales y se debe en gran medida a un peso corporal excesivo y a la inactividad física.

Los síntomas pueden ser similares a los de la diabetes de tipo 1, pero a menudo menos intensos. En consecuencia, la enfermedad puede diagnosticarse sólo cuando ya tiene varios años de evolución y han aparecido complicaciones. Hasta hace poco, este tipo de diabetes sólo se observaba en adultos, pero en la actualidad también se está manifestando en niños.

#### b.3. Diabetes gestacional

La diabetes gestacional se caracteriza por hiperglucemia (aumento del azúcar en la sangre) que aparece durante el embarazo y alcanza valores que, pese a ser superiores a los normales, son inferiores a los establecidos para diagnosticar una diabetes. Las mujeres con diabetes gestacional corren mayor riesgo de sufrir complicaciones durante el embarazo y el parto, y de padecer diabetes de tipo 2 en el futuro.

Suele diagnosticarse mediante las pruebas prenatales, más que porque el paciente refiera síntomas.

#### a. Causas

Con el tiempo, la diabetes puede dañar el corazón, los vasos sanguíneos, ojos, riñones y nervios. (19)

- La diabetes aumenta el riesgo de cardiopatía y accidente vascular cerebral (ACV). Un 50% de pacientes diabéticos mueren de cardiopatía.
- La neuropatía de los pies combinada con la reducción del flujo sanguíneo incrementa el riesgo de úlceras de los pies y, en última instancia, amputación.
- La retinopatía diabética es una de las causas más importantes de ceguera.
- La diabetes se encuentra entre las principales causas de insuficiencia renal
- Los pacientes con diabetes el riesgo de muerte es al menos dos veces mayor que en las personas sin diabetes.(19)

#### **b. Diagnóstico y Tratamiento**

El diagnóstico se puede establecer tempranamente con análisis de sangre.

El tratamiento de la diabetes consiste en la reducción de la glucemia y de otros factores de riesgo conocidos que dañan los vasos sanguíneos. Para evitar complicaciones también es importante dejar de fumar. (19)

Entre intervenciones que son factibles y económicas en los países en desarrollo se encuentran:

- Control moderado de la glucemia. Personas con diabetes tipo I necesitan insulina y personas con diabetes II pueden tratarse con medicamentos orales, aunque también pueden necesitar insulina;

- El control de la tensión arterial;
- Los cuidados podológicos. (19)

**CAPÍTULO III**

**HIPÓTESIS, VARIABLES Y**

**DEFINICIONES OPERACIONALES**

### 3. HIPOTESIS, VARIABLES, Y DEFINICIONES OPERACIONLES

#### 3.1. Hipótesis

##### 3.1.1. Hipótesis de Investigación

El programa de ejercicios integrales influye positivamente en la capacidad funcional en los pacientes del programa de diabetes del Hospital Regional Honorio Delgado – Arequipa 2018

##### 3.1.2. Hipótesis Nula

El programa de ejercicios integrales influye negativamente en la capacidad funcional en los pacientes del programa de diabetes del Hospital Regional Honorio Delgado – Arequipa 2018

#### 3.2. Operacionalización de las variables

##### 3.2.1. Variable: Programa de Ejercicios Integrales

Es un conjunto de ejercicios físicos o actividad física consiste en actividades recreativas o de ocio, desplazamientos, tareas domésticas, juegos, deportes o ejercicios programados en el contexto de las actividades diarias, familiares y comunitarias con la finalidad que los adultos mayores conserven o recuperen su independencia funcional

##### 3.2.2. Variable: Capacidad Funcional

Es la Independencia entendida como la capacidad de desempeñar las funciones relacionadas con la vida diaria, es decir vivir en la comunidad recibiendo poca o ninguna ayuda de los demás. Autonomía entendida como la capacidad de tomar

decisiones por si solos y afrontar las consecuencias de ello de acuerdo a preferencias propias y los requerimientos del entorno.

### Operacionalización de Variables

VARIABLES	INDICADORES	CATEGORIA	ESCALA
(V1): Programa de Ejercicios Integrales	Ejercicios de Calentamiento	5 – 10 min	Intervalo
	Ejercicios de Estiramiento	5 – 10 min	Intervalo
	Ejercicios Aeróbicos	10 – 15 min 15 – 25 min	Intervalo
	Ejercicios de Relajación	5 – 10 min 10 – 15 min	Intervalo
(V2): Capacidad Funcional	Prueba de la caminata de 6 minutos	1. SATO2 ALTA 2. SATO2 MEDIA 3. SATO2 BAJA	Ordinal

	Autoestima	1. ALTA 2. MEDIA 3. BAJA	Ordinal
Aspectos Demográficos	Sexo	Masculino Femenino	Nominal
	Edad	60 – 69 años 70 – 80 años	Intervalo

**CAPITULO IV**  
**METODOLOGÍA DE LA**  
**INVESTIGACIÓN**

#### 4. Metodología de la Investigación

##### 4.1. Tipo, Nivel y Diseño

###### **Tipo:**

- Según intervención del investigador: cuasi – experimental.
- Según la planificación en la toma de datos: prospectivo.
- Según el número de ocasiones en la que se miden las variables de interés: Longitudinal.
- Según el número de variables de interés: analítico.

**Diseño:** Epidemiológico – analítico

**Nivel:** Relacional

##### 4.2. Ámbito de estudio

Se trabajó con el “Club de Diabetes” del Hospital Regional Honorio Delgado, Arequipa.

##### 4.3. Población y muestra.

###### **4.3.1. Población**

La población fue de 20 adultos mayores entre 60 años y 80 años, que asisten al Club de Diabetes del Hospital Regional Honorio Delgado, Arequipa.

###### **4.3.2. Muestra**

A criterio del investigador y cumpliendo los criterios de inclusión y exclusión se consideró trabajar con toda la población (20 pacientes), del Club de Diabetes del Hospital Regional Honorio Delgado, Arequipa.

#### **4.3.3. Criterios de inclusión**

- Tener las edades comprendidas entre los 60 –80 años de edad.
- Ser diabético tipo 2.
- Tener como máximo 5 años de padecer la Diabetes Mellitus tipo 2.
- No padecer alguna enfermedad cardiovascular que limite a la realización del ejercicio físico (menor de 1 año de aparición).
- Estar de acuerdo en participar y seguir los ejercicios prescritos por el investigador.

#### **4.3.4. Criterios de exclusión**

- Incumplir uno de los criterios de Inclusión

#### **4.4. Instrumentos de recolección de datos**

##### **4.4.1. Test de la Autoestima de Rosenberg:**

Rosenberg entiende la autoestima como un sentimiento hacia uno mismo, que puede ser positivo o negativo, el cual se construye por medio de una evaluación de las propias características. La escala fue dirigida en un principio a adolescentes, hoy se usa con otros grupos etarios. Su aplicación es simple y rápida. Cuenta con 10 ítems, divididos equitativamente en positivos y negativos (ejemplos, sentimiento positivo: " creo que tengo un buen número de cualidades " sentimiento negativo: " siento que no tengo muchos motivos para sentirme orgulloso de mi". Es un instrumento unidimensional que se contesta en una escala de 4 alternativas, que va desde " muy de acuerdo" a " muy en desacuerdo"(20).

##### **4.4.2. Test de Borg:**

La escala Borg de esfuerzo percibido mide la gama entera del esfuerzo que el individuo percibe al hacer ejercicio. Esta escala da criterios para hacerle ajustes a la intensidad de ejercicio, o sea a la carga de trabajo, y así pronosticar y

dictaminar las diferentes intensidades del ejercicio en los deportes y en la rehabilitación médica. También se puede usar tanto en el atletismo, en la astronáutica, la industria y ambientes militares, como en las situaciones cotidianas. El concepto del esfuerzo percibido es una valoración subjetiva que indica la opinión del sujeto respecto a la intensidad del trabajo realizado. El sujeto que hace el ejercicio debe designar un número, del 1 al 20, para representar la sensación subjetiva de la cantidad de trabajo desempeñado. La escala es una herramienta valiosa dentro del ámbito del desempeño humano, en que a menudo la consideración importante no es tanto "lo que haga el individuo "sino" "lo que cree que hace" (21).

# **CAPÍTULO V**

## **ANÁLISIS Y RESULTADOS**

## **5. Procedimiento de Análisis de Datos.**

### **5.1. Procesamiento de Información**

Para el procesamiento de la información del trabajo, se utilizó la siguiente sistematización:

- Para los textos e información del trabajo investigación se utilizó el programa de Microsoft Word 2010
- Ordenamiento y codificación de datos, con programas estadísticos de SPSS 23.
- Representación de los datos a través de tablas estadísticas y gráficos de polígonos de frecuencia.
- Análisis e interpretación de los resultados de acuerdo a los indicadores de cada variante y el problema principal

### **5.2. Pruebas Estadísticas**

Para la investigación se aplicó la prueba t de Student para muestras relacionadas ya que esta prueba se utiliza en estudios del tipo longitudinal es decir cuando se realizan dos medidas en dos momentos temporales distintos, a esta prueba también se le conoce como la prueba del antes y el después. El objetivo de la prueba t de Student es comparar dos medidas en un mismo grupo una medida antes y una medida después de un tratamiento se compara una variable numérica en el mismo grupo pero en momentos distintos.

Lo que se hace primero es redactar la hipótesis, de investigación como la nula, para ver si estas cuentan con una diferencia significativa.

### 5.3. RESULTADOS

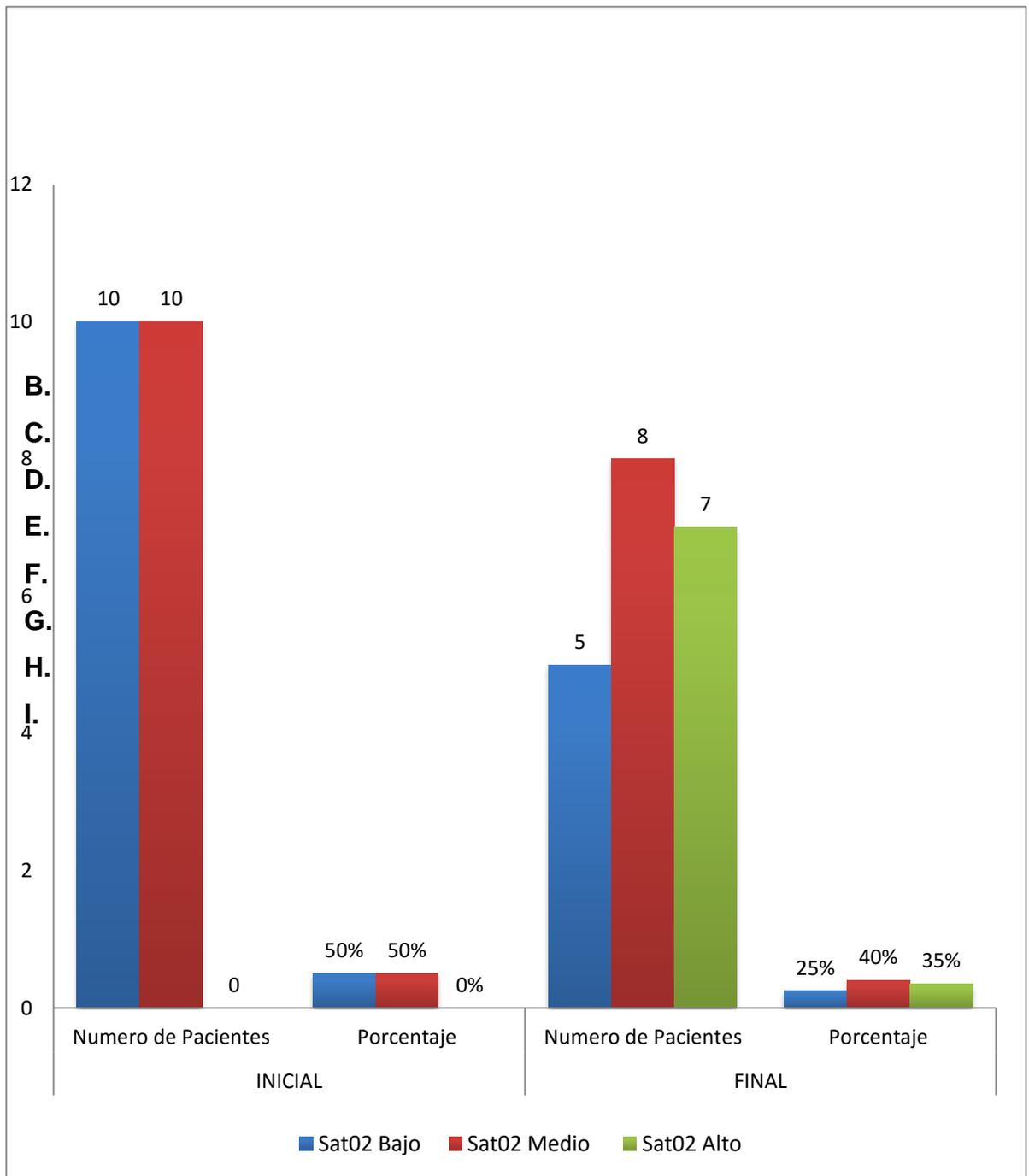
#### A. Medición para la Saturación de Oxígeno

Tabla N° 1: Resultado de la medición de la Saturación de Oxígeno.

		INICIAL		FINAL	
		Número de Pacientes	Porcentaje	Número de Pacientes	Porcentaje
SatO2	Bajo	10	50%	5	25%
	Medio	10	50%	8	40%
	Alto	0	0%	7	35%
	TOTAL	20	100%	20	100%

Fuente: Ficha Semanal SatO2/SBB

**GRAFICO N° 1: SATURACIÓN DE OXIGENO INICIAL Y FINAL**



En la tabla N° 1 y gráfico N° 1 se observa que los pacientes evaluados solo presentan niveles de saturación en rango bajo y medio con un 50% para cada indicador respectivamente, mientras que en la evaluación final los niveles de saturación se ven una mejoría notable, si observamos el indicador SatO2 Alto, tiene un porcentaje de 35% a comparación de la evaluación inicial.

Por lo tanto, se observa que después de la aplicación del programa de ejercicios la mayoría de pacientes mejoro su nivel de saturación de Oxigeno.

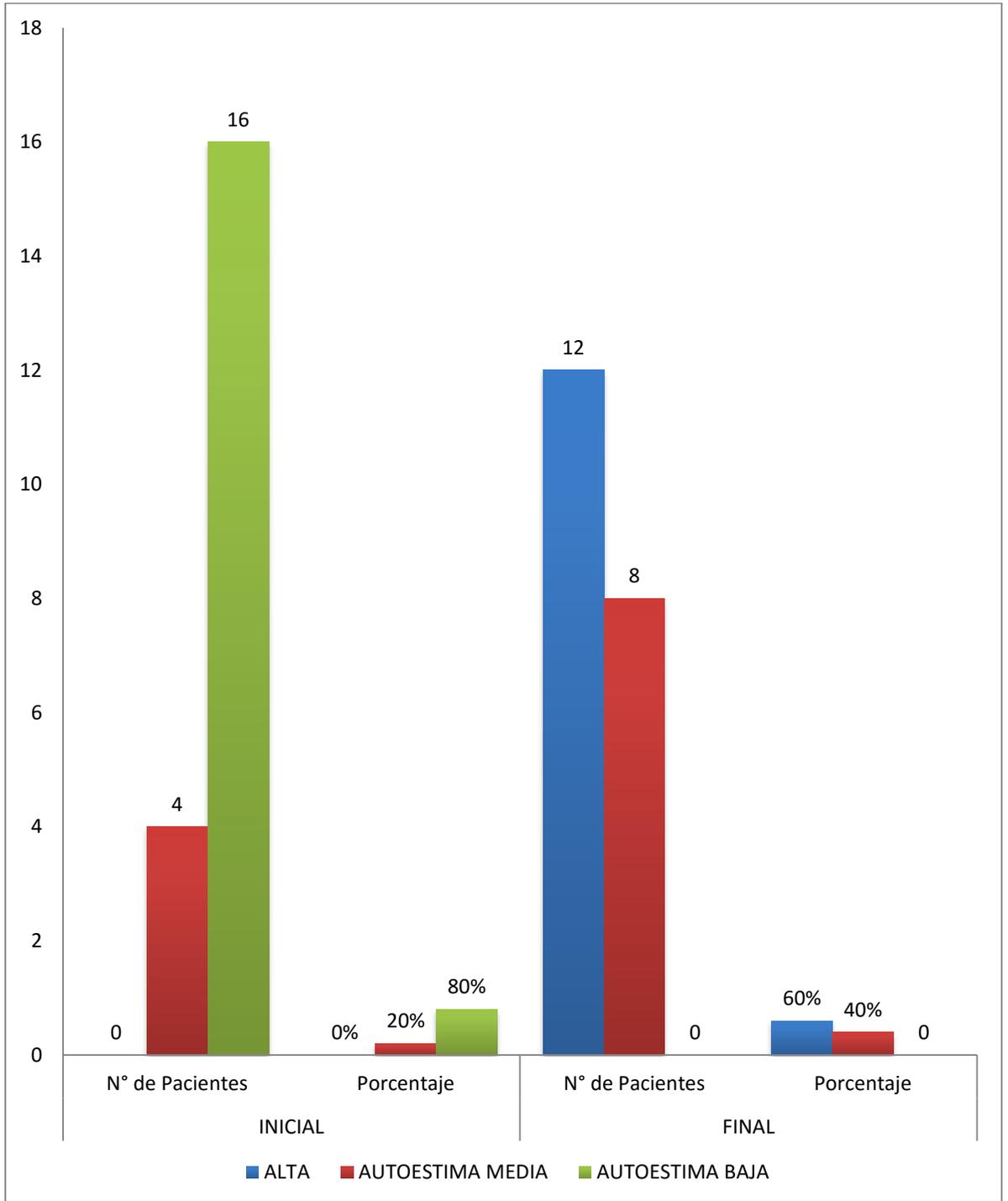
## B. Medición de la Autoestima

**TABLA N° 2: Resultado de la medición de la Autoestima mediante el test de Rosemberg.**

		INICIAL		FINAL	
		N° de Pacientes	Porcentaje	N° de Pacientes	Porcentaje
AUTOESTIMA	ALTA	0	0%	12	60%
	MEDIA	4	20%	8	40%
	BAJA	16	80%	0	0
	TOTAL	20	100%	20	100%

Fuente: Escala de la Autoestima de Rosemberg/SBB

**GRAFICO N°2: TEST DE ROSEMBEG INICIAL Y FINAL**



En la tabla N° 2 y gráfico N° 2 se observa que los pacientes evaluados inicialmente observamos que su nivel de autoestima en el indicador BAJA es de un 80%, que denota una gran diferencia al 0% inicial que presenta el indicador ALTA. Luego observamos que en la segunda evaluación ocurre un cambio rotundo en la autoestima de los pacientes, como se observa la variabilidad es enorme y el cambio es notorio ya que el nivel de autoestima ALTA es de un 60% con relación a su primera medición.

Por lo tanto después de la aplicación del programa de ejercicios integrales se observó que el total de pacientes mejoro su autoestima.

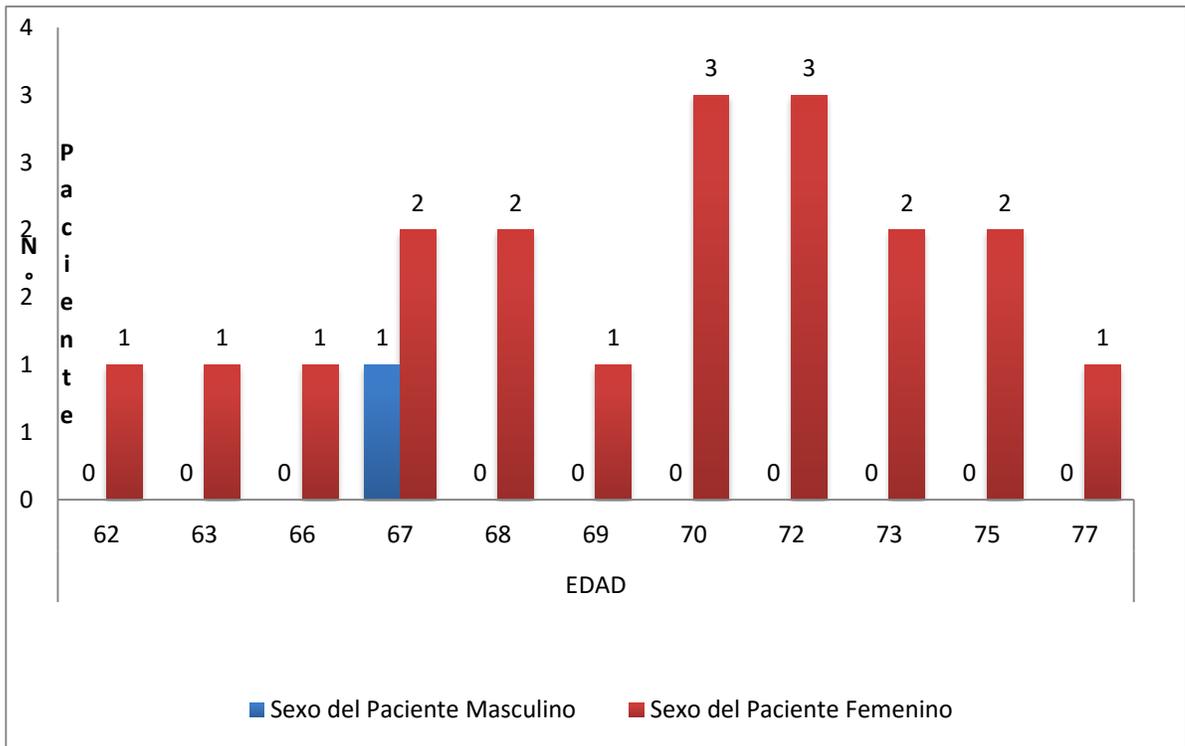
**J. FACTOR DEMOGRAFICO EDAD Y SEXO**

**TABLA N° 3: Relación entre la edad y el sexo de los pacientes.**

		Sexo del Paciente		Total
		Masculino	Femenino	
EDAD	62	0	1	1
	63	0	1	1
	66	0	1	1
	67	1	2	3
	68	0	2	2
	69	0	1	1
	70	0	3	3
	72	0	3	3
	73	0	2	2
	75	0	2	2
	77	0	1	1
Total		1	19	20

FUENTE: Ficha Test de la Caminata /SBB

**GRAFICO N°3: EDAD Y SEXO**



En la tabla N° 3 y gráfico N° 3 se observa que de los pacientes evaluados, tenemos que 19 pacientes son del sexo femenino mientras que del sexo masculino solo tenemos 1 paciente.

**K. RELACIÓN ENTRE EDAD, DISTANCIA Y CANSANCIO.**

**TABLA N° 4: Primera evaluación entre edad y distancia.**

Años \ Metros	EDAD											Total
	62	63	66	67	68	69	70	72	73	75	77	
250	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
270	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
280	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
300	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1
303	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	1
320	0	0	1	0	0	0	0	1	1	1	0	4
321	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
330	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
340	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
357	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
395	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
420	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
426	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	1
430	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
447	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1
477	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
480	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
<b>Total</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>3</b>	<b>3</b>	<b>2</b>	<b>2</b>	<b>1</b>	<b>20</b>

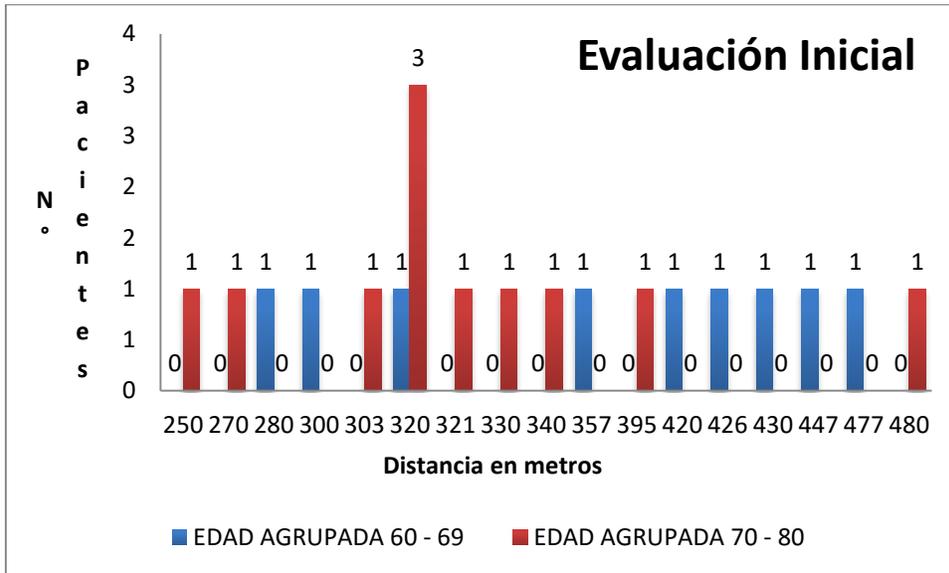
FUENTE: Ficha Test de la Caminata/SBB

**TABLA N° 5: Evaluación Final entre edad y distancia.**

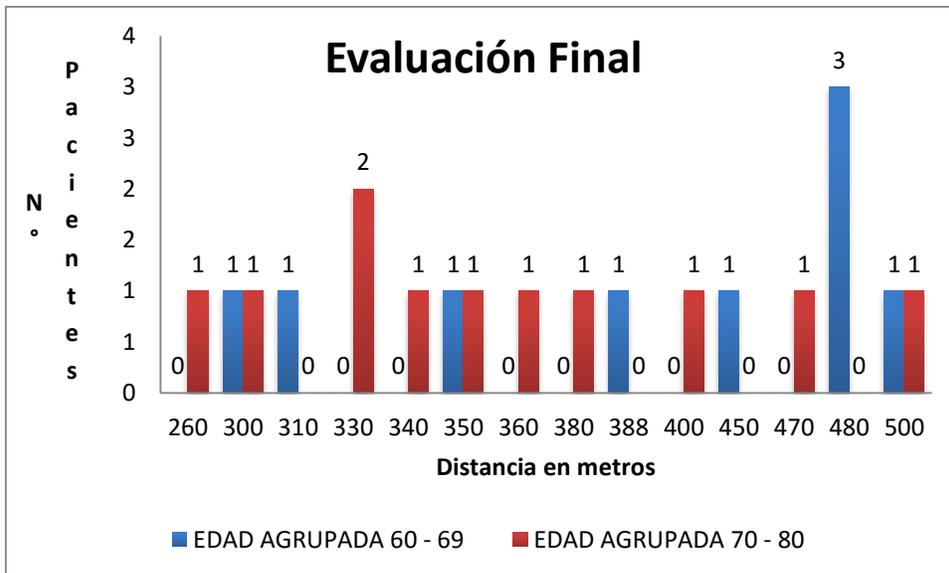
		EDAD											Total	
		62	63	66	67	68	69	70	72	73	75	77		
Evaluación Final	260	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	1
	300	0	0	0	1	0	0	0	0	1	0	0	0	2
	310	0	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	1
	330	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	2	0	2
	340	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	1
	350	0	0	1	0	0	0	0	0	0	1	0	0	2
	360	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
	380	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
	388	1	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	0	1
	400	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	1
	450	0	0	0	1	0	0	0	0	0	0	0	0	1
	470	0	0	0	0	0	0	0	0	1	0	0	0	1
	480	0	0	0	1	1	1	0	0	0	0	0	0	3
500	0	1	0	0	0	0	0	1	0	0	0	0	2	
Total		1	1	1	3	2	1	3	3	2	2	1	20	

FUENTE: Ficha Test de la Caminata/SBB

**GRAFICO: N° 4: Metros y Edad Inicial**



**GRAFICO N° 5: Metros y Edad Final**



Lo que podemos observar que en las tablas N° 4 - N° 5 y gráficos N° 4 - N° 5 es que la distancia que lograron caminar durante la prueba de la caminata de los 6 minutos, se observó que durante la primera evaluación la distancia mínima recorrida era de 250 metros y la máxima de 480 metros, mientras que en la evaluación final es de 260 y 500 metros respectivamente, teniendo en cuenta la edad de los pacientes se denota un cambio.

Por lo tanto se observó que después de la aplicación del programa de ejercicios integrales que los pacientes mejoraron la distancia recorrida.

**TABLA Nª 6: Primera Evaluación del cansancio.**

	Años	Escala de Borg					Total	
		Muy suave	Algo Duro	Duro	Màs Duro	Muy Duro		Muy muy Duro
EDAD	62	0	1	0	0	0	0	1
	63	0	1	0	0	0	0	1
	66	0	0	1	0	0	0	1
	67	0	0	1	1	0	1	3
	68	1	0	0	0	1	0	2
	69	1	0	0	0	0	0	1
	70	0	1	0	0	2	0	3
	72	0	3	0	0	0	0	3
	73	0	0	0	1	1	0	2
	75	0	1	0	0	1	0	2
	77	0	0	0	0	0	1	1
Total		2	7	2	2	5	2	20

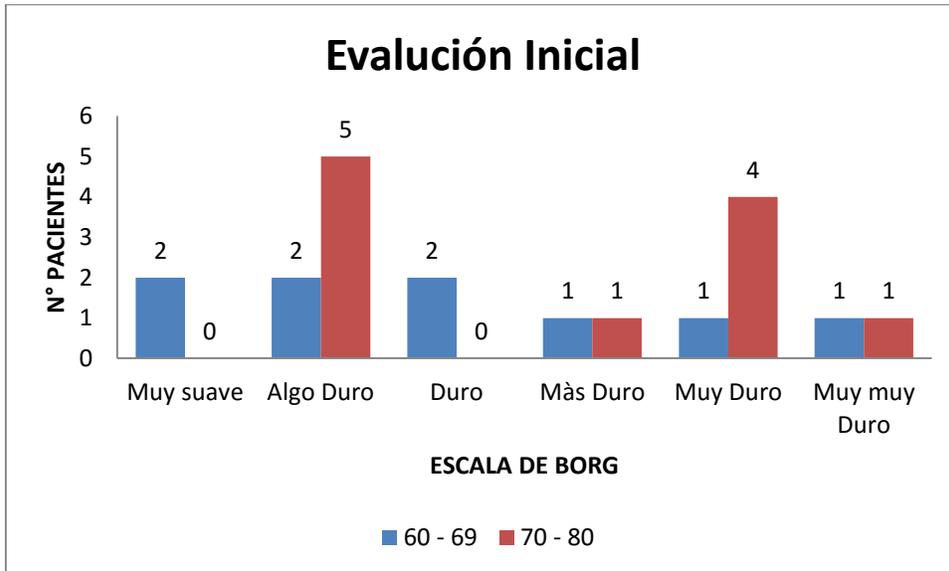
FUENTE: Escala de valoración de Borg/SBB

**TABLA N<sup>a</sup> 7: Última evaluación del cansancio.**

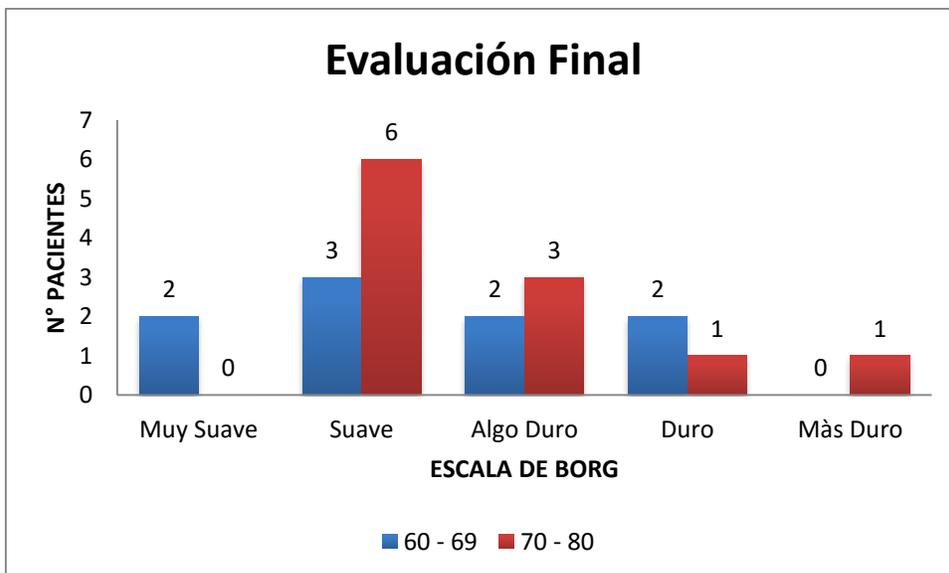
	Años	Escala de Borg					Total
		Muy Suave	Suave	Algo Duro	Duro	Màs Duro	
EDAD	62	0	1	0	0	0	1
	63	1	0	0	0	0	1
	66	0	0	0	1	0	1
	67	0	1	2	0	0	3
	68	1	0	0	1	0	2
	69	0	1	0	0	0	1
	70	0	1	1	0	1	3
	72	0	3	0	0	0	3
	73	0	1	1	0	0	2
	75	0	1	0	1	0	2
	77	0	0	1	0	0	1
Total		2	9	5	3	1	20

FUENTE: Escala de Valoración de Borg/SBB

**GRAFICO N° 6: Borg-Edad Inicial**



**GRAFICO N° 7: Borg-Edad Final**



Al comparar la tabla N° 6 - N° 7 y gráfico N° 6 - N° 7 se observa que para 18 de los pacientes en la evaluación inicial tienden a presentar mayor cansancio y el restante de los pacientes presenta cansancio pero más leve. En la evaluación final 9 de los pacientes aun presentan un mayor cansancio, mientras que los 11 pacientes restantes ahora tienden a cansarse menos.

También se observa que si bien los pacientes con mayor edad (70 años – 80 años), en una primera evaluación se casaban más, en la última evaluación realza que este grupo disminuye su percepción al cansancio.

# **CAPITULO VI**

## **RESULTADOS DE LA INVESTIGACIÓN**

- **Discusión**

A partir de los hallazgos encontrados aceptamos la hipótesis de investigación que establece que el programa de ejercicios integrales en la capacidad funcional de pacientes del programa de diabetes del Hospital Regional Honorio Delgado, influye positivamente.

Estos resultados guardan relación por lo descrito Rigla Cros (10) y Alfonso Rosa (13) ambas publicaciones españolas, en las que nos describen el tiempo de tratamiento que es de 3 meses o 12 semanas, que va de forma correlativa al tiempo de aplicación de nuestro trabajo, a la vez Rigla Cros (10) nos menciona sobre la dosificación que ella misma utilizó que es el trabajo de 3 veces por semana el cual también concuerda con el tiempo aplicado a esta investigación.

A su vez Alfonso Rosa (13) usó como parte de su programa de entrenamiento las vibraciones mecánicas, algo que en esta investigación y en la de otros autores no fue utilizada, pero que tiene efectividad al igual que los programas de entrenamiento o los ejercicios integrales, y guardan una relación favorable con la mejoría en la capacidad funcional y calidad de vida de los pacientes, Rigla Cros (10) nos menciona que el ejercicio físico tiene efectos beneficiosos y complementarios sobre diversos factores asociados con el riesgo cardiovascular en la diabetes mellitus, especialmente alteraciones lipídicas y del endotelio vascular.

Lo que nos describe Grijalva Chilibingua (11), tiene más en común con este estudio ya que se realizó en Ecuador, la cual revela que al igual que en este estudio con relación al sexo de los pacientes, es de mayor incidencia en las mujeres con un 96% en relación a este estudio el cual evidencia un 99%, otra característica relevante que va de acuerdo a este estudio es que el 100% de sus pacientes se sienten mejor en su estado de ánimo, que va en relación al estado anímico y psicológico de los pacientes evaluados.

Existen puntos en los estudios revisados los cuales no concuerdan con este estudio, como primer punto el descrito por Grijalva Chilibingua (11), en el cual el

48% de sus pacientes evaluados siempre realizaban ejercicios antes de entrar al estudio realizado por ella, cosa que en este estudio esto no sucedía pues la población evaluada lo hacía periódicamente o simplemente no lo hacía. Otro punto también descrito por este autor es que el 76% de su población tenía la costumbre de caminar como parte de su actividad diaria.

Romero Ququia (14), en su estudio nos concluye que no existe relación entre la capacidad funcional y la autoestima de las personas adultas, caso que en este estudio y el descrito por Grijalva Chiliquinga (11), guarda mucha relación ya que el estado anímico y la autoestima se elevan al realizar un programa de ejercicios.

- **Conclusiones**

- **Primera:**

El programa de ejercicios integrales si tiene influencia en la capacidad funcional de los pacientes que asisten al Club de Diabetes del Hospital Regional Honorio Delgado.

- **Segunda:**

El programa de ejercicios integrales influye de forma positiva en la saturación de oxígeno, de los pacientes que asisten al Club de Diabetes del Hospital Regional “Honorio Delgado” de Arequipa, haciendo que su saturación de oxígeno mejore.

- **Tercera:**

La evaluación de la autoestima según el Test de Rosemberg nos muestra que hay una mejoría en gran parte de los pacientes, si tomamos en cuenta que este tiene una media de 3 puntos, lo cual nos indica que los pacientes empezaron a sentirse mejor anímicamente.

- **Cuarta:**

Determinamos que el nivel de cansancio está relacionado a la edad de los pacientes, y que a mayor edad (70 años – 80 años) estos tienden a cansarse más, a su vez se observó que de los pacientes evaluados en mayoría son mujeres. Y que en relación a las 48 sesiones realizadas en 12 semanas, podemos concluir que en este tiempo los pacientes con el programa de ejercicios integrales, disminuyeron el nivel de cansancio con relación a su edad.

- **Recomendaciones**

- Incentivar a los pacientes del Club de Diabetes a participar del programa de Ejercicios Integrales, proporcionándoles mayor información tanto a los pacientes como a los familiares, para que todos sean partícipes de este programa.
- Se recomienda que el fisioterapeuta forme parte del equipo multidisciplinario del Club de Diabetes, para tener una mejor percepción del trabajo que realizan todas las especialidades inmersas y así manejar de forma conjunta y especializada el tratamiento y atención primaria de los pacientes.

- **Referencias Bibliográficas**

1. Rowland, T. W. (20/11/2006.) Actividad Física y Diabetes Mellitus. PubliCE Standard. Pid: 733.
2. American Diabetes Association. Physical Activity/Exercise and Diabetes. Diabetes Care. 2004; 27 (Suppl. 1):S47-S54.
3. American Diabetes Association. Diabetes mellitus and exercise. Diabetes Care. 1999; 22 (Suppl 1):s49-s53.
4. Secretaría de Salud. Norma oficial mexicana SSAO15- 2000, para la prevención, tratamiento y control de la diabetes mellitus. México: SSa; 2000.
5. Garcia de Alba JE, Salcedo AL. Beliefs and behaviours for the self care of diabetes mellitus type 2: study of consensus and applied cultural consonance. The Society for Applied Anthropology. Atlanta, Georgia: 62 th Meeting, March 7; 2002.
6. . OMS [sede Web]. Suiza: OMS; 2012 [actualizado septiembre de 2012]. Diabetes.  
Disponible en:  
<http://www.who.int/mediacentre/factsheets/fs312/es/index.html>
7. Seclén S. Aspectos epidemiológicos y genéticos de la diabetes mellitus en la población peruana. Rev Med Hered [revista en Internet]. 1996; 7(4).  
Disponible en:  
[http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci\\_arttext&pid=S1018-130X1996000400001](http://www.scielo.org.pe/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S1018-130X1996000400001)
8. Diagnostico Vol. 55(4). Octubre – Diciembre 2016. Epidemiologia de la Diabetes Millitus en el Perú. Villena, JE.
9. Perú, Enfermedades No Transmisibles y Transmisibles 204. Instituto Nacional de Estadística e Informática (INEI). Lima, 2015.

10. Rigla Cros, Mercedes. Efecto del control glucémico y del ejercicio físico sobre marcadores de riesgo cardiovascular en la diabetes mellitus. Universitat Autònoma de Barcelona. Facultat de Medicina. Barcelona - 2001
11. Grijalva Chiliquinga, Miguel; Entrenamiento aeróbico intervalado con el fin de mejorar el acondicionamiento físico en el club de diabéticos del hospital de Atuntaqui durante el periodo diciembre 2012 a mayo 2013. Universidad Técnica del Norte. Facultad Ciencias de la Salud. Ibarra – Ecuador, 2014.
12. Molina Garcia, Yulisa. Adherencia al tratamiento y su relación con la calidad de vida de los pacientes con diabetes mellitus tipo 2 que asisten al programa de diabetes del Hospital Nacional Dos de Mayo: Enero-Febrero 2008. Universidad Mayor de San Marcos. Facultad de Medicina Humana. E.A.P. De Enfermería. Lima, 2008.
13. Alfonso Rosa, Rosa Maria. Efectividad de un programa de entrenamiento basado en vibraciones mecánicas de cuerpo completo en pacientes con diabetes mellitus tipo 2 aplicado en entorno de atención primaria. Universidad de Sevilla. Facultad de Ciencias de la Educación. Departamento de Educación Física y Deporte. Tesis Doctoral. España, 2015.
14. Romero Ququia K.S. Relación entre la capacidad funcional y la autoestima de los adultos mayores asistentes al Centro de Salud, San Juan de Miraflores, 2011. Escuela de Enfermería de la Fac. de Medicina Humana. Universidad Nacional Mayor de San Marcos. Lima, 2011.
15. Rooney, M; Exercises for older patients: why it's worth your effort. In: Geriatrics. 8ed. Chicago; 1998.
16. Dr. Chávez, J; Esther, M; Lara, A; Velázquez, O.; La Actividad Física y el Deporte en el Adulto Mayor; 1ra Ed.; México; 2006.
17. Med. Sci. Sports Exerc; El ejercicio y la actividad física en los adultos mayores. 30(6), 992-1008, 30:6(1998).
18. Albamonte, A.; Ejercicios para la Tercera edad; 1era Ed.; Albatros, Argentina; 1995.

19. World Health Organization, Diabetes. 2014. [Consultado 22 de Junio]  
Disponible en: <http://www.who.int/es/news-room/fact-sheets/detail/diabetes>.
20. La escala de autoestima de Rosenberg: Validación para Chile en una muestra de jóvenes adultos, adultos y adultos mayores. Rojas-Barahona, Cristian A. Zegers P, Beatriz. M, Förster. E, Carla. Revista médica de Chile, Vol.137 Ejem. 6, Pag. 791-800. Chile -06/2009.
21. Instrument evaluation of Borg's perceived exertion scale in cardiac rehabilitation. Burkhalter, Natalie. Revista Latino-Americana de Enfermagem. Vol.4 Pag. 65-73.
22. Monica Gutierrez-Clavería (coordinadora), Teresa Beroíza W., Claudia Cartagena S., Iván Caviedes S., Juan Céspedes G., Mónica Gutiérrez-Navas Manuel Oyarzún G., Sylvia Palacios M. y Patricia Schönffeldt G. Prueba de caminata de seis minutos. Rev. chil. enferm. respir. v.25 n.1 Santiago 2009.

# **ANEXOS**

U.P.T.

FACULTAD DE CIENCIAS DE LA SALUD

ESCUELA ACADÉMICO PROFESIONAL DE TECNOLOGÍA MÉDICA

TERAPIA FÍSICA Y REHABILITACIÓN

### CONSENTIMIENTO INFORMADO

Yo,.....

....., con DNI:

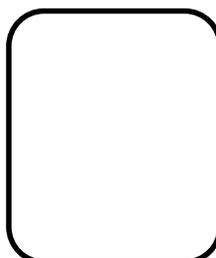
..... Paciente del “CLUB DE DIABETES” del Hospital Regional “Honorio Delgado”- Arequipa he sido debidamente informado por el Sr. Sneyder Bellido Borda, Bachiller de Tecnología Médica, acerca del cuestionario – entrevista, evaluación y tratamiento que aplicará con fines de realizar un estudio titulado: “INFLUENCIA DE UN PROGRAMA DE EJERCICIOS INTEGRALES EN LA CAPACIDAD FUNCIONAL DE PACIENTES DEL PROGRAMA DE DIABETES DEL HOSPITAL REGIONAL “HONORIO DELGADO”, AREQUIPA 2017”. Para ello he recibido información clara sobre el propósito y modo que se realizará el cuestionario, la evaluación y tratamiento. Habiendo tenido la oportunidad de aclarar mis dudas acerca del estudio, teniendo en cuenta que la información será de carácter confidencial, ante ello otorgo mi consentimiento para participar en el estudio, firmando el presente para que así conste.

Arequipa,..... De..... del 2018

.....

Firma de la participante

DNI: .....



.....

Firma del Investigador

Sneyder Bellido

TEST DE CAMINATA DE LOS 6 MINUTOS					
NOMBRE					
EDAD					
	Primera Evaluación	Segunda Evaluación	Tercera Evaluación	TOTAL (metros)	
MEDICIÓN (metros)					TOTAL (Borg)
VALORACIÓN DE BORG					

FICHA SEMANAL DE EVALUACIÓN				
SEMANA				
	PA/inicio	SatO2/inicio	PA/final	SatO2/final
1				
2				
3				
4				
5				
6				
7				
8				
9				
10				
11				
12				
13				
14				
15				
<b>EVALUACIÓN</b>				

**ESCALA DE AUTOESTIMA DE ROSENBERG (RSE)**  
(Rosenberg, 1965; Atienza, Balaguer, & Moreno, 2000)

Por favor, lee las frases que figuran a continuación y señala el nivel de acuerdo o desacuerdo que tienes con cada una de ellas, marcando con un aspa la alternativa elegida.

		Muy en desacuerdo	En desacuerdo	De acuerdo	Muy de acuerdo
1	Me siento una persona tan valiosa como las otras	1	2	3	4
2	Generalmente me inclino a pensar que soy un fracaso	1	2	3	4
3	Creo que tengo algunas cualidades buenas	1	2	3	4
4	Soy capaz de hacer las cosas tan bien como los demás	1	2	3	4
5	Creo que no tengo mucho de lo que estar orgulloso	1	2	3	4
6	Tengo una actitud positiva hacia mí mismo	1	2	3	4
7	En general me siento satisfecho conmigo mismo	1	2	3	4
8	Me gustaría tener más respeto por mí mismo	1	2	3	4
9	Realmente me siento inútil en algunas ocasiones	1	2	3	4
10	A veces pienso que no sirvo para nada	1	2	3	4

Resultado:

---

---

---

---

## ESCALA DE VALORACIÓN DE BORG

	Escala de Borg	
0	Reposo	
1	Muy muy Suave	
2	Muy Suave	
3	Suave	
4	Algo Duro	
5	Duro	
6	Más Duro	
7	Muy Duro	
8	Muy muy Duro	
9	Máximo	
10	Extremadamente Máximo	

## PROGRAMA DE EJERCICIOS

1. TROTAR DURANTE 5 MIN.
2. EJERCICIOS DE CUELLO

P.I. Paciente parado con las piernas ligeramente separadas, manos en la cintura, realizar flexión al frente.	8-10 repeticiones	10-15 repeticiones
P.I. Paciente parado con las piernas ligeramente separadas, manos a la cintura, realizar flexión de cuello hacia ambos lados.	6-7 Repeticiones	8-10 Repeticiones
P.I. Paciente parado con las piernas ligeramente separadas, manos en la cintura, realizar rotación de cuello hacia ambos lados.	5-8 Repeticiones	8-12 Repeticiones
P.I. Paciente parado con las piernas ligeramente separadas, manos en la cintura, realizar semicírculos hacia ambos lados.	6-7 repeticiones	7 - 10 repeticiones

3. CAMINATA DE 2 MINUTOS

#### 4. EJERCICIOS DE BRAZOS

P.I. Paciente parado piernas ligeramente separadas brazos extendidos al frente, realizar: Brazos arriba, laterales y abajo.	10 – 12 repeticiones	5-8 Repeticiones (con peso)
P.I. Paciente parado piernas ligeramente separadas, brazos flexionados con los codos a la altura del pecho, llevar los codos hacia atrás y extender los brazos.	8-10 repeticiones	10 – 12 Repeticiones (con peso)
P.I. Paciente parado piernas ligeramente separadas, manos pegadas al cuerpo, realizar, manos a los hombros, manos arriba, laterales, regresar a la posición inicial.	5-7 repeticiones	7-9 repeticiones
P.I. Paciente parado piernas ligeramente separadas, manos en los hombros, realizar círculos hacia el frente y atrás.	5-7 repeticiones	7-10 repeticiones
P.I. Paciente parado piernas ligeramente separadas, brazos pegados al cuerpo realizar extensión hacia lateral, regresar a la posición inicial.	5-8 repeticiones	8-10 repeticiones

#### 5. CAMINATA DE 2 MINUTOS

## 6. EJERCICIOS DE TRONCO

P.I. Paciente parado piernas ligeramente separadas, manos a la cintura realizar, torsión de tronco hacia ambos lados con pausa.	4- 5 repeticiones	5-7 Repeticiones
P.I. Paciente parado piernas ligeramente separadas, manos a la cintura realizar círculos de tronco hacia ambos lados de forma alterna.	5-7 repeticiones	7- 9 repeticiones
P.I. Paciente parado piernas ligeramente separadas, manos a la cintura realizar, flexión lateral de tronco hacia ambos lados alternando con pausa.	3-4 repeticiones	4-6 Repeticiones (con peso)
P.I. Paciente parado piernas separadas, brazos a laterales realizar torsión de tronco con ayuda de los brazos hacia ambos lados.	3-4 repeticiones	4-6 repeticiones
P.I. Paciente parado piernas separadas, manos a los costados, realizar flexión de tronco hacia el frente tratando de tocar con la mano izquierda el pie derecho y viceversa con pausa.	3-5 repeticiones	5-8 repeticiones
P.I. Paciente parado piernas separadas, brazos pegados al	4-6 repeticiones	6-8 Repeticiones

cuerpo, realizar flexión lateral de tronco con deslizamiento de mano sobre la pierna, alternar el movimiento.		(con peso)
---	--	------------

7. CAMINATA DE 2 MINUTOS

8. EJERCICIOS DE PIERNAS

P.I. Paciente parado, ambas manos a la cintura, realizar semiflexión de las piernas y extensión de las mismas.	8- 10 repeticiones (realizar con apoyo de baranda)	6-8 repeticiones .
--	--	--------------------

9. EJERCICIOS DE ALTA INTENSIDAD: Depende del fisioterapeuta la actividad a realizar, en este caso realizamos el baile y el xbox como alternativas para la exigencia máxima del ejercicio.

10. CAMINATA DE 3 MINUTOS.

11. EJERCICIOS RESPIRATORIOS.

P.I. Paciente parado con las piernas separadas, manos a la cintura, tomar aire por la nariz, inflando el estomago y botarlo de forma lente por la boca.	3 -5 Repeticiones
P.I. Paciente parado con las piernas separadas, manos a los costados, tomar aire por la nariz mientras se llevan las manos hacia arriba, mantener el aire por 3 segundos y expulsar por la boca mientras se regresa a la posición inicial.	4- 6 Repeticiones
P.I. Paciente sentado con las piernas ligeramente abiertas, manos apoyadas sobre las rodillas, con el tronco y codos ligeramente	4 Repeticiones

flexionados, tomar aire por la nariz mientras se lleva a la extensión el tronco mantener 3 segundos e ir botando el aire mientras se lleva las manos hacia el piso. Volver a la Posición Inicial.	
P.I. Paciente echado con las manos sobre el estomago, tomar aire por la nariz mientras se infla el estomago, mantener por 5 segundos y expulsarlo lo más lento posible.	5 Repeticiones

12. DESCANZAR POR 5 MINUTOS PARA FINALIZAR LA JORNADA.

### a. Saturación de Oxígeno

H0 → No existe aumento de la Saturación de Oxígeno

H1 → Si existe aumento de la Saturación de Oxígeno

#### Pruebas de normalidad

	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Saturación de Oxígeno Inicial	,198	20	,038	,934	20	,188
Saturación de Oxígeno Final	,204	20	,029	,898	20	,037

P& (SatO2 Inicial) 0,188 >  $\alpha$  = 0,05

P& (SatO2 Final) 0,037 >  $\alpha$  = 0,05

- Las variables se comportan normalmente.

#### Estadísticas de muestras emparejadas

	Media	N	Desviación estándar	Media de error estándar
Saturación de Oxígeno Inicial	93,20	20	1,795	,401
Saturación de Oxígeno Final	95,45	20	2,114	,473

#### Correlaciones de muestras emparejadas

	N	Correlación	Sig.
Saturación de Oxígeno Inicial & Saturación de Oxígeno Final	20	,391	,088

**Prueba de muestras emparejadas**

	Diferencias emparejadas					t	gl	Sig. (bilateral)
	Media	Desviación estándar	Media de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia				
				Inferior	Superior			
Saturación de Oxígeno Inicial - Saturación de Oxígeno Final	-2,250	2,173	,486	-3,267	-1,233	-4,630	19	,000

**Sig: 0,000**

**Pvalor= 0,000 < α= 0,05**

- **Conclusión**

Existe una significancia en la Saturación de Oxígeno de los pacientes en la evaluación inicial (0,188) respecto a la evaluación final (0,037), si estos resultados los comparamos con el  $\alpha = 0,05$ .

## b. Escala de Borg

H0 → No existe disminución del cansancio.

H1 → Si existe disminución del cansancio.

### Pruebas de normalidad

	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Primera Evaluación Escala de Borg	,203	20	,031	,906	20	,054
Última Evaluación Escala de Borg	,267	20	,001	,891	20	,028

P& (Borg Inicial) 0,054 >  $\alpha = 0,05$

P& (Borg Final) 0,028 <  $\alpha = 0,05$

- Las variables se comportan normalmente

### Estadísticas de muestras emparejadas

	Media	N	Desviación estándar	Media de error estándar
Primera Evaluación Escala de Borg	5,25	20	1,832	,410
Última Evaluación Escala de Borg	3,60	20	1,046	,234

### Correlaciones de muestras emparejadas

	N	Correlación	Sig.
Primera Evaluación Escala de Borg & Última Evaluación Escala de Borg	20	,714	,000

### Prueba de muestras emparejadas

	Diferencias emparejadas					t	gl	Sig. (bilateral)
	Medi a	Desviac ión estánd ar	Media de error estánd ar	95% de intervalo de confianza de la diferencia				
				Inferior	Superio r			
Primera Evaluación Escala de Borg - Última Evaluación Escala de Borg	1,65 0	1,309	,293	1,037	2,263	5,63 8	19	,000

**Sig: 0,000**

**Pvalor= 0,000 < α= 0,05**

- **Conclusión**  
Existe una diferencia significativa al medir el cansancio con la Escala de Borg en relación a las evaluaciones.

Por lo tanto se concluye que los “Ejercicios Integrales” tienen un efecto positivo a nivel de la capacidad pulmonar de los pacientes, donde tomamos en cuenta la evaluación de la Saturación de Oxígeno y la Escala de Borg, en los pacientes del Club de Diabetes del Hospital Regional “Honorio Delgado”.

### c. Test de Rosemberg

H0 → No existe aumento de Autoestima.

H1 → Si existe aumento de Autoestima.

#### Pruebas de normalidad

	Kolmogorov-Smirnov <sup>a</sup>			Shapiro-Wilk		
	Estadístico	gl	Sig.	Estadístico	gl	Sig.
Test de Rosemberg Inicial	,322	20	,000	,830	20	,002
Test de Rosemberg Final	,295	20	,000	,839	20	,003

P& (Rosemberg Inicial)  $0,002 < \alpha = 0,05$

P& (Rosemberg Final)  $0,003 < \alpha = 0,05$

- Las variables se comportan normalmente

#### Estadísticas de muestras emparejadas

	Media	N	Desviación estándar	Media de error estándar
Test de Rosemberg Inicial	27,25	20	1,682	,376
Test de Rosemberg Final	30,25	20	2,221	,497

#### Correlaciones de muestras emparejadas

	N	Correlación	Sig.
Test de Rosemberg Inicial & Test de Rosemberg Final	20	,194	,413

### Prueba de muestras emparejadas

	Diferencias emparejadas					t	gl	Sig. (bilatera l)
	Medi a	Desviaci ón estándar	Media de error estándar	95% de intervalo de confianza de la diferencia				
				Inferior	Superior			
Test de Rosemberg Inicial - Test de Rosemberg Final	- 3,00 0	2,513	,562	-4,176	-1,824	- 5,33 9	19	,000

**Sig: 0,000**

**Pvalor= 0,000 < α= 0,05**

- Conclusiones

Existe una diferencia significativa al medir el autoestima con el tes de Rosemberg en los pacientes en la evaluación inicial ya que nos dio una significancia de 0.

Por lo tanto concluimos que al participar del “Programa de Ejercicios Integrales” realizado en el Club de Diabetes del Hospital Regional “Honorio Delgado” de Arequipa, se observa una mejora notable de la autoestima de los pacientes.

## PRUEBA DE CAMINATA DE SEIS MINUTOS (22)

### Introducción

Tradicionalmente para evaluar la función respiratoria se hacen pruebas en condiciones de reposo, desde las primeras mediciones efectuadas a mediados del s. XIX de lo que hoy llamamos **capacidad vital** hasta la actual curva de relación flujo/volumen o el estudio de volúmenes por pletismografía. Sin embargo, la actividad humana se realiza fundamentalmente en movimiento, haciendo esfuerzos que ponen en condición de estrés tanto al sistema respiratorio como al cardiovascular y al músculo-esquelético. En la década de los '70 se dio a conocer el test de Cooper o prueba de carrera de 12 minutos, de gran aplicabilidad en la evaluación de la condición física en deportistas, pero muy exigente en sujetos con patologías cardíacas o respiratorias, por lo cual aparecieron modificaciones como las sugeridas por Mc Gavin y cols, en 1976, que la transforma en caminata y especialmente por la prueba reducida a 6 minutos de caminata (PC6min) presentada en 1982 por Butland y cols, en pacientes respiratorios. Allí se demuestra su utilidad como método de evaluación en un sistema más adecuado al paciente, más natural y más fácil de controlar por el equipo de salud.

Desde entonces aparecen numerosas publicaciones que demuestran la utilidad de esta prueba tanto en pacientes respiratorios como cardíacos, estando especialmente indicada en aquellos de mayor compromiso, con valor pronóstico en mortalidad y morbilidad y que puede ser más sensible para objetivar la desaturación en pacientes con enfermedad pulmonar obstructiva crónica (EPOC). Es especialmente de utilidad en el seguimiento de medidas terapéuticas y de rehabilitación e incluso en el trasplante pulmonar ya que refleja más adecuadamente las limitaciones en las actividades de la vida diaria de las personas.

La estandarización actual y las fórmulas de regresión para conocer los límites normales de la PC6min hacen de ésta un instrumento de evaluación de gran rendimiento y con una relación costo-beneficio muy alta, transformándola en una

herramienta de gran utilización en clínica, por lo cual nuestra Sociedad a través de su Sección de Función Pulmonar en Adultos, ha decidido dar los pasos necesarios para su estandarización en nuestro país. Este instructivo da a conocer las recomendaciones que deben tenerse presente al efectuar la PC6min.

### ***Objetivos***

Realizar la PC6min tiene como principal meta efectuar una evaluación objetiva de la capacidad funcional para hacer ejercicio, que vaya más allá de la tradicional pregunta acerca de cuántas cuerdas camina o cuántos pisos sube en una escalera, que tiene respuestas muy subjetivas.

Se debe realizar en pacientes con moderada o severa limitación al ejercicio, ya sea de causa respiratoria o cardíaca y no es sustituto sino complemento del test cardio-pulmonar, ya que no puede diferenciar las causas que provocan la disnea como lo hace este último.

A la utilidad clínica ya conocida se agrega su uso cada vez mayor en protocolos de investigación, que irán aportando nuevas y mejores utilidades para esta prueba.

### ***Indicaciones***

La indicación más clara se relaciona con la medición de respuesta a intervenciones médicas en pacientes con enfermedad cardíaca o pulmonar de grado moderado a avanzado. También ha sido usada como una medición única del estado funcional del paciente, así como predictor de muerte y de morbilidad .

**Tabla 1. Indicaciones para la prueba de caminata de 6 minutos en la práctica clínica y su grado de recomendación<sup>11</sup>**

<b>Indicación</b>	<b>Recomendación*</b>
Diagnóstico de desaturación arterial con el ejercicio	B
Evaluación funcional de pacientes con EPOC, EPD, HPP e ICC	B
Evaluación de pronóstico de pacientes con EPOC, EPD, HPP e ICC	B
Evaluación funcional de pacientes con fibrosis quística	C
Evaluación de pronóstico de pacientes con EPOC o ICC previo a la cirugía (cirugía de reducción de volumen pulmonar, trasplante)	C
Evaluación de los beneficios de intervenciones terapéuticas (oxígeno suplementario, rehabilitación, cirugía)	B

EPOC: Enfermedad pulmonar obstructiva crónica; EPD: Enfermedad pulmonar intersticial difusa; HPP: Hipertensión Pulmonar Primaria; ICC: Insuficiencia cardíaca congestiva.

\* Nivel de recomendación según las normas de la *Medicina basada en evidencias*.

### **Limitaciones**

Los pacientes con alguna limitación funcional crónica para deambular podrían realizar el examen con los elementos de ayuda que habitualmente usen (bastones, prótesis, etc.). En este caso no se deberá relacionar con los valores teóricos de población sana.

### **Contraindicaciones**

#### *Contraindicaciones absolutas*

- Ω Angina inestable en el primer mes de evolución.
- Ω Infarto agudo del miocardio en el primer mes de evolución.
- Ω Imposibilidad para caminar por evento agudo (v. gr. esguince de tobillo, herida en el pie, fractura de pierna, etc.).

#### *Contraindicaciones relativas*

- Ω Frecuencia cardíaca > 120 por minuto en reposo.
- Ω Presión arterial sistólica > 180 mmHg.
- Ω Presión arterial diastólica > 100 mmHg.

- $\Omega$  Saturación arterial de oxígeno en reposo < 89%.

### **Medidas de seguridad en la prueba de caminata de seis minutos**

Este examen debe realizarse en hospitales tipo I o II, bajo la tuición del especialista en enfermedades respiratorias. El lugar donde se realiza la prueba debe disponer de medidas de seguridad para el manejo de eventuales urgencias. Debe existir un timbre de ayuda ante situaciones de emergencia y hay que contar con un carro de reanimación cardiorrespiratoria de fácil y rápido acceso.

Disponer de los siguientes suministros: oxígeno, salbutamol inhalador, nitroglicerina sublingual, aspirina.

El técnico que realiza el examen debe ser un profesional adiestrado en reconocer emergencias críticas.

El médico no requiere estar presente durante todo el procedimiento. Excepción a esto lo constituyen la petición del médico tratante o si el médico, a cargo de la técnica, lo considera necesario ante un paciente determinado.

Si el paciente está recibiendo oxigenoterapia debe continuar con la dosis indicada.

Si el paciente utiliza elementos de ayuda para caminar, los debe usar durante la prueba.

Si las normas del hospital lo requieren, el paciente debe firmar un consentimiento informado antes de efectuar el procedimiento.

### ***Causas de detención o suspensión de la prueba***

- $\Omega$  Dolor torácico.
- $\Omega$  Disnea intolerable.
- $\Omega$  Calambres intensos en las piernas.

- $\Omega$  Diaforesis.
- $\Omega$  Aparición de cianosis evidente.
- $\Omega$  Palidez y aspecto extenuado.

Si el examen necesita ser suspendido por los motivos antes citados, el paciente debe ser sentado o acostado dependiendo de la severidad del evento y del riesgo de síncope. Además se debe controlar pulso, presión arterial, frecuencia respiratoria, saturación de oxígeno y avisar al médico encargado, si la situación así lo requiere.

### ***Lugar físico, equipamiento y preparación del paciente***

#### *Lugar físico*

- Pasillo interior recto y plano, de superficie dura, en lo posible de poco tránsito y con los elementos de privacidad adecuados.
- El pasillo debe tener idealmente 30 metros de longitud (mínimo aceptable: 20 metros).
- Marcar el pasillo cada 3 metros.
- Los puntos extremos del corredor deben ser señalizados con conos de colores.
- Marcar el inicio con una cinta adhesiva brillante y colorida.
- El ambiente debe tener temperatura y humedad agradables.

#### *Equipamiento requerido*

1. Cronómetro.
2. Conos de color para marcar puntos extremos del pasillo.
3. Sillas ubicadas de forma que el paciente pueda descansar.
4. Planilla de registro.
5. Oxímetro de pulso.

6. Esfigmomanómetro y estetoscopio.
7. Escala de Borg<sup>11</sup> modificada plastificada.
8. Cinta adhesiva o adhesivos de color para marcar lugar de detención del paciente a los 6 min.
9. Tubo portátil de oxígeno.
10. Teléfono cerca.
11. Equipo de reanimación y camilla cerca.
12. Silla de ruedas disponible.

### *Preparación del paciente*

Estas instrucciones deben ser entregadas por escrito previamente:

1.	Vestir ropa cómoda holgada.
2.	Usar zapatos planos apropiados para caminata rápida.
3.	No suspender los medicamentos que usa habitualmente.
4.	Comer liviano antes del examen: ingerir un desayuno liviano si el estudio es en la mañana o un almuerzo liviano si el estudio es en la tarde.
5.	No hacer ejercicio 2 horas antes de la realización del examen.

### **Instrucciones para la realización del examen**

El examen consiste en medir la distancia que puede caminar una persona en 6 minutos, habiéndole solicitado que recorra la mayor distancia posible en este tiempo. Se evaluará la presencia de disnea, frecuencia cardíaca, frecuencia respiratoria y saturación de oxígeno (SpO<sub>2</sub>) al inicio e inmediatamente al final de la prueba.

Si el examen es uno de control, se deberá hacer aproximadamente a la misma hora que el anterior para minimizar la variabilidad dentro del día.

- Deje al paciente en reposo sentado por 10 minutos. Si el pasillo está muy alejado, se puede incorporar el uso de una silla de ruedas para el traslado al lugar de realización del examen.
- En la hoja para registro anote los datos personales y después agregue las variables que usted mida: presión arterial, SpO<sub>2</sub>, la frecuencia respiratoria y el pulso.
- Realice cuestionario al paciente para asegurarse que no tenga contraindicaciones.
- Explique brevemente qué hará el paciente y qué medirá usted durante el examen.
- Demuéstrele cómo dar la vuelta alrededor del cono.
- Muéstrelle la Escala de Borg y pídale que indique su nivel de fatiga y disnea en la escala. Asegúrese de que el paciente haya comprendido cómo indicará la magnitud de su disnea.
- Mida la SpO<sub>2</sub>.
- Inicie la caminata con el cronómetro programado para 6 minutos, sin detenerlo hasta terminar el examen.
- Anote cada vuelta en su hoja de registro.
- Estimule verbalmente al paciente cada 1 minuto según lo indicado, para que continúe caminando la máxima distancia que él pueda en 6 minutos.
- Termine el examen:
  - a) Al completar 6 minutos desde el inicio del examen.
  - b) Antes de completar los 6 minutos, si:
    - El paciente no puede continuar.
    - Usted estima que no debe continuar, de acuerdo a lo descrito en la guía.
- De inmediato mida la SpO<sub>2</sub>, la frecuencia respiratoria y la frecuencia cardíaca, anótelas, al mismo tiempo que el paciente indica en la escala de Borg cuál es la magnitud de su disnea y después cuál es la magnitud de su fatiga.

- Camine con el paciente hasta una silla para que descanse 10 minutos. Si en cualquier momento aparecen síntomas o signos de alarma, evalúe al paciente de inmediato, en reposo, y solicite la atención médica en caso de persistencia o mayor gravedad de sus síntomas o signos, según fue descrito en el protocolo de este examen.
- Mida la frecuencia respiratoria, el pulso, la presión arterial y la SpO<sub>22</sub> a los 2 y 5 minutos de terminada la prueba, anótelos en su registro.
- Si después de descansar 10 min el paciente está en su condición basal, estable y sin síntomas ni signos de alarma, el examen está terminado.

#### *Instrucciones al paciente*

- I. En primer lugar explique al paciente en qué consiste la prueba y qué utilidad tiene: "Esta prueba permite evaluar en forma global la respuesta de su cuerpo al ejercicio". "Refleja su nivel funcional para las actividades cotidianas".
- II. Es muy importante que las instrucciones sean precisas y que el paciente se sienta cómodo y no atemorizado por el examen.
- III. Posteriormente instruya al paciente así: "**El objetivo de este examen es que camine la mayor distancia posible durante 6 minutos. Usted caminará rápido de ida y vuelta en este pasillo.** Seis minutos es un tiempo largo para caminar, de modo que se va a tener que esforzar. Probablemente usted se va a sentir muy cansado o con sensación de falta de aire. Puede ir más lento, detenerse y descansar sólo si es necesario. Se puede afirmar en la pared, pero deberá volver a caminar tan pronto como le sea posible. Durante el examen no debe conversar, para no alterar su concentración y rendimiento".
- IV. Demuestre cómo se efectúa la marcha.

## ***Interpretación***

Para interpretar los resultados de este examen se considerará los valores absolutos de distancia caminada medidos y su expresión en relación a los valores normales publicados.

El valor aislado en la evaluación de un paciente con EPOC permite conocer su capacidad funcional durante un ejercicio submáximo, similar al que podría desarrollar en su vida diaria.

En un estudio reciente en pacientes con EPOC que fueron seguidos por 55 meses, se ha descrito un valor umbral para mortalidad en ellos. Así, la mortalidad debida a EPOC en pacientes con enfermedad moderada o grave, fue de 39% si caminaron menos del 54% del valor de referencia, para distancia caminada en 6 minutos calculado por la ecuación de Troosters y de un 38% si caminaron menos del 67% del valor predicho por la ecuación de Enright. La mortalidad por EPOC en los pacientes que caminaron distancias mayores fue de 12% en el análisis con cualquiera de las dos ecuaciones.

La expresión de este valor absoluto también permite distinguir grupos de pacientes que tienen distinto pronóstico. Así, se ha descrito que los pacientes con EPOC que caminaron menos de 350 metros tuvieron una mortalidad, debida a EPOC, más elevada que aquellos que caminaron una mayor distancia (mortalidad 40 *versus* 11%).

En pacientes con EPOC avanzada, sometidos a cirugía de reducción de volumen pulmonar, se ha descrito que si en la evaluación pre-operatoria caminaron más de 200 metros y no tuvieron hipercapnia, su estadía hospitalaria era menor de 3 semanas y sobrevivieron a los 6 meses de seguimiento. Entre los pacientes que en la evaluación pre-operatoria tenían valores menores de distancia caminada en 6 min o tenían hipercapnia hubo una evolución considerada inaceptable, por tener una hospitalización prolongada o por fallecer en los primeros 6 meses después de la cirugía.

En la práctica clínica, además de obtener una medición basal aislada de distancia caminada en 6 minutos, el propósito de repetir este examen, es responder a la pregunta de cuánto ha mejorado un paciente después de una intervención.

Esta mejoría será clínicamente significativa cuando sea al menos igual al valor de mínima diferencia importante.

Dado que la investigación en este tema está en desarrollo, recientemente se ha publicado un estudio que concluye que un cambio en al menos 35 metros, en la distancia caminada en 6 min, es un cambio relevante en pacientes con EPOC moderada y avanzada. Este valor, (distancia caminada en metros después de la intervención-distancia caminada en metros antes de la intervención), se expresará como valor absoluto en metros y será usado para interpretar la situación clínica por el médico tratante.

La disminución anual de los valores de distancia caminada, en pacientes con EPOC avanzada, que es más marcada en pacientes con peor función pulmonar, podría ser una herramienta de seguimiento de la evolución de estos pacientes, ya que continúa disminuyendo en los pacientes más graves, a pesar de que la función pulmonar se mantenga estable.

La integración de los valores de este examen en el índice BODE (índice de masa corporal, % de VEF<sub>1</sub>, disnea, distancia caminada en 6 min), ha permitido categorizar y predecir pronóstico en pacientes con EPOC. Se ha demostrado que este índice es un mejor predictor de mortalidad que el VEF<sub>1</sub> en pacientes con EPOC.

Este examen ha permitido indicar oxígeno-terapia en los pacientes con EPOC que sólo tienen disnea e hipoxemia durante el ejercicio, así como también recomendar la rehabilitación o la mantención de actividad física en estos pacientes.

## **Valor pronóstico en otras enfermedades respiratorias**

En un estudio sobre valor pronóstico de la distancia caminada en 6 min en pacientes con hipertensión pulmonar primaria, se ha descrito una sobrevida de 20% a 20 meses para los pacientes que caminaron menos de 332 m y de 90% para los pacientes que caminaron distancias mayores.

En pacientes con enfermedad pulmonar difusa, en lista de espera para trasplante pulmonar, se ha observado que aquellos que caminan menos de 207 m tienen una mortalidad que es más de 4 veces la mortalidad de los que caminan distancias mayores. En este estudio este valor fue un mejor predictor de mortalidad a los 6 meses que la capacidad vital forzada expresada como porcentaje del valor teórico.

### *Distancia caminada, medición de otras variables Saturación de Oxígeno (SpO<sub>2</sub>)*

Si bien la medición de la saturación de hemoglobina es considerada opcional en el Consenso de la *American Thoracic Society* (ATS), actualmente está incorporada en este examen para propósitos clínicos y de investigación.

La oximetría de pulso debe ser incluida porque es necesaria para los aspectos de seguridad del examen, para evitar exponer a los pacientes a hipoxemia. Una caída significativa de SpO<sub>2</sub> es aquella mayor o igual a 4%.

Se ha destacado su utilidad en el diagnóstico de hipoxemia en ejercicio, en la demostración del aumento de la distancia caminada con administración de oxígeno y en la indicación y evaluación de rehabilitación y de oxigenoterapia en pacientes con EPOC.

La disminución de 4% de la SpO<sub>2</sub> en pacientes con EPOC con PaO<sub>2</sub> basal de al menos 60 mmHg podría tener algún papel complementario a la distancia caminada como predictor de la mortalidad en pacientes con enfermedad avanzada. En 2008, Casanova y cols, observaron una mortalidad de 67% en pacientes con desaturación y de 38% en pacientes sin desaturación a los 8 años de seguimiento.

Se ha demostrado que la disminución de SpO<sub>2</sub>, a 88% o menos al terminar el examen, es un muy buen predictor de mortalidad en pacientes con enfermedad pulmonar difusa fibrótica. Lama y cols, en pacientes con fibrosis pulmonar idiopática, observados durante 4 años, demostraron que aquellos pacientes cuya SpO<sub>2</sub> fue menor de 88% tuvieron una probabilidad de morir cuatro veces mayor que la de aquellos que no tuvieron esa caída en la SpO<sub>2</sub>. Esta variable, caída de la SpO<sub>2</sub> a 88% o menos al terminar la caminata de 6 min, es muy reproducible, al medir la variabilidad intrasujeto en pacientes con enfermedad pulmonar difusa fibrótica.

#### *Frecuencia de pulso*

La inclusión de la frecuencia de pulso arterial permite controlar aspectos de la seguridad del examen y complementar la información acerca de los cambios fisiológicos que se asocian a la mejoría en la tolerancia al ejercicio.

#### *Disnea y fatiga en las piernas*

Esta prueba permite objetivar los síntomas disnea y fatiga en las piernas, medidos por la escala de Borg. Esta información es útil para la interpretación de los mecanismos fisiológicos que acompañan a los cambios del rendimiento en la prueba después de una intervención.

## **Informe**

Este examen será informado por el médico especialista en Enfermedades Respiratorias.

Se sugiere usar una plantilla de informe donde se registren los valores de frecuencia de pulso, frecuencia respiratoria, SpO<sub>2</sub>%, disnea y fatiga en las piernas (escala de Borg), al inicio de la prueba y a los 6 min. Se anotarán los valores absolutos de distancia caminada (m) y se recomienda expresarlos además como % de los valores de referencia. Se recomienda además medir y registrar el pulso, frecuencia respiratoria, presión arterial, SpO<sub>2</sub> a los 2 y 5 minutos de terminada la prueba, mientras el paciente descansa sentado.

Se deberá informar si el esfuerzo realizado pareció ser significativo, considerando principalmente la frecuencia cardíaca y los cambios en escala de disnea y de fatiga de piernas.

Los valores medidos en pacientes y en sujetos sanos serán interpretados de acuerdo a las ecuaciones de referencia publicadas por Troosters o Enright. La mayoría de los laboratorios en Chile actualmente utilizan los valores normales de Enright que podrán ser remplazados por valores nacionales cuando éstos estén disponibles (observaciones no publicadas).

Si se cuenta con resultados de exámenes previos, se deberá considerar significativo un cambio en la distancia caminada mayor de 35 metros.